

УРОФЛОУМЕТРИЯ

Т. А. Квятковская

Е. А. Квятковский

А. Е. Квятковский



Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский,
А.Е. Квятковский

УРОФЛОУМЕТРИЯ



Днепр
«Лира»
2019

УДК 616.62-008.22-07:612.461.21
К 32

Рецензенты:

А.А. Люлько – заведуючий кафедрой урології ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», доктор медичинських наук, професор.

Л.П. Саричев – заведуючий кафедрой урології с судебной медициной ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія МОЗ України», доктор медичинських наук, професор.

Книга присвячена урофлоуметрії – неінвазивному методу уродинамічного дослідження нижніх сечових шляхів, націленому на уродинамічну діагностику урологічних захворювань, пов'язаних з порушенням сечовипускання. У книзі розглянуті питання закономірностей сечовипускання, значущості різних показників урофлоуметрії, характеру урофлоуметричної кривої, амбулаторного та домашнього урофлоуметричного моніторингу, фармакоуродинамічних діагностичних тестів, автоматичної класифікації і розпізнавання урофлоуграм з використанням нейронних мереж, особливостей порушення уродинаміки нижніх сечових шляхів при основних урологічних захворюваннях. Представлені розроблені О.Є. Квятковським вітчизняні урофлоуметри для амбулаторної і домашньої урофлоуметрії.

Книга призначена для урологів, гінекологів, нефрологів, терапевтів, сімейних лікарів, науковців.

Квятковская Т.А., Квятковский Е.А., Квятковский А.Е. Урофлоуметрия: монография. Днепр: Лира, 2019. 276 с., илл.
ISBN 978-966-981-238-4

Книга посвящена урофлоуметрии – неинвазивному методу уродинамического исследования нижних мочевых путей, нацеленному на уродинамическую диагностику урологических заболеваний, связанных с нарушением мочеиспускания. В книге рассмотрены вопросы закономерностей мочеиспускания, значимости различных показателей урофлоуметрии, характера урофлоуметрической кривой, амбулаторного и домашнего урофлоуметрического мониторинга, фармакоуродинамических диагностических тестов, автоматической классификации и распознавания урофлоуграм с использованием нейронных сетей, особенностей нарушения уродинамики нижних мочевых путей при основных урологических заболеваниях. Представлены разработанные А.Е. Квятковским отечественные урофлоуметры для амбулаторной и домашней урофлоуметрии.

Книга предназначена для урологов, гинекологов, нефрологов, терапевтов, семейных врачей, научных работников.

УДК 616.62-008.22-07:612.461.21

ISBN 978-966-981-238-4

© Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский, 2019

Наукове видання

Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський,
О.Є. Квятковський

УРОФЛОУМЕТРІЯ

Монографія

В авторській редакції

Підписано до друку 19.08.2019. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 32,09. Тираж 90 прим. Замовлення № 247.

Видавництво та друкарня ПП «ЛІРА ЛТД»
вул. Наукова, 5, Соборний район, м. Дніпро, 49107
+38 (067) 561-57-05, (063) 561-57-05 | dnipro.lira@gmail.com
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 6042 від 26.02.2018.

Оглавление

Список сокращений.....	7
Введение	8
1. Клиническая анатомия нижних мочевых путей	10
1.1. Клиническая анатомия мочевого пузыря	10
1.2. Клиническая анатомия мочеиспускательного канала	22
1.3. Критерии оценки анатомии тазового дна и нижних мочевых путей по данным ультразвукового сканирования и уретроцистографии.....	30
1.4. Кровоснабжение и иннервация мочевого пузыря и мочеиспускательного канала	33
Литература к гл. 1	43
2. Условия и закономерности опорожнения мочевого пузыря	49
2.1. Количественные изменения мочевого выделения	49
2.2. Оценка струи мочи и симптомов нижних мочевых путей.....	51
2.3. Зависимость характера мочеиспускания от положения пациента	55
2.4. Зависимость наклона таза, положения мочевого пузыря и уретры от положения тела при мочеиспускании	64
Литература к гл. 2	68
3. Урофлоуметрия, параметры потока мочи	72
3.1. Урофлоуметрия как метод уродинамического исследования	72
3.2. Виды урофлоуметров, технические и медицинские требования к ним.....	73
3.3. Отечественный урофлоуметр «Поток-К».....	75
3.4. Показания к урофлоуметрии и рекомендации по проведению исследования	78
3.5. Количественные параметры урофлоуметрии и их оценка.....	80
3.6. Значение показателя ускорения объемного потока мочи	85
3.7. Параметры нормального потока мочи при урофлоуметрии у детей	86
3.8. Автоматическая обработка количественных данных урофлоуметрии, номограммы.....	87
3.9. Качественная оценка урофлоуграмм	94
3.9.1. Типы урофлоуметрических кривых	94
3.9.2. Дополнительные факторы, влияющие на вид урофлоуметрической кривой	106
3.9.2.1. Неправильная подготовка к исследованию.....	106
3.9.2.2. Характер урофлоуграмм при сокращении мышц брюшного пресса и мышц промежности.....	110
3.9.2.3. Артефакты	115
3.9.3. Автоматизированная обработка урофлоуграмм с определением качественного характера кривой.....	117
Литература к гл. 3	117
4. Фармакоурофлоуметрия	121

Литература к гл. 4	130
5. Домашний урофлоуметрический мониторинг	132
5.1. Возможности домашней урофлоуметрии и показания к ее проведению	132
5.2. Виды домашних урофлоуметров	136
5.3. Отечественный (украинский) урофлоуметр «Поток-КМ».....	137
5.4. Результаты использования домашнего урофлоуметра «Поток-КМ» в клинической практике	139
Литература к гл. 5	150
6. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией и злокачественными новообразованиями предстательной железы.....	152
6.1. Классификации симптомов, стадий доброкачественной гиперплазии предстательной железы и значение урофлоуметрии в диагностике и лечении.....	152
6.2. Данные об отсутствии параллелизма между размерами предстательной железы, симптомами нарушения мочеиспускания, объемом остаточной мочи и скоростными показателями потока мочи при мочеиспускании.....	154
6.3. Роль динамической инфравезикальной обструкции и метаболических расстройств в мочевом пузыре при доброкачественной гиперплазии предстательной железы	158
6.4. Значение различных параметров урофлоуметрии при обследовании больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы.....	171
6.4.1. Изменение различных параметров урофлоуметрии при обследовании больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы с легкой и средней степенью симптомов нижних мочевых путей.....	171
6.4.2. Значение показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы	176
6.5. Сравнительный анализ данных урофлоуметрии у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ в сочетании с простатитом	180
6.6. Значение урофлоуметрии в оценке результатов ТУРП	183
6.7. Значение урофлоуметрии в оценке результатов простатэктомии при ДГПЖ.....	185
6.9. Значение урофлоуметрии в оценке результатов эмболизации артерий предстательной железы	187
6.10. Урофлоуметрия при раке предстательной железы, после радикальной простатэктомии и различных видов терапии	188
Литература к гл. 6	193
7. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с хроническим простатитом и склерозом предстательной железы.....	200
7.1. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с хроническим простатитом	200
7.2. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных со склерозом предстательной железы	211
Литература к гл. 7	214

8. Урофлоуметрия в исследовании уродинамики нижних мочевых путей у больных с паховыми грыжами	216
Литература к гл. 8	218
9. Урофлоуметрия в исследовании уродинамики нижних мочевых путей при полипах уретры	220
Литература к гл. 9	224
10. Урофлоуметрия в исследовании уродинамики нижних мочевых путей у больных с циститами.....	225
Литература к гл.10	229
11. Изменение мочеиспускания у женщин при различных физиологических состояниях по данным урофлоуметрии.....	231
11.1. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и постменопаузальном периодах	231
11.2. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии в различные сроки нормально протекающей беременности	233
Литература к гл. 11	237
12. Урофлоуметрия при гиперактивном мочевом пузыре, недержании мочи и пролапсе органов таза	238
12.1. Урофлоуметрия при гиперактивном мочевом пузыре	238
12.2. Урофлоуметрия при недержании мочи.....	244
12.3. Урофлоуметрия при нейрогенном мочевом пузыре.....	249
12.4. Урофлоуметрия при пролапсе органов малого таза	251
Литература к гл. 12	254
13. Урофлоуметрия при стриктурах мочеиспускательного канала, дивертикулах мочевого пузыря, единственной почке и некоторых других патологических состояниях	258
Литература к гл. 13	263
14. Автоматическая классификация результатов урофлоуметрии при помощи машинного обучения с использованием нейронных сетей	265
Литература к гл. 14	269
Заключение.....	271
Литература.....	272

Список сокращений

ГАМП	– гиперактивный мочевой пузырь
ДГПЖ	– доброкачественная гиперплазия предстательной железы
ДСД	– детрузорно-сфинктерная диссинергия
ДУФМ	– домашний урофлоуметрический мониторинг
ИВО	– инфравезикальная обструкция
КТ	– компьютерная томография
МРТ	– магнитно-резонансная томография
ООМ	– объем остаточной мочи
ОПЖ	– объем предстательной железы
ПСА	– простатический специфический антиген
СНМП	– симптомы нижних мочевых путей
УЗИ	– ультразвуковое исследование
УФГ	– урофлоуграмма
УФМ	– урофлоуметрия
ХП	– хронический простатит
V	– объем мочеиспускания
Q_{max}	– максимальная объемная скорость потока мочи
Q_{ave}	– средняя объемная скорость потока мочи
UFA	– ускорение потока мочи
TQ	– время мочеиспускания
T₁₀₀	– время мочеотделения
T_{max}	– время достижения максимального потока мочи
T_{wait}	– время ожидания начала мочеиспускания
UI	– урофлоуметрический индекс
QoL	– индекс оценки качества жизни
IPSS	– Международная система оценки простатических симптомов

Введение



Viam supervadet vadens (лат.).

Дорогу осилит идущий.

Haurit aquam cribro, qui studet sine libro (лат.)

Тот черпает воду решетом, кто занимается без книги.

Благодаря современным техническим достижениям медицина становится все более доказательной областью человеческих знаний. Неоценимо значение применения методов, способствующих выяснению состояния нижних мочевых путей при урологических заболеваниях. Особенно принимая во внимание, что нарушение уродинамики нижних мочевых путей оказывает влияние на состояние почек и уродинамику верхних мочевых путей. Исследованию последних были посвящены две наши предыдущие монографии.

По результатам популяционного исследования, которым было охвачено 30 тыс. женского населения различных регионов Украины, расстройства мочеиспускания имеют место у 52,0% женщин (О.И. Яцина, 2018). Симптомы нижних мочевых путей наблюдаются у 15-60% мужчин возрастом старше 40 лет (С.П. Пасечников, 2017).

Приоритетным методом исследования функционального состояния нижних мочевых путей является урофлоуметрия, как относительно простой, неинвазивный, при том, достаточно информативный метод, который может использоваться, как скрининговый. В ряде европейских стран более 73% урологов и 47% семейных врачей при жалобах пациентов на нарушение мочеиспускания проводят урофлоуметрию. Высокая стоимость медицинской техники зарубежных производителей для уродинамических исследований повлекла сдерживание применения этого метода в практической деятельности украинских урологов. Создание одним из авторов монографии А.Е. Квятковским бюджетных урофлоуметров «Поток-К», «Поток-КМ» (для домашнего мониторинга), уродинамической системы «Поток-К» и программного обеспечения к ним способствовало выходу урофлоуметрии и цистометрии из баз единичных научных учреждений и кафедр урологии в широкую клиническую практику.

В монографии обобщен и систематизирован 10-летний опыт нашей работы в этом направлении. Отражены результаты наших исследований уродинамики нижних мочевых путей при целом ряде урологических заболеваний. Проанализирован опыт отечественных и зарубежных коллег по данному вопросу, имеющийся на сегодняшний день. Это позволило дать рекомендации по интерпретации тех или иных показателей урофлоуметрии при различных патологических состояниях, принятию решений относительно тактики проведения лечебных мероприятий на основании результатов урофлоуметрии.

В книге использовались иллюстративные материалы из архива врача уролога, канд. мед. наук Е.А. Квятковского. В ней мы поделились собственным опытом и предложениями по применению фармакоуродинамических тестов, способствующих ускорению диагностики и выработки плана коррекции нарушений уродинамики. Для оптимизации работы врача уролога на амбулаторном приеме нами внесены новые предложения по автоматизации определения результатов урофлоуметрии, включая машинное обучение с помощью нейронных сетей, адаптированное к поставленным задачам А.Е. Квятковским. Прделана определенная работа в направлении автоматизации массовых скрининговых исследований уродинамики нижних мочевых путей среди населения с целью раннего и своевременного выявления нарушений мочеиспускания. Учитывая обилие сведений по урофлоуметрии, на первый взгляд представляется, что данная тема себя почти исчерпала, однако урофлоуметрический мониторинг и автоматизация скринингового обследования больных являются той областью знаний, где еще предстоит проведение

серьезных исследований. В математике известен своего рода "закон сохранения трудностей", когда выигрыш, достигнутый на раннем этапе изучения объекта, приводит к усложнению в дальнейшем. По аналогии, появляющиеся новые технические и информационные технологии побуждают к совершенствованию метода урофлоуметрии. В настоящее время удешевление элементарной базы позволяет создавать недорогие урофлоуметры, которые будут реализовывать концепцию интернета вещей (IoT) и смогут использоваться в медицинских учреждениях, на дому, в общественных туалетах. Развитие машинного обучения дает возможность организовать автоматическую обработку результатов и упростить проведение массовых скрининговых исследований.

Учитывая дефицит времени, который постоянно испытывает современный человек, а также непрерывно возрастающий информационный массив, для лучшего восприятия основных положений излагаемого материала мы использовали принцип выделения главных идей, понятий, результатов исследований жирным шрифтом. Это, на наш взгляд, должно помочь ускоренно транслировать основные знания, изложенные в книге, а также оказать помощь читателю в быстром нахождении необходимых на данный момент сведений с их обоснованием среди множества аргументов, обусловленных нашим желанием как можно лучше донести конкретную мысль или идею. И все же для лучшего восприятия подробного анализа сведений по урофлоуметрии, имеющихся в научной литературе, и внутренней логики проведенных нами исследований, необходимо прочтение всей книги и ознакомление с приведенными в ней библиографическими источниками.

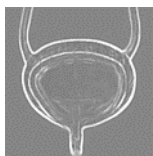
Изложенные материалы, на наш взгляд, могут быть полезны в практической работе урологов, гинекологов, нефрологов, терапевтов и семейных врачей. Последние в ряде стран Западной Европы начали широко использовать урофлоуметрию для выявления нарушений уродинамики нижних мочевых путей.

Хотим надеяться, что эта книга вызовет научный и практический интерес и будет способствовать скорейшему внедрению урофлоуметрии в нашей стране, а урофлоуметры будут включены в таблицу оснащения медицинской техникой кабинетов врачей урологов консультативно-диагностических центров. Тем более, что урофлоуметрия, как метод обследования больных, уже включена в клинические протоколы 9 урологических нозологий в Украине.

Книга призвана ориентировать урологическую общественность в направлении использования уродинамических исследований в своей повседневной медицинской практике. «Дорогу осилит идущий», мы будем продолжать идти начатым путем, конечной целью которого является обеспечение каждого урологического приема возможностью проводить столь необходимые для полноценного обследования больных уродинамические исследования, чтобы этот метод стал тривиальным и понимаемым каждым урологом.

Нами с благодарностью будут приняты все критические замечания и пожелания по электронному адресу: tatiana.kvyatkovskaya@gmail.com.

1. Клиническая анатомия нижних мочевых путей



Врач, не знающий анатомии, не только бесполезен, но и вреден для больного.

Проф. Е.О. Мухин

Знание клинической анатомии различных областей человеческого тела, органов и систем является основой успешности диагностического процесса и адекватной лечебной тактики врача. Значимость анатомических подходов в урологии нельзя недооценивать. Ошибочная интерпретация расстройств мочеиспускания может быть сопряжена с недостаточным осмыслением морфофункциональных аспектов нижних мочевых путей.

Анонсируя дальнейшие рассуждения, необходимо отметить, что нижние мочевые пути, к которым относят мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, находятся в тесной взаимосвязи не только с верхними мочевыми путями, но и с другими органами малого таза (прямой кишкой, предстательной железой, влагалищем, маткой) и фиксированы к тазовому дну. Эта фиксация является достаточно прочной и, вместе с тем, мобильной. Фасциально-мышечный и связочный аппарат тазового дна, постоянно испытывающего особую нагрузку внутрибрюшного давления в связи с прямохождением человека, играет роль «гамака» и имеет свои особенности. Фасции тазового дна и связки содержат гладкомышечные волокна, что обеспечивает их растяжимость и упругость. Значительная часть связочного аппарата является, по сути, отдельными участками фасций различной степени плотности, образующих единую структуру. Мышцы тазового дна функционируют в тесной координации с гладкой мускулатурой органов малого таза, в том числе полых органов, и участвуют в удержании и изгнании их содержимого. Между тем, макро-, микроморфология и функциональная морфология никакой другой области тела не имеет такого многообразия толкований, уточнений практического характера и неоднозначности их интерпретации, как морфология области тазового дна и органов здесь расположенных.

1.1. Клиническая анатомия мочевого пузыря

Мочевой пузырь (*vesica urinaria*) представляет собой резервуар для мочи, поэтому его конфигурация зависит от степени наполнения. В наполненном состоянии он принимает форму овоида. В ненаполненном мочевом пузыре верхняя и нижняя стенки соприкасаются, а его форма становится близкой к блюдцеобразной. По мере наполнения мочевой пузырь растягивается в основном кверху, в меньшей степени кзади и в стороны. У женщин иногда мочевой пузырь имеет седловидное вдавление сверху от матки при увеличении ее размеров (беременность, фибромиома), деформация может быть симметричной или несимметричной. *При нейрогенных дисфункциях мочевого пузыря приобретает пирамидальную, башенную или грушевидную форму.*

Физиологическая емкость мочевого пузыря 200-250 мл. Емкость мочевого пузыря может достигать 500-600 мл, при патологических состояниях – 1 л и более. Описаны случаи вместимости мочевого пузыря до 8 л. **Позыв к мочеиспусканию в нормальном состоянии возникает при объеме мочевого пузыря 150-350 мл.**

На рентгенограмме мочевого пузыря, наполненный рентгеноконтрастными массами, в передне-задней проекции у мужчин имеет вид диска или овала, вытянутого вдоль продольной оси тела, у женщин – в виде овала, вытянутого в поперечном направлении, в боковой проекции имеет вид неправильного треугольника с основанием, обращенным кверху [33]. При ультразвуковом сканировании наполненный мочевой пузырь на поперечных изображениях имеет округлую форму, на продольных – яйцевидную.

Мочевой пузырь состоит из **верхушки** (*apex vesicae*), **тела** (*corpus vesicae*), **дна** (*fundus vesicae*) и **шейки** (*cervix vesicae*), переходящей в мочеиспускательный канал [31]. От верхушки мочевого пузыря по задней поверхности брюшной стенки в направлении к пупку идет срединная пупочная связка (*lig. umbilicale medianum*), представляющая собой заросший мочевой проток – *urachus* (**рис.1.1**). Благодаря наличию подслизистой основы

слизистая мочевого пузыря образует складки, глубина которых зависит от его наполнения. В области дна, расположенного внизу и сзади, различают **мочепузырный треугольник** Льео (Lieutaudii), представляющий собой гладкий участок слизистой, лишенный подслизистой основы, вершиной которого является внутреннее отверстие мочеиспускательного канала (уретры), а основание образовано **межмочеточниковой складкой** (plica interureterica) – поперечным валиком, соединяющим устья мочеточников (рис. 1.1). У взрослых женщин основание мочепузырного треугольника около 36 мм, высота около 17 мм [2]. Устья мочеточников расположены на некотором возвышении и имеют разнообразную форму (точечную, воронкообразную, треугольную, полулунную, щелевидную, в виде косо срезанного сучка, запятой), которая может отличаться с разных сторон у одного индивидуума [34]. Диаметр их примерно 1 мм. В момент открытия устье имеет вид правильного округлого отверстия или рыбьего рта. Нами на нативных анатомических препаратах мочевого пузыря с мочеточниками был измерен диаметр устьев при их максимальном открытии введением конического зонда [10]. Справа он в среднем составил $3,20 \pm 0,10$ мм, слева – $3,20 \pm 0,05$ мм. Кзади от устья мочеиспускательного канала слизистая оболочка образует выпячивание – **язычок пузыря** (uvula vesicae), переходящий в **гребень мочеиспускательного канала** (crista urethralis) (рис.1.1). В собственной пластинке слизистой оболочки мочепузырного треугольника располагаются мелкие железы треугольника пузыря (glandulae trigoni vesicae), аналогичные железам простаты. Подобные железы располагаются и в дистальной части мочеточника.

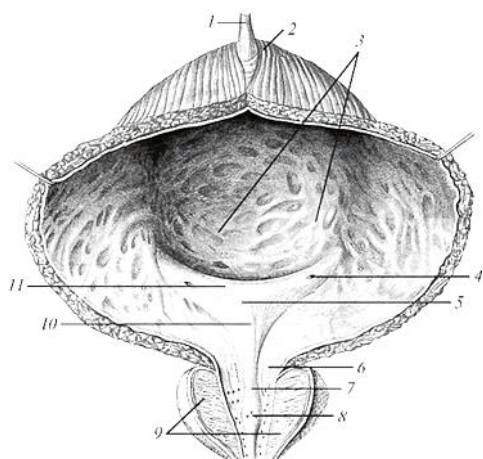


Рис. 1.1. Мочевой пузырь и предстательная железа, фронтальный разрез: 1 – срединная пупочная связка, 2 – верхушка мочевого пузыря, 3 – складки слизистой оболочки мочевого пузыря; 4 – мочеточниковое отверстие (устье мочеточника), 5 – мочепузырный треугольник (Льео), 6 – внутреннее отверстие мочеиспускательного канала (уретры), 7 – гребень мочеиспускательного канала (уретры), 8 – семенной холмик, 9 – предстательная железа, 10 – язычок мочевого пузыря, 11 – межмочеточниковая складка.

Мочепузырный треугольник представляет собой эндокринно-рецепторную зону [36]. **Общность эмбрионального происхождения мочепузырного треугольника с влагалищем у женщин обуславливает его чувствительность к женским половым гормонам.** Заболевания, в патогенезе которых нередко имеют место дисфункция яичников или наступление периода менопаузы, такие как циститы, цисталгии, недержание мочи, могут быть связаны с метаплазией эпителия треугольника вследствие уменьшения продукции эстрогенов. Мочепузырный треугольник является излюбленным местом локализации воспалительных процессов, играет существенную роль в механизме удержания мочи в мочевом пузыре и акте мочеиспускания.

Особое внимание урологами и морфологами уделялось строению мышц мочепузырного треугольника, поскольку, наряду с другими факторами, им отводится важная роль в противорефлюксной защите мочеточника и эвакуации мочи из мочевого пузыря. Мышечная оболочка мочевого пузыря представлена гладкими мышцами **детрузора** (m. detrusor vesicae). Детрузор состоит из трех гладкомышечных слоев: наружного продольного, среднего кругового и внутреннего продольного, не резко разграниченных между собой и переходящих один в другой, в связи с чем напоминает синцитий и обладает хорошей растяжимостью. В соответствии с нашедшими признанием представлениями Е.А. Tanagho [105] в области мочепузырного треугольника выделяют три слоя: поверхностный треугольник, глубокий треугольник и детрузорный слой,

образованный средним и наружным мышечными слоями детрузора. **Поверхностный мочепузырный треугольник** является продолжением спиральных мышц мочеоточника (в соответствии с гистологической номенклатурой – циркулярного мышечного слоя мочеоточника), которые в интрамуральной части мочеоточника приобретают продольное направление. Утолщение мышц поверхностного мочепузырного треугольника между устьями мочеоточников образует полосу Mercier, соответствующую межмочеоточниковой складке слизистой. По обе стороны мочепузырного треугольника к внутреннему отверстию мочеиспускательного канала идут мышцы Белла (Bell). При сокращении они удлиняют интрамуральный отдел мочеоточника, смещая мочеоточниковые устья книзу и медиально и поддерживая угол расположения устьев мочеоточников по отношению к устью уретры, таким образом обеспечивая один из механизмов противорефлюксной защиты. **Глубокий мочепузырный треугольник** легко отделяется от поверхностного и является продолжением оболочки Вальдейера (Waldeyer) – фиброзно-мышечного ложа, через которое мочеоточник входит в мочевой пузырь.

Скелетотопия мочевого пузыря. Мочевой пузырь располагается на уровне лобка. В зависимости от наполнения его верхняя стенка поднимается до верхнего края лобкового симфиза и может достигать до середины расстояния между лобковым симфизом и пупком. Шейка остается на прежнем месте – на уровне нижней трети или на уровне середины лобкового симфиза на расстоянии 3–4 см от него [50, 105]. При патологических состояниях, например, при ДГПЖ у мужчин мочевой пузырь может растягиваться до крайней степени, почти достигая пупка. Поскольку передняя стенка мочевого пузыря прилегает к внутренней поверхности лобковых костей, при переломах тазового кольца костные отломки могут повредить стенку мочевого пузыря.

Синтопия мочевого пузыря, отношение к фасциям. Мочевой пузырь заключен в футляр, образованный висцеральной фасцией мочевого пузыря, в которой выделяют предпузырную и позадипузырную фасции, ограничивающие околопузырное клетчаточное пространство. Отношение мочевого пузыря к окружающим органам в мужском и женском тазу представлено на **рис. 1.2** [31].

Передняя стенка мочевого пузыря не выходит за пределы лобкового симфиза и отделена от лобкового сращения и горизонтальных ветвей лобковых костей предпузырным клетчаточным пространством Ретциуса (spatium prevesicale Retzii), которое спереди ограничено лобковым симфизом с внутрибрюшной фасцией, сзади висцеральной фасцией мочевого пузыря, снизу мочеполовой диафрагмой. При повреждении передней стенки мочевого пузыря сюда возможно распространение мочевых затеков, которые затем могут далее распространяться на бедро через бедренный и запирающий каналы, на переднюю стенку живота и пристеночное клетчаточное пространство таза [18]. В предпузырном клетчаточном пространстве располагается мочепузырное венозное сплетение (plexus venosus vesicalis), у мужчин оно соединено с предстательным венозным сплетением Санторини (plexus venosus prostaticus, Santorini labyrinth). Значительная часть наполненного мочевого пузыря соприкасается с передней брюшной стенкой.

Задняя поверхность мочевого пузыря граничит с мочеоточниками. У мужчин задняя стенка мочевого пузыря соприкасается с ампулами семявыносящих протоков и семенными пузырьками, которые располагаются в позадипузырном клетчаточном пространстве. Последнее сзади ограничено брюшинно-промежностным апоневрозом, а также ампулой прямой кишки, которую от мочевого пузыря отделяет прямокишечно-пузырное углубление брюшины. Дном позадипузырного клетчаточного пространства является мочеполовая диафрагма. Гнойные затеки из него могут распространяться вдоль мочеоточников в забрюшинное пространство и по ходу семявыносящих протоков в область пахового канала. У женщин сзади к мочевому пузырю прилежит матка и в подбрюшинном пространстве – влагалище. Передняя стенка влагалища фиксирована к мышце, поднимающей задний проход, во время сокращения этой мышцы влагалище перемещается вверх и вперед к лобковому симфизу вместе с шейкой мочевого пузыря. При гнойном переднем параметрите

(воспалительном процессе в предшеечной клетчатке, расположенной между маткой и мочевым пузырем, переходящей в задний отдел околопузырной клетчатки) возможны прорывы гноя в мочевой пузырь через заднюю его стенку. Верхняя часть передней стенки влагалища рыхло сращена с мочевым пузырем с образованием пузырно-влагалищной перегородки. При травматическом повреждении, например, во время родов, или в результате воспалительных процессов могут возникать пузырно-влагалищные свищи.

Сверху и с боков мочевой пузырь соприкасается с петлями тонкой кишки, сигмовидной кишкой, иногда слепой кишкой. У мужчин рядом с боковыми стенками мочевого пузыря расположены семявыносящие протоки, у женщин – мышцы, поднимающие задний проход. Ко дну мочевого пузыря у мужчин прилегает предстательная железа, окружающая шейку мочевого пузыря и начало мочеиспускательного канала. У женщин дно мочевого пузыря находится на мочеполовой диафрагме.

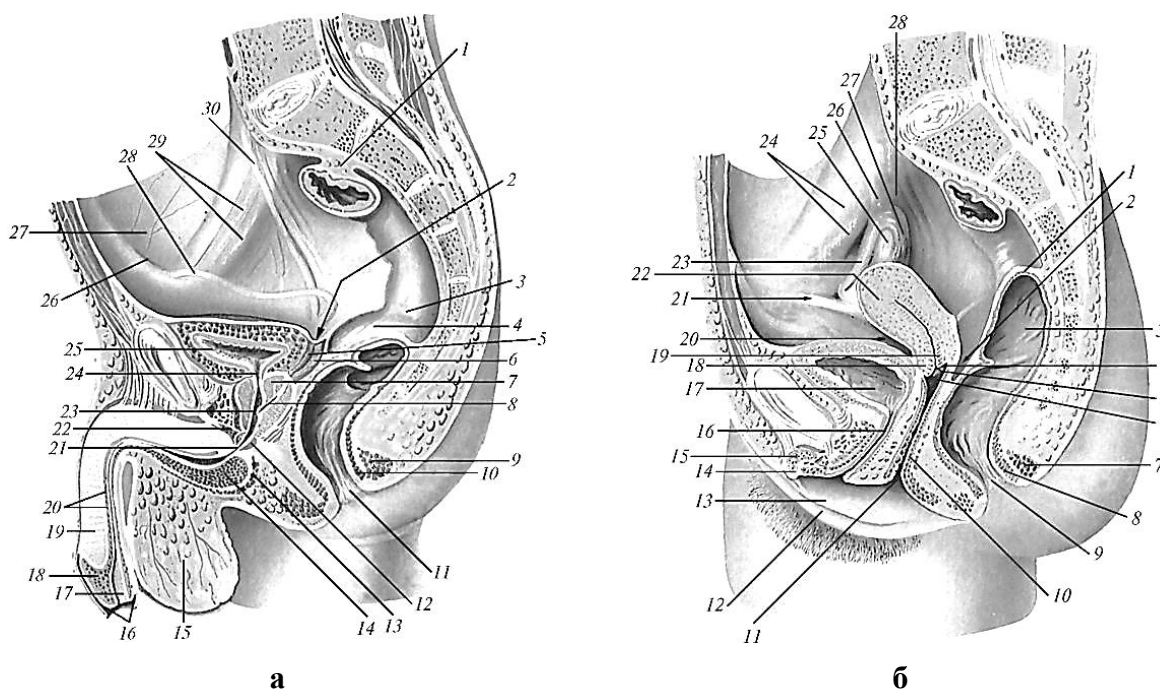


Рис. 1.2. Анатомия таза: **а** – сагиттальный распил мужского таза: 1 – брыжейка сигмовидной ободочной кишки, 2 – прямокишечно-пузырное углубление, 3 – прямая кишка, 4 – ампула прямой кишки, 5 – ампула семявыносящего протока, 6 – семенной пузырек, 7 – предстательная железа, 8 – семявыбрасывающий проток, 9 – наружный сфинктер заднего прохода, 10 – внутренний сфинктер заднего прохода, 11 – задний проход, 12 – сфинктер мочеиспускательного канала, 13 – луковично-губчатая мышца, 14 – луковица полового члена, 15 – мошонка, 16 – крайняя плоть полового члена, 17 – наружное отверстие мочеиспускательного канала (уретры), 18 – головка полового члена, 19 – пещеристое тело полового члена, 20 – губчатая часть мужского мочеиспускательного канала (мужской уретры), 21 – перепончатая часть мужского мочеиспускательного канала, 22 – глубокая поперечная мышца промежности, 23 – семенной холмик, 24 – внутреннее отверстие мочеиспускательного канала, 25 – мочевой пузырь, 26 – латеральная пупочная складка, 27 – брюшина, 28 – семявыносящий проток, 29 – наружные подвздошные артерия и вена, 30 – мочеточник; **б** – сагиттальный распил женского таза: 1 – прямая кишка, 2 – прямокишечно-маточное углубление, 3 – ампула прямой кишки, 4 – задняя часть свода влагалища, 5 – отверстие матки, 6 – передняя часть свода влагалища, 7 – наружный сфинктер заднего прохода, 8 – внутренний сфинктер заднего прохода, 9 – задний проход, 10 – влагалище, 11 – отверстие влагалища, 12 – большая половая губа; 13 – малая половая губа, 14 – головка клитора, 15 – тело клитора, 16 – женский мочеиспускательный канал (женская уретра), 17 – мочевой пузырь, 18 – передняя губа отверстия матки, 19 – задняя губа отверстия матки, 20 – пузырно-маточное углубление, 21 – круглая связка матки, 22 – матка, 23 – маточная труба, 24 – наружные подвздошные артерия и вена, 25 – яичник, 26 – связка, подвешивающая яичник, 27 – бахромка трубы, 28 – мочеточник.

Отношение мочевого пузыря к брюшине. Брюшина покрывает верхнюю, отчасти, заднебоковые поверхности мочевого пузыря и на незначительном протяжении – переднюю. Parietalная брюшина, переходя на переднюю стенку мочевого пузыря с передней стенки живота, образует поперечную пузырную складку брюшины. При наполнении мочевого пузыря эта складка поднимается над лобковым симфизом, а брюшина оттесняется кверху, (рис. 1.3) [24]. При этом большая часть передней стенки мочевого пузыря оказывается непокрытой брюшиной, что дает возможность производить высокое надлобковое сечение мочевого пузыря (*sectio alta*) или пункцию его передней стенки без повреждения брюшины. В этой связи перед операцией на мочевом пузыре его заполняют какой-либо индифферентной жидкостью. У мужчин с задней поверхности мочевого пузыря брюшина переходит на прямую кишку, образуя прямокишечно-пузырное углубление (*excavatio rectovesicalis*), где могут находиться петли тонкого кишечника. **При переполненной ампуле прямой кишки мочевой пузырь вместе с брюшиной оттесняется кверху** (рис. 1.4).

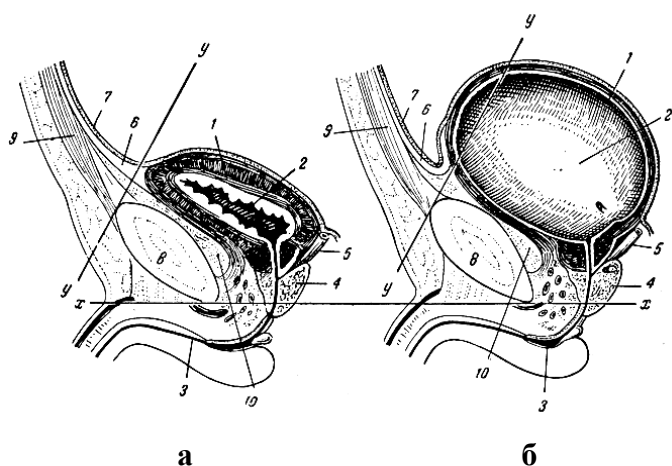


Рис. 1.3. Мочевой пузырь в пустом (а) и наполненном (б) состоянии (средний сагиттальный разрез): 1 – мышечная оболочка пузыря, 2 – слизистая оболочка пузыря, 3 – уретра, 4 – предстательная железа, 5 – семявыносящий проток, 6 – средняя пупочная связка, 7 – брюшина, 8 – лобковый симфиз, 9 – передняя брюшная стенка, 10 – предпузырное клетчаточное пространство.

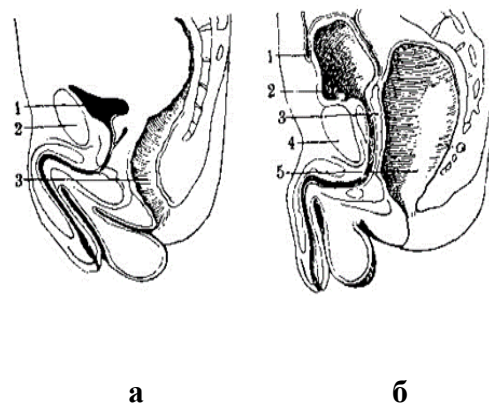


Рис. 1.4. Мочевой пузырь при пустой (а) и наполненной (б) ампуле прямой кишки (средний сагиттальный разрез): (а) 1 – мочевой пузырь, 2 – лобковый симфиз, 3 – прямая кишка; (б) 1 – брюшина, 2 – мочевой пузырь, 3 – семенные пузырьки, 4 – лобковый симфиз, 5 – прямая кишка.

У женщин с задней поверхности мочевого пузыря брюшина переходит на матку, образуя пузырно-маточное углубление (*excavatio vesicouterina*), представляющие собой довольно узкую щель из-за наклона всей матки кпереди (*anteversio*) и наклона кпереди тела матки по отношению к шейке (*anteflexio*). При аномальном положении матки с отклонением ее кзади (*retroversio*, *retroflexio*) это углубление увеличивается. Более глубоким является прямокишечно-маточное углубление (*excavatio rectouterina*). Внутрибрюшинные разрывы мочевого пузыря чаще локализуются на верхнезадней поверхности и сопровождаются перитонитом. Для них характерен положительный симптом Зельдовича – через введенный в мочевой пузырь катетер выделяется большее количество жидкости, чем было введено в мочевой пузырь, что происходит за счет находящегося в прямокишечно-маточном углублении экссудата.

Фиксация мочевого пузыря (мышцы, фасции, связки). Мочевой пузырь располагается на мышечно-фасциальных образованиях тазового дна (промежности), включающих собственно тазовую диафрагму (*diaphragma pelvis*), и мочеполовую диафрагму (*diaphragma urogenitale*).

Комплекс мягких тканей, закрывающих выход из полости малого таза называется промежностью (*perineum*) (рис. 1.5). Промежность ограничена спереди углом, образованным лобковыми костями, сзади – вершущкой копчика, снаружи – седалищными

буграми. Слегка выпуклая кпереди линия, соединяющая седалищные бугры и проходящая через сухожильный центр промежности, разделяет **мочеполовой и анальный отделы промежности**. К сухожильному центру промежности прикрепляется ряд мышц и расположенный фронтально брюшинно-промежностный апоневроз, отделяющий прямую кишку от мочеполовых органов.

Тазовая диафрагма формируется мышцей, поднимающей задний проход (m. levator ani), и копчиковой мышцей (m. coccygeus), которые соединяются с аналогичными мышцами противоположной стороны. **В образовании диафрагмы таза также принимают участие верхняя и нижняя фасции диафрагмы таза** (ff. diaphragmatis pelvis superior et inferior), являющиеся листками тазовой фасции (f. pelvis). **Мышца, поднимающая задний проход, имеет вид воронки и состоит из подздошно-копчиковой (m. ileococcygeus) и лобково-копчиковой (m. pubococcygeus) мышц.**

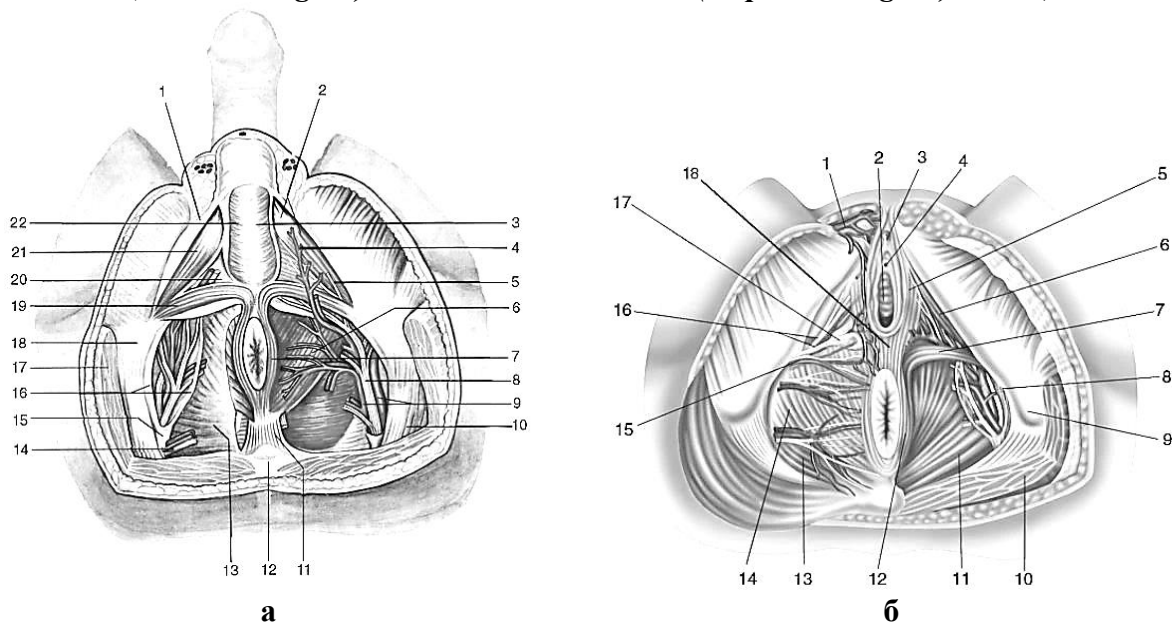


Рис. 1.5. Анатомия промежности: **а** – анатомия мужской промежности: 1 – поверхностная фасция, 2 – седалищно-пещеристая мышца, 3 – луковично-губчатая мышца, 4 – промежностная артерия, 5 – промежностный нерв, 6 – мышца, поднимающая задний проход, 7 – наружный сфинктер заднего прохода, 8 – половой нерв, 9 – внутренние половые артерия и вена, 10 – крестцово-бугорная связка, 11 – анально-копчиковая связка, 12 – копчик; 13 – нижняя фасция диафрагмы таза, 14 – нижние прямокишечные артерия, вена и нерв, 15 – запирательная фасция, 16 – половой (пудендальный) канал Алькока, 17 – большая ягодичная мышца, 18 - седалищный бугор; 19 – поверхностная поперечная мышца промежности, 20 – нижняя фасция мочеполовой диафрагмы (промежностная мембрана), 21 седалищно-пещеристая мышца, 22 – луковично-губчатая мышца; **б** – анатомия женской промежности: 1 – наружные половые артерия и вена, 2 – отверстие влагалища, 3 – клитор, 4 – наружное отверстие уретры, 5 – луковично-губчатая мышца, 6 – седалищно-пещеристая мышца, 7 – поверхностная поперечная мышца промежности, 8 – внутренние половые артерия и вена, половой нерв, 9 – седалищный бугор, 10 – большая ягодичная мышца, 11 – мышца, поднимающая задний проход, 12 – наружный сфинктер заднего прохода, 13 – нижняя фасция мочеполовой диафрагмы, 14 – седалищно-прямокишечная ямка, 15 – нижние прямокишечные артерия и вена, 16 – нижний прямокишечный нерв, 17 – поверхностная фасция, 18 – сухожильный центр промежности.

Лобково-копчиковая мышца, составляющая медиальную часть мышцы, поднимающей задний проход, впереди начинается от задней поверхности тела лобковой кости и передней части сухожильной дуги мышцы, поднимающей задний проход (arcus tendineus m. levator ani), а сзади прикрепляется к копчику. Правая и левая лобково-копчиковые мышцы, не соприкасаясь внутренними краями, формируют пространство, где располагается мочеполовая диафрагма, так называемый **урогенитальный хиатус**. Латеральная, более тонкая часть мышцы, поднимающей задний проход, называемая подздошно-копчиковой мышцей, берет начало от сухожильной дуги мышцы,

поднимающей задний проход, и прикрепляется к копчику ниже лобково-копчиковой мышцы и к подвздошно-заднепроходной связке. Эта мышца поднимает тазовое дно и придает ему упругость. Мышца, поднимающая задний проход, состоит из 70% исчерченных (поперечно-полосатых) мышечных волокон I типа (медленных) и 30% исчерченных волокон II типа (быстрых) [113]. В связи с аэробным механизмом преобладающих волокон I типа **мышца, поднимающая задний проход, является уязвимой для быстрых сокращений**. Заднюю часть тазового дна укрепляет рудиментарная копчиковая мышца, прикрепляющаяся к крестцово-остистой связке, которая у животных участвует в движениях хвоста.

Тазовая (внутритазовая) фасция является продолжением внутрибрюшной фасции и состоит из париетального и висцерального листков. Ее париетальный листок покрывает стенки таза и, утолщаясь ниже терминальной линии таза примерно на середине внутренней поверхности внутренней запирающей мышцы (m. obturatorius), образует сухожильную дугу тазовой фасции (arcus tendineus fasciae pelvis), от которой начинаются **верхняя и нижняя фасции диафрагмы таза**. Верхняя фасция диафрагмы таза, спускаясь по мышце, поднимающей задний проход, вниз и медиально, переходит в висцеральную фасцию таза, покрывающую внебрюшинные части тазовых органов и образуя вместилища для каждого органа. Поскольку в женском тазу задняя стенка мочевого пузыря соприкасается с передней стенкой влагалища, между ними выделяют **лобково-шеечную фасцию (рис. 1.6)**, являющуюся продолжением фасции мышц, поднимающих задний проход. Лобково-шеечная фасция прикрепляется к внутренней поверхности лобкового симфиза, направляясь кверху, окружает уретру у ее основания и переходит на переднюю поверхность шейки матки [32]. Нижняя фасция диафрагмы таза еще носит название **мембраны таза**.

Кроме того, у мужчин и женщин в фиксации органов таза участвует **брюшинно-промежностный апоневроз** Денонвиллье, который располагается во фронтальной плоскости, разделяя органы мочеполовой системы и прямую кишку. Он соединяет брюшину самого нижнего участка прямокишечно-маточного углубления брюшины у женщин и прямокишечно-пузырного углубления у мужчин с сухожильным центром промежности и представляет собой остаток дубликатуры первичной брюшины, разделившей клоаку на мочеполовой и анальный отделы и трансформировавшийся в соединительную ткань. Синонимы его названия в женском тазу – **прямокишечно-влагалищная (ректовагинальная) фасция (рис. 1.6)**. Лобково-шеечная фасция покрывает передне-боковые стенки влагалища, прямокишечно-влагалищная – задне-боковые.

Сухожильные дуги таза играют существенную роль в биомеханике мышечно-фасциальных структур таза, обеспечивая боковую поддержку тазового дна [70, 113], поэтому на их строении необходимо остановиться особо.

Сухожильная дуга тазовой фасции (arcus tendineus fasciae pelvis – АТФР), парное образование, представляет собой плотную соединительнотканную структуру в виде утолщения тазовой фасции (фасциального узла), идущую от нижней части лобкового симфиза к седалищной ости вдоль внутренней поверхности внутренней запирающей мышцы (рис. 1.7). Это место соединения запирающей фасции, верхней и нижней фасций диафрагмы таза и узкой полоски апоневроза мышцы, поднимающей задний проход. Ход этой дуги имеет значительные индивидуальные отличия. На анатомическом материале было установлено, что у женщин переднее прикрепление АТФР к лобковой кости находится на участке, отстоящем в среднем на 4 мм в поперечном направлении от лобкового симфиза, и в среднем покрывает площадь 53 мм² [94]. Непосредственно от АТФР отходит плоское волокнистое прикрепление к заднелатеральному участку уретры длиной 2-3 см. У женщин АТФР обеспечивает фиксацию передней стенки влагалища и, косвенно, через нее фиксацию уретры к стенкам таза, АТФР противодействует каудальному движению проксимальной части передней стенки влагалища и уретры в вертикальной позе.

Сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход (arcus tendineus m. levatoris ani – АТЛА), парная структура, идет от задней поверхности лобковой кости до

седалищной ости несколько выше предыдущей линии и является местом прикрепления мышцы, поднимающей задний проход (**рис. 1.7**).

На трупном материале сухожильная дуга тазовой фасции выдерживает нагрузку от 3,5 кг до 11,5 кг [94]. Тем не менее, она достаточно легко расслаивается при осуществлении доступов к органам таза во время оперативных вмешательств. Одностороннее смещение сухожильной дуги тазовой фасции на несколько миллиметров вниз (около 6 мм), а также смещение вниз (около 10 мм) и медиальнее (около 6 мм) сухожильной дуги мышцы, поднимающей задний проход, уже может ослабить всю фасциально-мышечную систему тазового дна и повысить риск выпадения тазовых органов, в том числе мочевого пузыря [81].

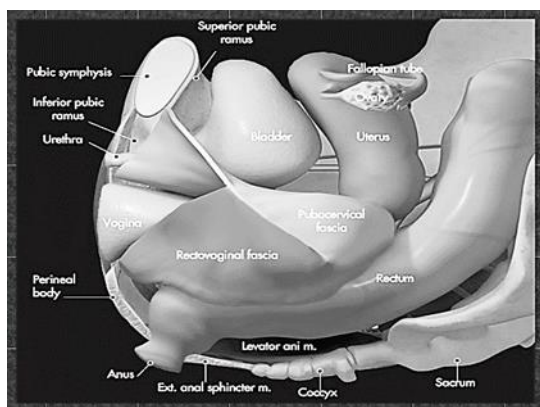


Рис. 1.6. Топографическая анатомия органов и фасций женского таза (3D моделирование): pubocervical fascia лобково-шеечная (пубоцервикальная) фасция; rectovaginal fascia (Denonvilliers' fascia) – прямокишечно-влагалищная (ректовагинальная) фасция.

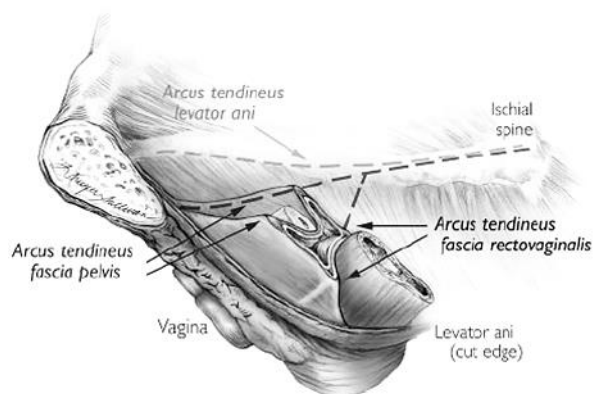


Рис. 1.7. Сухожильные дуги в женском тазу: arcus tendineus fascia pelvis – сухожильная дуга тазовой фасции; arcus tendineus m. levator ani – сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход; arcus tendineus fascia rectovaginalis (Denonvilliers' fascia) – сухожильная дуга прямокишечно-влагалищной фасции.

В результате исследований МР-томограмм было установлено, что *симптомы выпадения мочевого пузыря у женщин появляются, когда мочевой пузырь опускается более чем на 4 см по отношению к влагалищу* [114].

В женском тазу различают также *сухожильную дугу прямокишечно-влагалищной фасции* – arcus tendineus fasciae rectovaginalis (**рис. 1.7**).

С помощью 3D моделирования на основании МРТ было продемонстрировано, что при выпадении тазовых органов происходит расширение пространства между лобково-копчиковыми мышцами (урогенитального хиатуса), а место прикрепления мышцы, поднимающей задний проход (сухожильная дуга), изменяет свое положение относительно стенок таза и горизонтальной плоскости, что демонстрирует **рис. 1.8** [102].

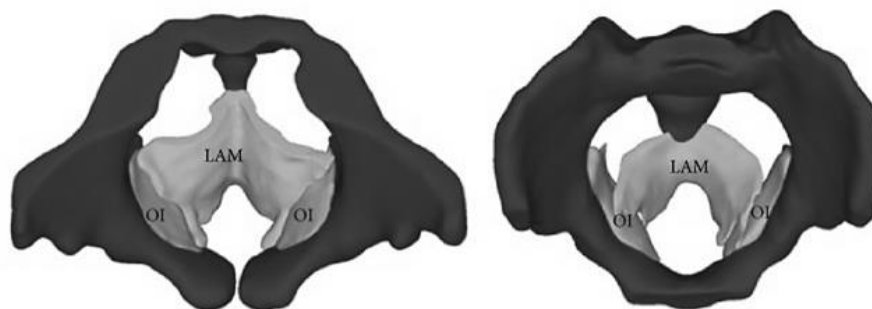


Рис. 1.8. Присоединение мышцы, поднимающей задний проход, к стенкам таза (3D-моделирование): LAM – мышца, поднимающая задний проход, OI – внутренняя запирающая мышца. Слева – в норме, справа – при выпадении тазовых органов.

Парная лобково-копчиковая мышца и ее составляющие имеют важное значение в фиксации органов таза. В составе лобково-копчиковой мышцы, которую еще называют мышцей Хьюстона, «мышцей любви», выделяют группу небольших мышц, отходящих от лобковой кости к уретре, влагалищу и прямой кишке, прямо или опосредованно участвующих в фиксации шейки мочевого пузыря (**рис. 1.9, 1.10**) [75, 92].

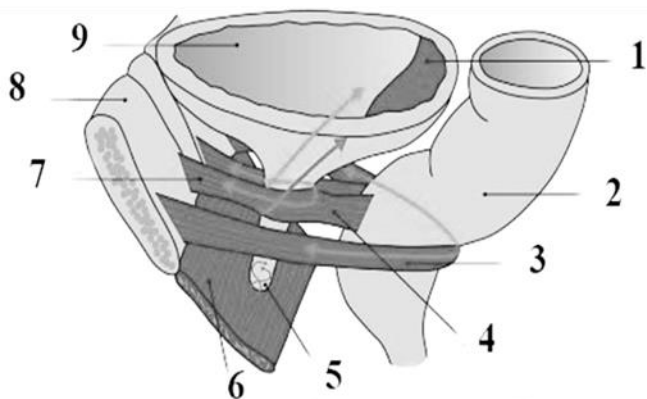


Рис. 1.9. Мышцы, участвующие в фиксации шейки мочевого пузыря у мужчин: 1 – дно мочевого пузыря, 2 – прямая кишка, 3 – мышца, поднимающая задний проход, 4 – прямокишечно-пузырная мышца, 5 – наружный сфинктер уретры, 6 – глубокая поперечная мышца промежности, 7 – лобково-пузырная мышца, 8 – лобковая кость, 9 – тело мочевого пузыря.

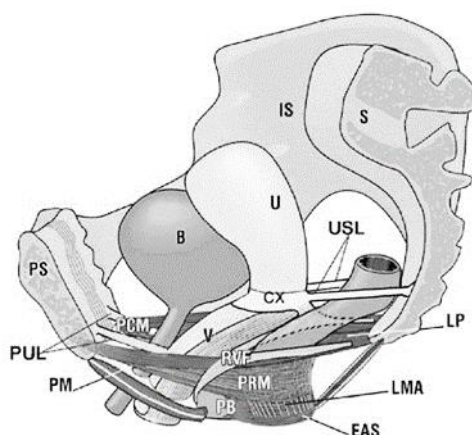


Рис. 1.10. Мышцы, фасции и связки тазового дна у женщин: PUL – лобково-уретральная связка, USL – крестцово-маточная связка, PCM – лобково-копчиковая мышца, PRM – лобково-прямокишечная мышца, PM – мембрана промежности, LP – часть мышцы, поднимающей задний проход, RVP – прямокишечно-влагалищная фасция.

Уретральная часть лобково-копчиковой мышцы участвует в формировании наружного сфинктера уретры, тогда как анальная и влагалищная участвуют в образовании наружного сфинктера заднего прохода и мышечных стенок влагалища. Отдельные волокна лобково-копчиковой мышцы, в зависимости от органа, который они окружают, получили название парных **лобково-влагалищных мышц** (mm. pubovaginalis), **лобково-уретральных мышц** (mm. pubourethralis), **лобково-простатических мышц** (mm. puboprostaticus), **лобково-прямокишечных мышц** (лобково-ректальная петля) (mm. puborectalis), что является наиболее приемлемой трактовкой функциональных частей лобково-копчиковой мышцы. Kearney и соавт. (2004) [75] нашли шестнадцать терминов, используемых для различных частей мышцы поднимающей задний проход, описанных разными авторами.

Помимо выше перечисленных, некоторые авторы выделяют еще парные **лобково-пузырные, прямокишечно-пузырные, прямокишечно-уретральные, лобково-влагалищные и прямокишечно-маточные мышцы** [75, 103]. Лобково-пузырной мышцей мочевой пузырь фиксирован к лобковому сращению, прямокишечно-пузырной мышцей, соединяющий продольные мышечные пучки мочевого пузыря с такими же пучками прямой кишки, к последней. Несколько ниже расположенной прямокишечно-уретральной мышцей у мужчин перепончатая часть уретры в месте прохождения через мочеполовую диафрагму прикрепляется к сухожильному центру промежности. Лобково-влагалищная мышца описана как часть лобково-копчиковой мышцы в виде слоя мышечной ткани вдоль боковых стенок нижней и средней трети влагалища. При гистологическом изучении на корональном сечении она выглядит как веерообразный слой мышечной ткани средней толщиной $1,8 \pm 1,25$ мм. На поперечном сечении – это пучок мышечных волокон, отходящих в косом направлении от медиального края лобково-копчиковой мышцы к боковым стенкам влагалища, смешивающийся с наружными продольными волокнами мышечного слоя

влагалища. Иммуногистохимическое исследование, проведенное V. Masci и соавт. (2008) показало, что лобково-влагалищная мышца состоит в основном из исчерченных (поперечно-полосатых) мышечных волокон, что может представлять анатомическое доказательство функциональной связи между влагалищем и мышечной системой тазового дна [82]. Аналогичная ей лобково-простатическая мышца у мужчин (мышца, поднимающая простату) вплетается в капсулу предстательной железы. Лобково-прямокишечная мышца начинается у переднего отдела лобковой кости рядом с лобково-копчиковой мышцей, охватывает промежностный изгиб прямой кишки и переплетается с волокнами противоположной мышцы. Вместе с тем, существует взгляд, что лобково-прямокишечная мышца не принадлежит к мышце, поднимающей задний проход, что эти мышцы имеют различное происхождение, иннервацию и функции (первая является констриктором, а последняя расширителем интрахиатальных органов) [98].

В целом **лобково-копчиковая мышца выполняет весьма разнообразные функции:** отклонение уретры к лобковому симфизу, создание заднего пузырно-уретрального угла, обеспечивающего один из механизмов удержания мочи, усиление замыкательной функции уретры, повышение тонуса и усиление эвакуаторной функции предстательной железы, удержание содержимого в фолликулах предстательной железы, семенных пузырьках, ампулах семявыносящих протоков, сжатие тыльной вены полового члена при эрекции, усиление замыкательной функции влагалища и анального канала, обеспечение отклонения прямой кишки к лобковому симфизу, что способствует созданию ано-ректального угла, участвующего в механизмах удержания кала.

Ослабление лобково-копчиковой мышцы может приводить к недержанию мочи и выпадению органов таза.

Мочеполовая диафрагма располагается кзади от лобкового симфиза между нижними ветвями седалищных и лобковых костей и имеет важное значение в фиксации мочевого пузыря. В основном фиксация мочевого пузыря осуществляется за счет его сращения с мочеполовой диафрагмой, которая представлена парной **глубокой поперечной мышцей промежности** (*m. transversus perinei profundus*) и покрывающими ее **верхней и нижней фасциями мочеполовой диафрагмы** (*ff. diaphragmatis urogenitalis superior et inferior*) (рис. 1.6). Нижняя фасция мочеполовой диафрагмы, которая покрывает нижнюю поверхность глубокой поперечной мышцы промежности и наружного сфинктера мочеиспускательного канала, еще носит название **мембрана промежности** (*membrana perinei*) или промежностная мембрана. Она прикрепляется к нижним ветвям лобковой и седалищной костей. Верхняя и нижняя фасции срастаются по переднему и заднему краям глубокой поперечной мышцы промежности, поэтому здесь может длительно накапливаться гной с прорывом в уретру. Через щель между правой и левой мышцами (*hiatus urogenitalis*) проходит мочеиспускательный канал и у женщин влагалище. Спереди фасции диафрагмы, сливаясь, образуют **поперечную связку промежности** (*lig. transversum perinei*), которая хорошо выражена у мужчин [38]. Спереди и выше этого фасциального утолщения вдоль нижнего края лобкового симфиза располагается дугообразная лобковая связка (*lig. arcuatum pubis*). Между этими связками у мужчин проходит глубокая тыльная вена полового члена, у женщин – глубокая тыльная вена клитора.

Связочный аппарат имеет вспомогательное значение в фиксации мочевого пузыря. Это начинающиеся у пупка срединная и латеральные пупочные связки (облитерированные мочевой проток, идущий к верхушке мочевого пузыря, и правая и левая пупочные артерии), а также связки, представляющие собой отростки тазовой фасции, в месте перехода ее париетального листка, в висцеральный, идущие от лобковых костей к крестцу и копчику. В этих толстых сагиттально направленных отростках тазовой фасции выделяют ряд отдельных связок: **лобково-предстательные связки** (*ligg. puboprostaticus*) у мужчин, **лобково-пузырные** (*ligg. pubovesicalis*), **пузырно-маточные** (*ligg. vesicouterinum*) и **крестцово-маточные связки** (*ligg. sacrouterinum*) у женщин [21]. Благодаря сагиттальным отросткам органы малого таза занимают срединное положение, не соприкасаются со стенками

таза и отделены от них клетчаткой. Пространство между сагиттальными отрогами, ограниченное ними с боков, верхней фасцией диафрагмы таза снизу и брюшиной сверху, разделено на передний и задний отделы брюшинно-промежностным апоневрозом Денонвиллье, образуя отдельные вместилища для влагалища и мочевого пузыря у женщин, мочевого пузыря и предстательной железы у мужчин.

Необходимо уточнить, что практически все *связки тазового дна не являются связками в классическом смысле, они представляют собой условно выделенные уплотненные отделы фасций. Фасции тазового дна отличаются необычно высоким содержанием гладкомышечных волокон, которые являются элементом их микроанатомии, что позволяет им сокращаться в довольно значительных пределах* (до 40% площади [42]), создавая «тонус» тазового дна. Лобково-пузырные, лобково-предстательные, крестцово-маточные и другие *связки содержат гладкомышечные элементы* [61].

Наиболее активное противодействие интраабдоминальному давлению осуществляют мышцы (мышца, поднимающая задний проход, и глубокая поперечная мышца промежности), относительно пассивное – соединительнотканые структуры (листки тазовой фасции и фасции мочеполовой диафрагмы) [35].

Клиническое значение имеет *деление мочеполового отдела промежности посредством нижней фасции мочеполовой диафрагмы (мембраны промежности) на поверхностное и глубокое пространства промежности* (spatium superficiale perinei et spatium profunlum perinei) (синонимы: «карманы», «мешки», «камеры») [1, 66].

Поверхностное пространство находится ниже и поверхностнее мембраны промежности и содержит на каждой стороне у женщин большую железу преддверия влагалища, ножку клитора с лежащей сверху седалищно-пещеристой мышцей, посередине луковицу преддверия с лежащей сверху непарной луковично-губчатой мышцей и небольшую поверхностную поперечную мышцу промежности, у мужчин – ножки и пещеристые тела полового члена, губчатое тело уретры с его луковичей и те же поверхностные мышцы, которые образуют треугольник (см. рис. 1.5). *Луковично-губчатая и седалищно-пещеристая мышцы способствуют ускорению мочеиспускания* и выбрасыванию семенной жидкости у мужчин. Седалищно-пещеристая мышца прижимает пещеристые тела к кости, уменьшая венозный отток и вызывая эрекцию полового члена или клитора и создает прямой или острый угол между передней брюшной стенкой и половым членом. *Губчато-пещеристая мышца способствует изгнанию мочи* и эякулята, а также эрекции.

Глубокое пространство промежности находится между нижней и верхней фасциями мочеполовой диафрагмы, оно образовано глубокой поперечной мышцей промежности, которая является сложной объемной структурой, состоящей из нескольких взаимосвязанных компонентов и лучше выражена у мужчин. Часть мышечных волокон, концентрируясь вокруг мочеиспускательного канала, расположена циркулярно и образует *наружный сфинктер уретры*, часть поднимается дугой над мочеиспускательным каналом, образуя *компрессор уретры*, другая часть волокон у мужчин вплетается в капсулу предстательной железы, у женщин присоединяется к луковице преддверия, проходит вокруг влагалища, формируя *уретровагинальный сфинктер, который* не только суживает отверстие влагалища и сжимает луковицу преддверия и ее вены, но *сдавливает мочеиспускательный канал*.

В практических целях была предложена *трехэтажная модель тазового дна* [4, 23, 66], включающая диафрагму таза и мочеполовую диафрагму, в которой тазовая диафрагма относится к верхнему этажу, а мочеполовая диафрагма – к среднему этажу.

Основываясь на Международной анатомической номенклатуре [15, 16] и данных выше приведенных исследований, тазовое дно, компоненты которого прямо или опосредованно участвуют в фиксации мочевого пузыря, можно представить в виде табличной модели мышечно-фасциальных образований промежности (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Трехэтажная модель мышечно-фасциальных образований промежности

Верхний этаж (диафрагма таза)	<ul style="list-style-type: none"> • Мышца, поднимающая задний проход, включающая лобково-копчиковую мышцу и ее производные (лобково-прямокишечную, лобково-влагалищную, лобково-простатическую, лобково-уретральную мышцы) и подвздошно-копчиковую мышцу, копчиковая мышца, наружный сфинктер заднего прохода. • Тазовая фасция и ее отростки: верхняя и нижняя (мембрана таза) фасции диафрагмы таза, лобково-шеечная фасция, прямокишечно-влагалищная фасция. • Производные тазовой фасции (ее утолщения): лобково-пузырные, лобково-предстательные (лобково-уретральные связки – спорный вопрос), крестцово-маточные связки, кардинальные связки матки.
Средний этаж (мочеполовая диафрагма)	<ul style="list-style-type: none"> • Глубокая поперечная мышца промежности, сфинктер уретры (наружный), уретровагинальный сфинктер, компрессор уретры. • Верхняя и нижняя (мембрана промежности) фасции мочеполовой диафрагмы, поперечная связка промежности.
Нижний этаж	<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностная поперечная мышца промежности, седалищно-пещеристая, луковично-губчатая мышцы. • Поверхностная фасция промежности.

Особенности клинической анатомии мочевого пузыря у детей. Физиологическая емкость мочевого пузыря новорожденного 5-10 мл, на первом году жизни увеличивается в среднем до 50 мл. *Объем мочевого пузыря у детей (в мл) определяют по формуле Тишера: $146+(6,1 \times \text{возраст})$* [28].

К годовалому периоду верхушка мочевого пузыря располагается на 2,5 см выше лобкового симфиза. К трем годам верхушка мочевого пузыря находится уже на уровне входа в малый таз, мочевой проток облитерируется и приобретает вид соединительнотканного тяжа, превращаясь в срединную пупочную связку, а к 7 годам верхушка мочевого пузыря находится на 4 мм ниже входа в малый таз.

Характерной особенностью новорожденных является то, что дно мочевого пузыря и мочепузырный треугольник расположены вертикально, являясь как бы продолжением задней стенки. Складка между устьями мочеточника в раннем возрасте имеет V-образную форму, с возрастом постепенно перестраиваясь в поперечную. Последнее связано с ростом задней стенки мочевого пузыря, вследствие чего увеличивается расстояние между устьями мочеточников в среднем с 6-8 мм у новорожденного до 20 мм у взрослого. К 12 годам плоскость дна мочевого пузыря по отношению к плоскости, соединяющей верхний край лобкового симфиза и мыс, составляет угол 45° [2]. Окончательное параллельное этой плоскости положение дна мочевого пузыря достигается к 18-22 годам. Наиболее интенсивный рост дна мочевого пузыря начинается с 6-летнего возраста. Почти у всех детей до 14 лет мочепузырный треугольник остроугольный. По мере роста ребенка острый угол вершины мочепузырного треугольника стремится к прямому (более 60°), так как у взрослых преобладают прямоугольная и тупоугольная формы треугольника. Окончательное становление шейки мочевого пузыря и его сфинктерного аппарата происходит к 12 годам. Брюшина покрывает те же стенки мочевого пузыря, что и у взрослого уже к двум годам. К 12-13 годам форма и положение мочевого пузыря относительно костей таза соответствует расположению его в организме взрослого человека.

Конфигурация мочевого пузыря при рентгенологическом исследовании у 75% детей до 5 лет в виде вертикального овала, у 90% детей 12-15 лет округлая [8]. При УЗИ мочевой пузырь у детей часто имеет вид груши с основанием вверх.

1.2. Клиническая анатомия мочеиспускательного канала

Клиническая анатомия мочеиспускательного канала (уретры) у мужчин.

Мужской мочеиспускательный канал (urethra masculina) по различным данным имеет длину 16-25 см, чаще 18-22 см [18, 20, 40], в состоянии эрекции полового члена на треть больше. Форму канала уретра принимает только во время акта мочеиспускания или выбрасывания спермы, в состоянии покоя продольные складки слизистой оболочки непосредственно прилегают одна к другой.

Анатомо-топографическое деление уретры подразумевает три основные части, длина которых, исходя из различных данных подвержена значительным колебаниям: 1) **предстательная часть** (pars prostatica) (2,5-4 см, чаще 3-4см), 2) **перепончатая часть** (pars membranacea) (1-2,5 см), 3) **губчатая часть** (pars spongiosa) (12-16 см, чаще 14-15 см). В последней выделяют луковичную (бульбозную) часть, соответствующую bulbus urethrae, и часть, заключенную в головке полового члена.

Клиническое деление уретры подразумевает две части: **задняя уретра** – предстательная и перепончатая части, **передняя уретра** – губчатая (пениальная) часть. Делить мочеиспускательный канал на две части: заднюю, которая находится кзади от наружного сфинктера, и переднюю (губчатую), располагающуюся кпереди от него предложил Guyon (1902). Большинство авторов считают, что перепончатая часть мочеиспускательного канала неподвижна, предстательная часть малоподвижна, а губчатая очень подвижна. Перепончатую часть нельзя считать совершенно неподвижной, так как этот отдел уретры, окружен мышцами и может немного смещаться как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Мужская уретра на своем протяжении образует два изгиба. Верхний подлонный изгиб образуется при переходе перепончатой части уретры в губчатую, огибает лобковый симфиз снизу, обращен вогнутостью кверху и кпереди и неисправим при катетеризации. Нижний предлонный изгиб образуется при переходе фиксированной части уретры в подвижную, обращен вогнутостью книзу и кзади и исправим при катетеризации. Если половой член приведен к передней брюшной стенке, то оба изгиба переходят в общий изгиб, вогнутостью обращенный вперед и кверху.

Международная анатомическая номенклатура различает **внутренний и наружный сфинктеры уретры** (m. sphincter urethrae internus et m. sphincter urethrae externus) [16], которые в урологической литературе иногда описывают как сфинктер мочевого пузыря (m. sphincter vesicae) и сфинктер уретры (m. sphincter urethrae) [46]. Внутренний произвольный сфинктер уретры находится в верхнем отделе предстательной части мочеиспускательного канала на уровне шейки мочевого пузыря и представлен гладкомышечными волокнами (неисчерченной мышечной тканью). Е.А. Tanagho (1969) установил, что вокруг внутреннего отверстия мочеиспускательного канала концентрируются мышечные волокна шириной до 1 см [105]. Наружный произвольный сфинктер мочеиспускательного канала находится в его перепончатой части, в месте прохождения через мочеполовую диафрагму, на расстоянии 2-2,5 см от внутреннего отверстия уретры (J. Hutch, 1971) [68] и представлен поперечно-полосатыми мышцами (исчерченной мышечной тканью). Функция внутреннего сфинктера уретры, в первую очередь, направлена на удержание мочи в состоянии покоя, тогда как наружный сфинктер имеет двойную мочеполовую функцию: функцию активной континенции в условиях стресса и препятствует антеградному движению спермы [77]. Структура наружного сфинктера уретры до настоящего времени остается предметом споров [74], **переход поперечно-полосатой мускулатуры в гладкую касательно сфинктерного аппарата уретры не достаточно разграничен**. Считают, что сфинктерный комплекс проходит в форме цилиндра вокруг мочеиспускательного канала от пузырного отверстия к промежностной мембране. В то время как наружный сфинктер наиболее выражен вокруг перепончатой (мембранозной) части уретры и постепенно становится менее заметным в сторону мочевого пузыря, внутренний сфинктер имеет свою основную часть у внутреннего

отверстия уретры и истончается в направлении перепончатой части уретры. При шаровидной форме предстательной железы волокна наружного сфинктера уретры доходят до дистального края железы, а при конусовидной – распространяются проксимальнее верхушки предстательной железы [29].

Предстательная часть уретры начинается внутренним отверстием уретры, пронизывает предстательную железу и расположена между внутренним и наружным сфинктерами уретры. На ее задней стенке располагается гребешок мочеиспускательного канала (*crista urethralis*). В центре его имеется возвышение высотой 2-3 мм длиной около 1,5 см – семенной бугорок (*colliculus seminalis*), который очень богат нервными окончаниями. На вершине бугорка находится углубление – зачаточная мужская маточка (*utricle prostaticus*). По бокам от входа в маточку находятся устья семявыносящих протоков (*ductuli ejaculatorii*) и протоков предстательной железы (*ductuli prostatici*). По обеим сторонам от семенного бугорка открываются многочисленные отверстия простатических железок.

Предстательная железа, окружающая эту часть уретры, основанием соприкасается с семенными пузырьками, верхушкой – с мочеполовой диафрагмой, ее передняя поверхность соединена лобково-предстательной связкой (*lig. puboprostaticum*) с лобковой костью, задняя прилежит к нижнему отделу прямой кишки, боковые поверхности граничат с мышцами, поднимающими задний проход. Предстательная железа состоит из мышечных волокон, соединительной ткани с многочисленными эластическими волокнами и железистой ткани, образованной 30-50 железами трубчато-альвеолярного строения, группирующимися в дольки. С возрастом соотношение между железистой, мышечной и соединительной тканью изменяется в сторону увеличения доли соединительной ткани. Выводные протоки предстательной железы открываются на семенном бугорке или около него. В состав предстательной железы входят периуретральные железы (*periurethral glands of A. Littré*), более разветвленные, чем простатические, открывающиеся в мочеиспускательный канал. Они располагаются вокруг простатической части уретры. Периуретральные железы к предстательной железе не относятся, поскольку связаны с простатической частью уретры, однако они участвуют в патологических процессах, развивающихся в предстательной железе. Полагают, что именно разрастание предстательных периуретральных желез приводит к развитию доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ), или аденоме простаты. Однако эпидемиология ДГПЖ является сложной и до конца не изученной, ДГПЖ – это гиперпластический процесс, приводящий к росту железисто-эпителиальной и стромально-мышечной ткани в предстательной железе [96]. Созревание всех структур предстательной железы осуществляется под влиянием андрогенов, поэтому кастрация приводит к атрофии железы. Спереди предстательная железа примыкает к простатическому венозному сплетению Санторини. Повреждение этого сплетения во время оперативных вмешательств может привести к эректильной дисфункции и недержанию мочи, поэтому доступ необходимо осуществлять только через участки, лишенные кровеносных сосудов.

Перепончатая часть уретры, самая короткая и узкая, простирается до места, где уретра входит в губчатое тело. Она располагается кзади и книзу от *lig. arcuatum pubis*, прободая на расстоянии около 1 см от нижнего края симфиза мочеполовую диафрагму с ее верхней и нижней фасциями. Нижний конец перепончатой части на месте прободения нижней фасции является самым узким и наименее растяжимым участком уретры, что необходимо учитывать при введении катетера, чтобы предупредить ятрогенное повреждение уретры. К задней стенке перепончатой части мочеиспускательного канала прилежат бульбоуретральные железы (*glandulae bulbourethrales*), или Куперовы (*W. Cowper*). Перепончатая часть уретры окружена наружным сфинктером уретры. Проведение открытых или эндоскопических операций по поводу стриктур перепончатой части уретры может быть сопряжено с поражением в той или иной степени наружного уретрального сфинктера, что связано с риском недержания мочи.

Губчатая часть уретры, которая идет от мочеполовой диафрагмы до наружного ее отверстия, является самой длинной. У сухожильного центра промежности в луковичной части конец ее колбовидно расширен (*bulbus penis*). В заднем отделе губчатой части уретры открываются выводные протоки бульбоуретральных желез. В передней части, в области головки имеется ладьевидная ямка (*fossa navicularis*) протяженностью около 1 см. На передней ее стенке имеется складка слизистой оболочки — заслонка ладьевидной ямки. На слизистой оболочке открываются протоки уретральных (*urethral glands*), или периуретральных желез А. Литтре, которые в губчатой части уретры наиболее многочисленны. Эти трубчато-альвеолярные железы находятся в подслизистом и фиброзно-мышечном слоях уретры на всем ее протяжении и выделяют слизь, содержащую гликозаминогликаны, защищающие уротелий от мочи. Этот секрет вместе с секретом бульбоуретральных желез поддерживает в уретре щелочную среду, необходимую для перемещения сперматозоидов во время эякуляции. Воспаление их называется литтрит.

У мужчин простатическая часть уретры выстлана переходным эпителием, перепончатая – многорядным столбчатым (цилиндрическим) эпителием, пещеристая – псевдомногослойным плоским эпителием, в ее ладьевидной части с признаками ороговения (многослойный сквамозный эпителий) [5]. Такая особенность слизистой пещеристой части уретры, наряду с отличием в содержании коллагена, гликозаминогликанов, компонентов экстрацеллюлярного матрикса, высокой концентрацией гиалуроновой кислоты объясняет **склонность пещеристой части уретры к гиперкератозу с исходом в стриктуру** [91].

На своем протяжении мочеиспускательный канал имеет различный просвет, сужения чередуются с расширениями. Одно сужение находится у внутреннего отверстия уретры, второе – при прохождении уретры через мочеполовую диафрагму, третье – у наружного отверстия уретры. Расширения находятся в простатической, луковичной части и в конце уретры, где находится ладьевидная ямка (*fossa navicularis*). Предполагают, что, семенная жидкость перед выбрасыванием предварительно собирается в расширенной бульбозной части канала. Объем просвета мужского мочеиспускательного канала до 10,5 мл, ширина просвета равна 4-7 мм. Стенки уретры эластичны, у взрослого мужчины можно считать максимальным для введения в канал катетер диаметром 10 мм. Наружное отверстие мочеиспускательного канала имеет вид щели длиной 7-10 мм.

На ретроградной уретрограмме передняя уретра, начиная от ладьевидной ямки и на всем протяжении пещеристой части, выявляется в виде равномерно растянутой полосы с ровными параллельными краями шириной 10-15 мм, а при эрекции – 5 мм [25]. Просвет задней уретры составляет 3-4 мм. Во время мочеиспускания при микционной уретрографии шейка мочевого пузыря расширяется и принимает форму воронки, просвет задней уретры становится шире, чем до мочеиспускания, средним диаметром 5 мм, тогда как дистальнее наружного сфинктера, просвет уретры становится уже.

Доказано участие мышцы, поднимающей задний проход, в фиксации шейки мочевого пузыря и уретры у мужчин. Установлено, что переднемедиальные волокна мышцы, поднимающей задний проход, вовлечены в механизм удержания мочи при их сильной связи с наружным сфинктером уретры и предстательной железой [62].

Функции мужской уретры. У мужчин мочеиспускательный канал выполняет три функции: удержание мочи в мочевом пузыре, выведение мочи при мочеиспускании и выведение семенной жидкости при эякуляции.

Первая функция осуществляется в основном за счет сфинктерного аппарата мочеиспускательного канала. При среднем наполнении пузыря основную роль играет произвольный внутренний сфинктер, а при переполнении мочевого пузыря включается произвольный наружный сфинктер. В выполнении замыкающей функции принимает участие также предстательная железа и подслизистое сосудистое сплетение. Вторая функция выведения мочи реализуется с участием волевого импульса вследствие сокращений мышц мочевого пузыря и брюшной стенки совместно с расслаблением сфинктерного аппарата уретры. Третья функция осуществляется во время полового акта

при эякуляции. При выведении семенной жидкости сокращается внутренний сфинктер уретры, набухает семенной бугорок за счет наполнения кровью подслизистого сосудистого сплетения, сокращаются мышцы предстательной железы, стенки уретры оттягиваются к периферии набухшими пещеристыми телами и расслабляется наружный сфинктер. Выбрасывание семенной жидкости происходит толчкообразно за счет прерывистых сокращений семенных бугорков, семявыносящего протока и мышц предстательной железы, но в основном вследствие сокращения луковично-губчатых мышц.

Клиническая анатомия мочеиспускательного канала у женщин. Женский мочеиспускательный канал (urethra feminina) морфологически соответствует тазовой части мужской уретры, он шире и короче, чем мужской. Длина женской уретры 2-6 см [14], чаще 3,5-4 см. Длина уретры у молодой нерожавшей женщины, когда она лежит на спине при расслаблении мышц таза равна 3,5-3,8 см, при повышении внутрибрюшного давления и сокращении мышц таза увеличивается до 4,2-4,3 см, такая же длина сохраняется, когда исследуемая переходит в вертикальное положение [9]. Если в вертикальном положении длина уретры менее 30 мм, то возникает возможность развития недержания мочи при напряжении.

Просвет уретры чаще имеет форму полумесяца, ширина канала около 6 мм. Наружное отверстие имеет округлую, щелевидную или звездчатую форму, диаметр наружного отверстия варьирует от 3 до 9 мм, в среднем около 5 мм. [9]. Женская уретра шире мужской, более растяжима и чаще инфицируется. Легко растягивается при катетеризации до 1-1,5 см. Объем просвета женской уретры в покое до 1,5 мл. Внутреннее отверстие уретры расположено на расстоянии 1,5-2,5 см кзади от середины лобкового симфиза. Далее мочеиспускательный канал направляется вниз и образует небольшой подлонный изгиб вперед к наружному отверстию, которое открывается в среднем отделе преддверия влагалища на 2 см кзади от основания клитора.

Передней поверхностью мочеиспускательный канал прилежит к тканям, покрывающим лобковое сращение и фиксирован к нижним ветвям лобковых костей и частично седалищным костям. Впереди него выше мочеполовой диафрагмы находится венозное сплетение, связывающее вены мочевого пузыря с венами матки и влагалища, в дистальных отделах – ножки клитора. Задней стенкой женский мочеиспускательный канал фиксирован к передней стенке влагалища и плотно сращен с ней прочной перегородкой (septum urethrovaginale). Верхние 2/3 женской уретры являются подвижными, нижняя треть, проходящая через мочеполовую диафрагму фиксирована [58]. Женская уретра находится в толще тканей малого таза, поэтому менее подвижна, чем мужская уретра.

Женская уретра имеет два сужения в области внутреннего и наружного отверстий и два сфинктера – внутренний произвольный в начальной части уретры и наружный произвольный в месте перехода уретры через мочеполовую диафрагму, аналогичные сфинктерам мужской уретры. Часть уретры, расположенная между сфинктерами (сфинктерная часть) составляет 2/3 длины уретры, интеркавернозная часть – 1/3 [25].

Сфинктерная часть соответствует задней уретре мужчин, за исключением того, что отсутствует предстательная железа. Вместо нее в женской уретре имеются парауретральные железы, которые располагаются преимущественно в средней трети уретры. Подобно простатическим железам женские парауретральные железы частично окружены гладкими мышцами.

Парауретральные железы Скина (Skin glands) расположены у передней стенки влагалища вокруг нижнего конца мочеиспускательного канала и открываются вблизи его наружного отверстия с обеих сторон (рис. 1.11) [87]. Железы Скина также называют малыми вестибулярными железами. Железы Скина достигают максимального развития к периоду полового созревания, увеличиваются во время беременности, после родов уменьшаются, в климактерическом периоде атрофируются.

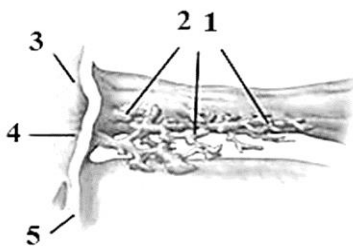


Рис. 1.11. Расположение парауретральных желез Скина (Skin glands) на задней стенке мочеиспускательного канала у женщин: 1 – парауретральные железы Скина, 2 – периуретральные железы, 3 – отверстие мочеиспускательного канала (уретры), 4 – устье парауретральной железы Скина, 5 – отверстие влагалища.

Парауретральные железы в 1880 г. описал A.D. Skin – один из основателей Американского гинекологического общества. Однако еще в работах Клавдия Галена содержится упоминание том, что Герофил в IV в. до н.э. описал у женщины орган, подобный простате. Парауретральные железы Скина считают аналогом мужской предстательной железы. Они располагается на задней стенке уретры и вырабатывают секрет, похожий по составу на секрет, выделяемый простатой, однако, до конца еще не изученный. Средний вес женской «простаты» 5 г, размеры 30×20×10 мм. Место расположения желез соответствует G-точке на передней стенке влагалища, которая была названа в честь немецкого гинеколога Эрнста Грэфенберга и является одной из самых чувствительных зон влагалища. Ее стимуляция приводит к выбрасыванию в уретру небольшого количества жидкости, физиологическое значение которой, как полагают, заключается в том, чтобы помочь сперматозоидам дойти до матки, разбавив сперму. Вместе с тем, есть мнение, что железа не является жизненно необходимой и представляет собой рудимент. Установлено, что у 6% женщин происходит выбрасывание жидкости во время каждого оргазма, у некоторых женщин – изредка [78], что было названо «женской эякуляцией», или сквиртом (англ. squirt – выбрасывать струей). Полагают, что эта жидкость продуцируется железами Скина, а, возможно, еще и бартолиновыми железами, устья которых расположены ниже. Сообщения относительно качества и количества выбрасываемой жидкости значительно разнятся: от количества, которое незаметно (1-5 мл), до 30-45 мл. Не все очевидное является доказанным, вопрос «женской эякуляции» остается спорным, что отражено в ряде статей [63]. Тем не менее, **обозначена проблема дифференцирования недержания мочи во время оргазма и так называемой «женской эякуляции»**. В железах Скина может гнездиться инфекция, что играет роль в поддержании хронического воспалительного процесса и имеет немаловажное значение в урологической практике. Наличие хронической инфекции в парауретральных железах является одной из причин рецидивирующих уретритов и циститов, причем этот очаг воспаления трудно поддается санации. **Воспаление желез Скина, называемое скинеитом, сопровождается частыми позывами, болезненным мочеиспусканием, болями, дискомфортом во время секса, повышением температуры.** Закупорка парауретральных желез ведет к формированию парауретральной кисты, что требует хирургического лечения.

Наряду с парауретральными железами, в уретре, большей частью в проксимальном отделе, расположены слизистые **уретральные (периуретральные) железы (рис. 1.11)**, имеющие не только физиологическое значение, но, как и железы Скина, играющие важную роль в поддержании хронического воспалительного процесса.

Фиксация женской уретры и участие фиксирующего аппарата уретры в мочеиспускании. Фиксации уретры и строению тазового дна у женщин посвящено значительное количество работ в связи с часто встречающейся патологией, которая проявляется недержанием или неудержанием мочи, особенно у многорожавших женщин.

У женщин дно и шейка мочевого пузыря лежат на лобково-шеечной фасции (fascia pubocervicalis), идущей от лобкового симфиза к шейке матки, которую в связи с ее клиническим значением хирурги особо выделяют как часть тазовой фасции, участвующей в образовании диафрагмы таза вместе с мышцей, поднимающей задний проход (см. рис. 1.6). Лобково-шеечная фасция, подобно гамаку, растянута между сухожильными дугами тазовой фасции, от которых начинается мышца, поднимающая задний проход.

Фиксация к сухожильным дугам таза позволяет лобково-шеечной фасции, а вместе с ней шейке мочевого пузыря и проксимальной части уретры, перемещаться вверх и вниз в довольно широких пределах [95]. Этот процесс отчасти находится под произвольным контролем.

S. Raz и соавт. (1998) [95] в практических целях предложили *деление женской уретры на три части: проксимальную часть, которая составляет около 20% общей длины уретры, и среднюю и дистальную части, каждая из которых составляет около 40% длины уретры.*

Проксимальная часть уретры содержит **внутренний непроизвольный сфинктер уретры протяженностью 2-2,5 см, его сокращение предупреждает потерю мочи при стрессовых ситуациях:** кашле, чиханье, смехе, быстрой ходьбе [9]. Проксимальная часть уретры находится внутри полости живота – интраабдоминально (на нее передаются колебания интраабдоминального давления), она **отвечает за непроизвольное (пассивное) удержание мочи** и хорошо визуализируется при позадилобковых хирургических вмешательствах.

С этой частью уретры связана теория трансмиссии интраабдоминального давления G. Enhörning (1976), позволившая сделать важные практические выводы. [59].

В норме у женщины вне акта мочеиспускания давление в уретре превышает давление в мочевом пузыре, шейка мочевого пузыря и проксимальный отдел уретры находятся в брюшной полости выше тазового дна, поэтому внутрибрюшному давлению подвержен как мочевой пузырь, так и проксимальная часть уретры (**рис. 1.12 а**). При различных нарушениях нормального анатомического уретровезикального соотношения, когда шейка мочевого пузыря смещается ниже диафрагмы таза, при увеличении внутрибрюшного давления внутрипузырное давление превышает уретральное, поскольку уретра уже не находится в зоне действия внутрибрюшного давления в отличие от мочевого пузыря, вследствие чего может развиваться недержание при внезапном повышении внутрибрюшного давления (стрессовое недержание мочи) (**рис. 1.12 б**) [22, 54]. Потери давления составляют 1/3 или более. Передача давления может быть повышена до нормальных значений путем создания поддержки для мочеиспускательного канала, что позволяет свести к минимуму ротацию уретры при напряжении, обеспечивая хорошее противодействие.

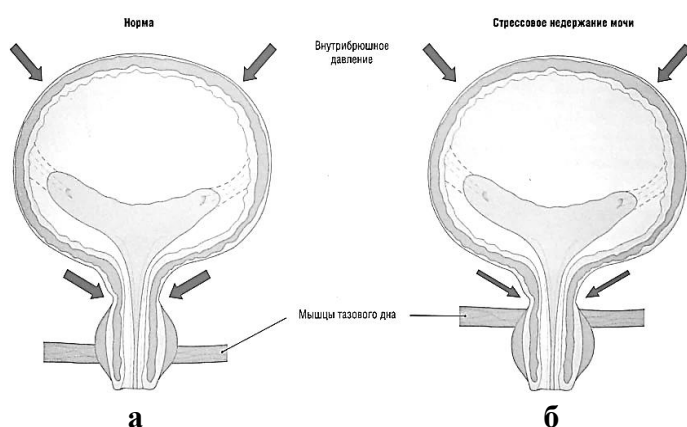


Рис. 1.12. Схема воздействия внутрибрюшного давления на нормальное расположенные (выше диафрагмы таза) шейку мочевого пузыря и проксимальную часть уретры у женщин (а) и снижение этого давления при опущении мочевого пузыря и уретры (б), что приводит к недержанию мочи при внезапном повышении внутрибрюшного давления.

Средняя часть уретры по S. Raz и соавт. (1998) ассоциируется с лобково-уретральными связками (аналогом их у мужчин являются лобково-предстательные связки), уретро-тазовыми связки и, частично, с наружным сфинктером уретры.

Лобково-тазовые связки фиксируют уретру к сухожильной дуге, как крылья. Они важны для пассивного удержания мочи, особенно во время повышения внутрибрюшного давления. Сокращение мышцы, поднимающей задний проход, и/или внутренней запирающей мышцы увеличивает натяжение этих связок, что обеспечивает противодействие внутрибрюшному давлению в области шейки мочевого пузыря и проксимальной части уретры и способствует удержанию мочи.

Полагают, что лобково-уретральные связки неоднородны, а их функциональная роль сложна. Присутствие гладкомышечных клеток [57] и холинергических нервных окончаний в верхней части лобково-уретральных связок [112] обеспечивает их участие в открытии шейки мочевого пузыря. Медиальная и нижняя части лобково-уретральных связок играют вспомогательную роль в поддержке уретры.

Однако, Международная анатомическая номенклатура не выделяет такие понятия как «лобково-уретральные» и «уретро-тазовые связки». Эти понятия являются условными. Последнее время их заменили понятием «лобково-шеечная фасция». Как было указано выше, считают, что шейка мочевого пузыря и проксимальная часть уретры у женщин фиксируются посредством единой структуры – лобково-шеечной фасции, идущей от лобковых костей к шейке матки, и ее связям с сухожильными дугами таза.

Дистальная часть уретры проходит через мочеполовую диафрагму, окружена наружным сфинктером уретры и луковично-губчатой мышцей. Главным морфологическим субстратом мочеполовой диафрагмы, как указывалось выше, является глубокая поперечная мышца промежности, а также покрывающие ее верхняя и нижняя фасции мочеполовой диафрагмы. Нижняя, или поверхностная фасция мочеполовой диафрагмы носит название мембраны промежности. Эта часть ответственна за активное удержание мочи.

У женщин в глубокой поперечной мышце промежности выделяют три взаимосвязанных компонента: наружный сфинктер уретры, расположенный наиболее проксимально, уретровагинальный сфинктер и компрессор уретры (**рис. 1.13**). В результате многочисленных исследований было установлено, что наружный сфинктер уретры у женщин в краниально-каудальном направлении имеет различное строение [7]. В проксимальной трети он полностью охватывает уретру – эту часть назвали **наружным сфинктером уретры**. В средней трети охватывает только переднюю стенку уретры и переходит на боковые стенки влагалища, во время его сокращения уретра прижимается к передней стенке влагалища – эту часть назвали **компрессором уретры**. Дистальная часть сфинктера окружает переднюю и боковые стенки уретры вместе с влагалищем и называется **уретро-вагинальным сфинктером**. Его чрезвлагалищная электростимуляция эффективна при стрессовом недержании мочи. Эти мышцы в женском тазу как бы вставлены в упруго-волокнистый каркас непрерывной, толстой и многослойной промежностной мембраны. Тогда как у мужчин промежностная мембрана тоньше, плотнее, не такая упругая, как у женщин, и проходит вдоль нижнего края наружного сфинктера мочеиспускательного канала [89]. Большая часть мышечных пучков охватывает среднюю уретру спереди и с боков, поэтому глубокую поперечную мышцу промежности часто называют «horse-shoe striated muscle» – **подковообразной мышцей**. У женщин ниже-медиальный край мышцы, поднимающей задний проход, прикреплен к верхней поверхности промежностной мембраны, тогда как у мужчин располагается рядом с наружным сфинктером уретры, и прикреплен к нему посредством нерегулярно ориентированных эластических и гладкомышечных волокон [89]. В этой связи полагают, что **у женщин действие мышцы, поднимающей задний проход, на наружный сфинктер уретры менее выражено, чем у мужчин**.

При сокращении мышцы, поднимающей задний проход, шейка мочевого пузыря подтягивается кверху, расслабление этой мышцы во время мочеиспускания может перекрыть уретру за счет уменьшения уретровезикального угла. С клинической точки зрения это подвижное соединение между верхней подвижной частью уретры и нижней фиксированной частью обозначается как «колени» уретры. В этой части уретра проходит через мочеполовую диафрагму таза и фиксирована к ней. В норме при повышении внутрибрюшного давления формируется «колени» уретры за счет того, что мочевой пузырь смещается вниз, а уретра остается на месте. При повреждении фиксирующего аппарата уретры и ослаблении мышцы, поднимающей задний проход, у женщин уретра смещается

вниз вместе с мочевым пузырем, «колено» уретры не образуется, в результате чего происходит потеря (неудержание) мочи (рис. 1.14). Во время мочеиспускания колено уретры распрямляется за счет преобладания заднего вектора усилий над передним.

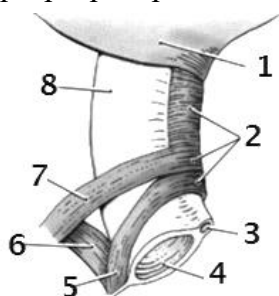


Рис. 1.13. Мышцы дистальной части женской уретры: 1 – мочевой пузырь, 2 – наружный сфинктер уретры, 3 – уретра, 4, 8 – влагалище, 5 – уретровлагинальный сфинктер, 6 – гладкие мышцы, 7 – компрессор уретры.

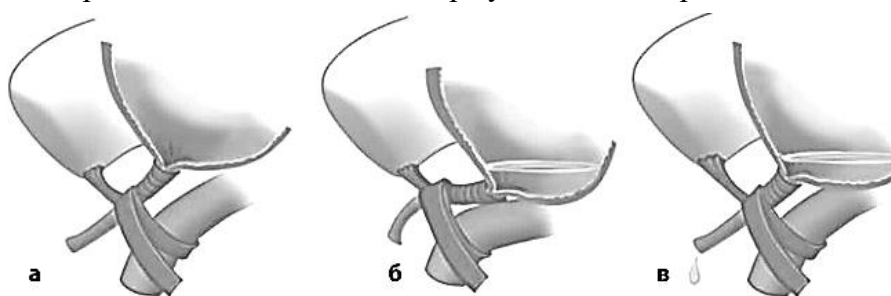


Рис. 1.14. Механизм удержания мочи у женщин при повышении внутрибрюшного давления: **а** – положение мочевого пузыря и уретры в покое в норме; **б** – положение при повышении внутрибрюшного давления в норме, мочевой пузырь сместился вниз, средний отдел уретры остался на месте, образовалось «колено» уретры, потери мочи нет; **в** – положение при повышении внутрибрюшного давления и нарушении фиксирующего аппарата уретры (лобково-шеечной фасции, лобково-уретральных мышц), мочевого пузыря и уретра сместились вниз, «колено» уретры не образовалось, происходит потеря мочи.

У женщин наружный сфинктер прямой кишки играет активную роль в состоянии урогенитального хиатуса и поддержании его передне-задней длины [67]. Луковично-губчатая мышца, расположенная наиболее поверхностно в дистальной части уретры, выполняет роль сфинктера преддверия влагалища и также способствует удержанию мочи.

По данным уродинамических исследований J. Lapidis (1961) в покое у здоровых женщин наибольшее внутриуретральное давление наблюдается на расстоянии 1-1,5 см от внутреннего отверстия уретры [9]. У женщин, страдающих недержанием мочи, наибольшее внутриуретральное давление в покое прослеживается значительно ниже.

Рассматривая вопросы фиксации уретры и удержания мочи, правомерно остановиться на *интегральной теории Ульмстена-Петроса* (P. Petros, U. Ulmsten, 1990) [93, 55], которая упорядочила накопленные к тому времени знания об анатомии и функции фасциально-мышечного аппарата тазового дна у женщин и определила структуры, «ответственные» за возникновение недержания мочи. Согласно данной теории в удержании мочи у женщин принимает участие лобково-уретральная связка, создающая «влагалищный гамак» для уретры. Большое значение отводится влагалищной поддержке уретры. Влагалище сзади и с боков обволакивает уретру. Передняя стенка влагалища и тазовая фасция сжимают мочеиспускательный канал во время увеличения внутрибрюшного давления. Недостаточность этого гамака приводит к стрессовому недержанию мочи. Находящаяся в тонусе стенка влагалища предотвращает заполнение мочой шейки мочевого пузыря и активации в ней рецепторов растяжения. Вагинальная дряблость может ослабить передачу мышечных сил, препятствуя механическому процессу открытия и закрытия мочеиспускательного канала [92]. Тонус влагалищной стенки влияет на форму мочепузырного треугольника, которому также принадлежит важная роль в механизме удержания мочи. Недержание мочи возможно, когда этот треугольник становится остроугольным, а не прямоугольным или тупоконечным у вершины, образованной устьем уретры. Примечательно, что именно эта область является избирательным местом, где проявляются реакции на половые гормоны [9].

Примером того, как теория подтверждается практикой, явилась разработка Петросом и Ульмстеном (Швеция, 1990) [93] *методики лечения недержания мочи при напряжении*, заключающейся в расположении под средней уретрой и в позадилонном

пространстве синтетической нерассасывающейся лигатуры. В 1995 г. Ульмстен предложил для поддержки средней трети уретры при недержании мочи у женщин вместо лигатуры использовать ленту, вырезанную из грыжевой сетки Prolene, фиксированную в свободном от натяжения состоянии, после чего **слинговый метод образования подвешивающей петли (операция TVT — Tension-Free Vaginal Tape)** приобрел широчайшую популярность [109]. В результате операции **создавалась искусственная лобково-уретральная связка** за счет фиксации уретры к лобковому сращению и осуществлялась поддержка субуретральной стенки влагалища (влагалищный "гамак"). Операция TVT нашла как сторонников, так и противников. Для того, чтобы получить положительный результат, необходимо, чтобы операция была выполнена по соответствующим показаниям, а для этого необходимо уродинамическое исследование, а также исследование состояния тазового дна. В 1997 г. Петрос предложил технологию PIVS (Posterior Intra-Vaginal Sling) при недержании мочи у женщин – задний интравагинальный слинг, заключающийся в фиксации купола влагалища (шейки матки) к сакро-спинальным связкам.

В настоящее время считают, что в образовании «гамака», поддерживающего мочевого пузырь, его шейку и уретру, играют роль сухожильные дуги (ATLA, ATFP), тазовая фасция и мышца, поднимающая задний проход, при влагалищной поддержке [113]. Вместе с тем, сухожильные дуги, в свою очередь, являются элементами влагалищной поддержки [81].

Особенности клинической анатомии мочеиспускательного канала у детей. У детей с возрастом наблюдается неодинаковый рост различных частей уретры. Ориентировочная длина частей уретры мальчиков в зависимости от возраста представлена в **табл. 1.2** [20]. Диаметр уретры у ребенка от 3 мм до 6 мм.

Таблица 1.2

Длина мочеиспускательного канала и его частей у мальчиков по Л.В. Цвиневу

Возраст (годы)	Общая длина (мм)	Длина различных отделов (мм)		
		предстательный	перепончатый	губчатый
Новорожденный	64	9	10	45
3	82	10	10	62
8	102	12	10	80
12	113	13	10	90
14	122	17	10	95

У мальчиков уретра короче и уже, изгиб заднего отдела выражен резче, чем у мужчин. В связи с этим, оперативные вмешательства на мочеиспускательном канале у детей представляют большие трудности. Развитие мочеиспускательного канала заканчивается после полового созревания.

Мочеиспускательный канал у новорожденных девочек имеет длину 0,8-1 см, его внутреннее отверстие находится на уровне середины симфиза, наружное отверстие зияет, к 1-2-м годам суживается, к 12 годам становится щелевидным [19]. К 16 годам длина уретры достигает 3-3,5 см.

1.3. Критерии оценки анатомии тазового дна и нижних мочевых путей по данным ультразвукового сканирования и уретроцистографии

Современные методы топической диагностики позволяют установить анатомические критерии патологии органов и мышц таза.

Для ультразвукового исследования состояния тазового дна у женщин используют трансабдоминальное, промежностное и интерлабиальное (у женщин) сканирование.

При промежностном исследовании линейный или конвексный датчик устанавливают на промежности. Это исследование дает возможность визуализировать мышцы, поднимающие задний проход, степень их расхождения или атрофии, сфинктеры заднего прохода, состояние брюшинно-промежностного апоневроза.

При интерлабиальном исследовании конвексный, секторальный или высокочастотный линейный эндовагалищный датчик располагают между малыми половыми губами, вводя его в преддверие влагалища. Этот метод дает возможность получить изображение уретровезикального сегмента. Исследование проводят в покое и при натуживании (проба Вальсальвы) с условием наполнения мочевого пузыря около 150 мл. Данное исследование дает возможность определить подвижность уретровезикального сегмента, уретровезикальный угол и угол инклинации уретры. При поперечном сканировании возможна идентификация мышц тазового дна.

Наиболее изученным и стандартизованным является ультразвуковое исследование уретровезикального сегмента при стрессовом недержании мочи у женщин (**рис. 1.15**).

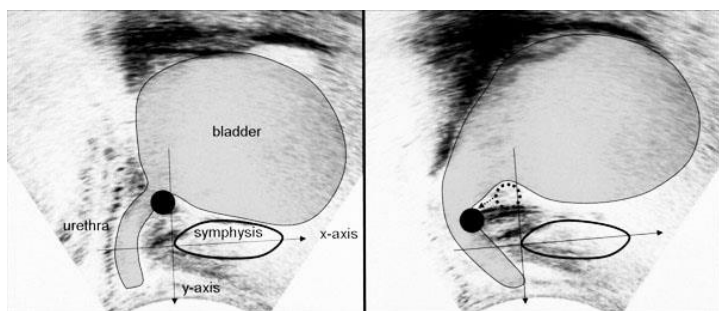


Рис. 1.15. Ультразвуковое исследование подвижности шейки мочевого пузыря: слева – шейка мочевого пузыря (точка указывает ее положение) в состоянии покоя на уровне нижнего края лобкового симфиза; справа – шейка мочевого пузыря во время пробы Вальсальвы ниже лобкового симфиза.

Принятый стандарт подвижности уретровезикального сегмента эквивалентен 1 см. В качестве основного анатомического ориентира используют нижний край лобкового симфиза. Анализ проводят с использованием x-y системы координат, описанной G.N. Schaer и соавт. (1995) [97]. Опорную линию (ось x) проводят через ось лобкового симфиза, вторую линию (ось y) – перпендикулярно к ней в месте пересечения с задненижним краем симфиза (**рис. 1.15 а**). При стрессовом недержании мочи во время проведения пробы Вальсальвы шейка мочевого пузыря смещается ниже лобкового симфиза (**рис. 1.15 б**) [71, 72]. Определяют также задний уретровезикальный угол и угол инклинации уретры (**рис. 1.15, 1.16**). При ультразвуковом исследовании у женщин **задний уретровезикальный угол** (угол между проксимальной частью уретры и задней пузырьной стенкой) в норме в состоянии покоя в среднем равен 110-115° [45], в покое он не должен превышать 115°, при напряжении – 130°, при стрессовом недержании мочи он увеличивается до 140° в покое и до 160-170° при напряжении [69, 84, 86]. Уменьшение этого угла менее 70° (как и увеличение более 110°) также указывает на дислокацию уретровезикального сегмента, что сопровождается пролапс мочеполювых органов у женщин и симптомы нижних мочевых путей [39]. Определение **угла инклинации уретры** в литературе имеет различные толкования. Угол инклинации уретры, как угол отклонения оси уретры от вертикальной оси тела, при нормальной анатомии нижних мочевых путей женщины в покое не должен превышать 23° [39]. В качестве угла инклинации уретры принимают также угол между осью проксимальной уретры и центральной продольной осью лобкового симфиза, который в норме в покое должен быть меньше 45° [69], по другим данным он в норме в покое равен $43,90 \pm 1,52^\circ$, при напряжении – $54,43 \pm 2,59^\circ$, при стрессовом недержании мочи в покое равен $64,4 \pm 12,8^\circ$, при напряжении – $83,8 \pm 14,2^\circ$ [44].

Различие угла инклинации уретры в состоянии покоя и при напряжении (проба Вальсальвы) рассматривается как угол ротации. Ротация угла инклинации при напряжении относительно состояния покоя в норме у женщин составляет не более 20°, большая ротация свидетельствует о гипермобильности уретры [39].

В норме задний уретровезикальный угол, который для удержания мочи в покое не должен превышать 110-115°, при мочеиспускании сглаживается, увеличиваясь до 120-140° [45, 104]. Шейка мочевого пузыря и проксимальная часть уретры смещаются вниз и впереди и превращаются в воронку. Угол инклинации уретры при мочеиспускании может не изменяться или несколько увеличиваться.

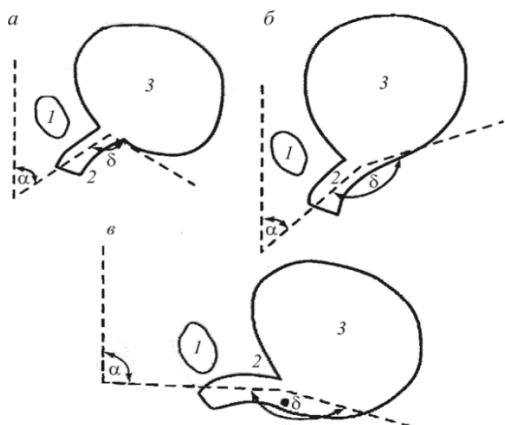


Рис. 1.16. Соотношение угла инклинации уретры (α) и заднего уретровезикального угла (δ) при различных вариантах континенции мочи: **а** – в норме при умеренном заполнении мочевого пузыря; **б** – сглаживание заднего уретровезикального угла при сохранении угла инклинации уретры, смещение уретры и шейки мочевого пузыря кзади и вниз; **в** – увеличение абсолютного значения углов, при значительном смещении уретры кзади при стрессовом недержании мочи, требующем оперативного лечения; 1 – симфиз, 2 – уретра, 3 – мочевой пузырь.

Толщина передней стенки уретры вместе со сфинктером уретры на расстоянии 1 см от шейки мочевого пузыря при интравагинальном ультразвуковом исследовании конвексным датчиком у здоровых женщин 40-50 лет с отсутствием менопаузы составляет $11,10 \pm 1,44$ мм, тогда как у женщин со стрессовым недержанием мочи значительно меньше – $6,91 \pm 1,41$ мм [6]. Истончение этих слоев может помочь в выявлении пациенток группы риска.

Основными ультразвуковыми критериями несостоятельности тазового дна являются: истончение мышечных пучков, асимметричное расположение их относительно сухожильного центра промежности, деформация сухожильного центра, диастаз правой и левой мышц, поднимающих задний проход.

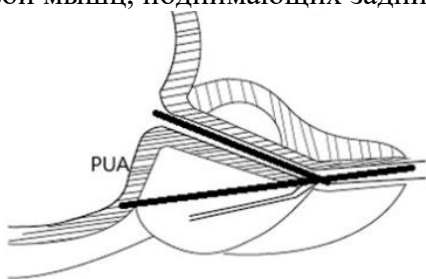


Рис. 1.17. PUA – простатический уретральный угол.

У мужчин важным ультразвуковым критерием ДГПЖ, коррелирующим с субъективным состоянием, является PUA – угол, образованный проксимальной частью простатической уретры с дистальной частью простатической уретры в сагиттальной плоскости при наполнении мочевого пузыря около 250 мл (рис. 1.17). Угол $PUA \geq 35^\circ$ не считают нормальным.

Моделирование процесса протекания мочи по трубке в зависимости от угла ее изгиба показало, что при увеличении PUA с 35° до 90° скорость потока мочи по трубке уменьшается на 27% [52].

Исходя из данных уретроцистографии, стрессовое недержание мочи может быть 2-х типов: I тип – утрачен задний уретровезикальный угол с сохранением угла инклинации, II тип – увеличение как заднего уретровезикального угла, так и угла инклинации уретры. Второй тип ассоциируется с большими повреждениями и является показанием к оперативному лечению [111] (см. рис. 1.16).

При уретроцистографии определяют также уретротазовый угол (UP – urethropelvic angle). Его определяют при наполнении мочевого пузыря пересечением линий, проведенных через внутреннее отверстие уретры и заднюю поверхность симфиза, в норме в среднем он равен около 95° , значения его менее 70° указывают на опущение мочевого пузыря. Горизонтальная линия от симфиза до внутреннего отверстия уретры (SO – symphysis orifice distans) в норме имеет длину 31 ± 6 мм, пограничным является уменьшение этого расстояния менее 20 мм [111].

У мужчин шейка мочевого пузыря и задняя уретра хорошо визуализируются при нисходящей цистоуретрографии. Шейка мочевого пузыря становится похожей на воронку, просвет луковичной части уретры может достигать 5 мм, ширина просвета перепончатого и предстательного отдела уретры в норме составляет 2-3 мм, передней уретры – 10-15 мм.

Еще более точные сведения о состоянии мышц тазового дна и пузырно-уретрального сегмента позволяет получить МРТ. Ранее существенным недостатком МРТ была необходимость проведения исследования только в горизонтальной позиции пациента. В настоящее время получают распространение мультипозиционные установки, позволяющие проводить исследования в положении лежа, сидя или стоя. На МР-томограммах можно видеть, что уретровезикальный угол изменяется в зависимости от наполнения мочевого пузыря – с увеличением наполнения он сглаживается. Современные возможности МРТ позволяют дать оценку связок, мышц и органов малого таза и обеспечить точную информацию для соответствующего хирургического лечения [53].

1.4. Кровоснабжение и иннервация мочевого пузыря и мочеиспускательного канала

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляется парными верхними и нижними мочепузырными артериями, источником которых является передний ствол внутренней подвздошной артерии. От необлитерированной части правой и левой пупочных артерий из системы внутренней подвздошной артерии отходят правая и левая верхние мочепузырные артерии, иногда может отходить две ветви. Они кровоснабжают верхнюю часть мочевого пузыря, включая верхушку. Правая и левая нижние мочепузырные артерии, отходящие непосредственно от внутренних подвздошных артерий, иногда двумя-тремя ветвями, кровоснабжают нижнюю часть тела мочевого пузыря, его дно и нижние отделы мочеточников. К мочевому пузырю подходят также ветви средних прямокишечных артерий. Их ответвления у мужчин снабжают кровью как дно мочевого пузыря, так и предстательную железу. У женщин в основании широких связок матки к мочевому пузырю отходят довольно крупные ветви от маточных артерий, анастомозирующие с ветвями верхних и нижних мочепузырных артерий, кровоснабжающие стенку мочевого пузыря и окружающую его клетчатку. Мочевой пузырь также получает ряд небольших ветвей от внутренних половых, нижних ягодичных и запирательных артерий.

Кровоснабжение мочеиспускательного канала происходит за счет ветвей правой и левой внутренних половых артерий, которые, анастомозируя между собой, образуют артериальную сеть (преимущественно в подслизистом слое), а также частично нижних мочепузырных артерий. У мужчин простатическая часть уретры получает кровь от правых и левых средних прямокишечных и нижних мочепузырных артерий, перепончатая часть – от нижних прямокишечных и промежностных артерий, являющихся ветвями внутренних половых артерий, луковичная часть – от артерий луковицы полового члена (бульбоуретральных артерий), пещеристая – от уретральных артерий, которые также являются ветвями внутренней половой артерии. Кроме того, стенку уретры снабжают своими ветвями тыльные и глубокие артерии полового члена. Обильное кровоснабжение мочеиспускательного канала позволяет во время оперативных вмешательств выделять его из ложа на значительном протяжении, не опасаясь вызвать нарушение питания и некроз. Вместе с тем, поскольку слизистую губчатой части уретры кровоснабжают сосуды, проходящие в губчатом теле, в случае их повреждения и развития спонгиоза нарушается питание слизистой уретры, и она замещается рубцовой тканью. Такое состояние называют стриктурной болезнью уретры, тяжесть течения которой связаны со степенью расстройств кровообращения в губчатом теле полового члена, окружающего уретру [30].

Уретральные артерии предстательной железы человека возникают из сосудов, идущих между основанием предстательной железы и шейкой мочевого пузыря. Подойдя к внутреннему отверстию мочеиспускательного канала, они поворачивают под прямым углом и идут параллельно уретре, заканчиваясь на уровне семенного бугорка [27].

Вены мочевого пузыря представлены более обильной сетью, чем артерии, имеют самостоятельный ход, отличающийся от хода артерий, снабжены многочисленными клапанами и образуют сплетения в стенке и на поверхности мочевого пузыря. Венозный отток от мочевого пузыря осуществляется в венозное сплетение мочевого пузыря,

прилегающее к боковым поверхностям его тела и дна, которое является самым мощным из венозных сплетений малого таза. У мужчин оно связано с венозным сплетением предстательной железы. Венозное сплетение предстательной железы (plexus venosus vesicoprostaticus, Santorini labyrinth) собирает кровь от предстательной железы, дна мочевого пузыря, семенных пузырьков, принимает тыльную и глубокие вены полового члена и вливается во внутреннюю подвздошную вену.

У женщин венозное сплетение мочевого пузыря распространяется на начальный отдел мочеиспускательного канала и соединяется с венами влагалища, образуя пузырно-влагалищное сплетение.

К выносящим венам мочепузырного сплетения относятся верхние и нижние мочепузырные вены, а также средние прямокишечные вены. Вены мочевого пузыря анастомозируют с пристеночными ветвями внутренней подвздошной вены, венами крестца, забрюшинной клетчатки, прямокишечным венозным сплетением, у женщин имеют множество анастомозов с венами матки и влагалища. Исследованиями доказано, что венозная система мочевого пузыря превышает артериальную в 15-20 раз [36]. Это способствует депонированию в ней значительного количества крови и частичному выключению мочевого пузыря из циркуляции, развитию расстройства кровообращения и конгестии (приливу, скоплению крови).

Вены мочеиспускательного канала у мужчин образуют сплетения, из которых кровь поступает в тыльную и глубокие вены полового члена и вены мочевого пузыря. Вены женского мочеиспускательного канала впадают в предпузырное венозное сплетение и венозную систему влагалища.

Венозные сосуды подслизистого слоя уретры проникают и в мышечную оболочку, образуя у мужчин губчатое тело мочеиспускательного канала, которое по сути является обширным «венозным сплетением», между стенками многочисленных вен которого располагаются лакунарные синусы, имеющие прямую связь с артериолами луковичной артерии. У женщин подслизистый слой уретры также содержит артерио-венозный комплекс, который образует губчатую ткань, пронизанную гладкомышечными волокнами. Комплекс этих образований называют «слизистым сфинктером», он играет роль манжетки, способствующей герметичному закрытию уретры и удержанию мочи [88]. *При недостаточном количестве эстрогенов в период менопаузы кавернозоподобная ткань подвергается атрофии, что может влиять на удержание мочи.*

Нормальное наполнения вен подслизистого сплетения способствует сужению просвета мочеиспускательного канала с образованием складок, придавая ему звездчатую или щелевидную форму. *До 15% замыкательной функции уретры обеспечивается кровенаполнением кавернозных образований.*

Синдром варикозной болезни органов малого таза у мужчин и женщин может быть причиной дизурических явлений, воспалительных заболеваний нижних мочевых путей, выпадения органов малого таза, тазовых болей. В частности, нарушение венозного кровотока может быть причиной хронического абактериального простатита (синдрома хронической тазовой боли) у мужчин [37]. У женщин варикозное расширение вен малого таза с поражением клапанного аппарата в основных венозных коллекторах малого таза, которые изначально обеднены клапанами, часто является одним из проявлений дисплазии соединительной ткани, которая приводит также к ослаблению фасциально-мышечной системы тазового дна. По различным данным заболевание встречается у 12-80% женщин, на его фоне развиваются различные дизурические расстройства с нарушением функции мочевого пузыря и уретры [17]. Считают, что расширение диаметра вены до 5 мм любого венозного сплетения малого таза при эхографическом доплерометрическом исследовании уже свидетельствует о I степени варикозного расширения вен малого таза [3], а это позволяет еще на доклиническом уровне выявить скрытые изменения и дает возможность провести профилактику прогрессирования заболевания.

Лимфатические сосуды берут начало в широкой подэпителиальной сети мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. Лимфатический отток от мочевого пузыря осуществляется в околочашечные лимфоузлы (пред-, чашечные и латеральные чашечные), а затем в регионарные подчашечные лимфоузлы, расположенные по ходу внутренних и наружных подчашечных сосудов. Часть лимфатических сосудов, идущих от шейки мочевого пузыря, направляется к крестцовым лимфоузлам, расположенным у мыса таза (promontorium). Лимфатическая сеть мочевого пузыря широко анастомозирует с лимфатическими сосудами других органов малого таза. Лимфатические сосуды чашечного треугольника у женщин имеют прямую лимфатическую связь с лимфатическими сосудами шейки матки.

От губчатой и перепончатой частей мужской уретры лимфатические сосуды направляются к паховым и наружным подчашечным лимфатическим узлам, из простатической – в лимфатические сосуды предстательной железы, а далее – к подчашечным, подчревным, верхним прямокишечным лимфатическим узлам. От женского мочеиспускательного канала лимфа оттекает в паховые и подчашечные лимфоузлы.

Иннервация мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. Мочевой пузырь иннервируется тремя парами нервов: подчревными, тазовыми внутренностными и половыми. Вегетативная симпатическая иннервация мочевого пузыря и непроизвольного гладкомышечного внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала осуществляется из правого и левого нижних подчревных сплетений и присоединяющихся к ним ветвей от крестцовых узлов симпатических стволов под названием подчревных нервов (nn. hypogastrici), парасимпатическая иннервация – от передних ветвей II-IV крестцовых нервов в виде тазовых внутренностных нервов (nn. splanchnici pelvini). Тело мочевого пузыря имеет преимущественно парасимпатическую иннервацию, его дно и внутренний сфинктер мочеиспускательного канала – преимущественно симпатическую иннервацию. Произвольный наружный сфинктер мочеиспускательного канала и мышцы тазового дна получают соматическую иннервацию из правого и левого половых нервов (nn. pudendi).

Парасимпатическая иннервация мочевого пузыря. *Двигательная иннервация мочевого пузыря в основном обеспечивается парасимпатической нервной системой. Парасимпатические тазовые нервы контролируют сокращение детрузора и одновременное расслабление внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала.* Распределение нервных рецепторов тазовых нервов в различных слоях стенки мочевого пузыря следующее: 63% в мышечной оболочке, 14% в серозной оболочке, 9% в слизистой оболочке и 14% мышечно-слизистые рецепторы [56]. В состав тазовых нервов входят как двигательные, так и чувствительные волокна. Чувствительная иннервация мочевого пузыря обеспечивается афферентными волокнами, которые начинаются в ноцицепторах (сенсорных рецепторах, которые активируются только болевым раздражителем) и проприорецепторах, являющихся частным видом механорецепторов, расположенных в стенке мочевого пузыря и реагирующих на растяжение. Особенно интенсивны сигналы о растяжении шейки мочевого пузыря и задней уретры, они преимущественно ответственны за активацию рефлексов, направленных на опорожнение мочевого пузыря. Афферентные волокна тазовых нервов через задние корешки S₁-S₄ достигают сакрального чашечного парасимпатического центра в сегментах S₁-S₄. От него эфферентные волокна проходят через передние корешки S₂-S₄ в конский хвост, вступают в тазовый нерв, выходя из соответствующих передних отверстий крестца. Эти преганглионарные волокна заканчиваются в многочисленных парасимпатических ганглиях и единичных нейронах чашечного сплетения и образуют в них синапсы, из которых идут короткие постганглионарные эфферентные волокна к гладким мышцам детрузора и внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала. Нервные узлы в основном располагаются в местах впадения мочеточников и выхода мочеиспускательного канала, в стенках мочевого пузыря наиболее обильно представлены в области чашечного треугольника. Наиболее крупный узел локализуется с наружной стороны мочеточника у места впадения его в

мочевой пузырь, от него отходят ветви не только к мочевому пузырю, но еще к мочеточнику и семявыносящему протоку. Это обстоятельство необходимо учитывать при оперативных вмешательствах в области мочеточнико-пузырного соединения. Благодаря нервным ганглиям в стенке мочевого пузыря изолированный от центральной нервной системы мочевой пузырь способен к автоматическому сокращению. Наполнение мочевого пузыря рефлекторно с участием эфферентных волокон от нейронов крестцовых сегментов S₂-S₄ повышает тонус детрузора и внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала. Стимуляция тазовых нервов вызывает сокращение детрузора. Усиление давления на стенку мочевого пузыря воспринимается осознанно, поскольку часть афферентных импульсов по задним канатикам спинного мозга направляются к центру мочеиспускания, расположенному в ретикулярной формации ствола головного мозга, а далее к парацентральной дольке, которая является корковым представителем мочевого пузыря.

Симпатическая иннервация мочевого пузыря. Симпатические волокна, иннервирующие мочевой пузырь, начинаются от преганглионарных симпатических нейронов, расположенных в боковых рогах серого вещества спинного мозга на уровне сегментов Th₁₂, L₁ и L₂. Преганглионарные волокна проходят через передние корешки спинного мозга, достигают паравerteбрально расположенного симпатического ствола и, не прерываясь в его узлах, идут в составе нижних внутренностных нервов (nn. splanchnici inferior) к нижнему мезентеральному узлу. От этого узла постганглионарные симпатические волокна направляются в составе нижних подчревных сплетений к детрузору и гладким мышцам внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала. Нижние подчревные сплетения располагаются на поверхности диафрагмы таза сбоку от прямой кишки и верхней части влагалища (у женщин), между органами и внутренними подвздошными сосудами. Ветви, направляющиеся к мочевому пузырю, отходят от верхних участков нижних подчревных сплетений и подходят к мочевому пузырю, главным образом, у места впадения мочеточника, образуя мощное сплетение мочевого пузыря. Часть его направляется к стенке мочевого пузыря, в основном с боковой и задней стороны, а часть сплетения мочевого пузыря петлей охватывает мочеточник. Стимуляция симпатических нервов подавляет парасимпатическую активность и ингибирует сокращение детрузора, с другой стороны – повышает сопротивление мочеиспускательного канала. ***Подчревные нервы обеспечивают расслабление детрузора и сокращение внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала.*** Чувствительные импульсы от тела мочевого пузыря проводятся к выше расположенным центрам через сегменты спинного мозга Th₁₀-L₂ [26].

Чувствительность слизистой оболочки неизмененного мочевого пузыря невелика, что позволяет безболезненно проводить манипуляции, если не захватывать слизистую инструментами, а лишь прикасаться к ней. Воспаленная слизистая становится очень чувствительной, особенно в области шейки мочевого пузыря, что сопровождается частыми позывами, потребностью немедленного мочеиспускания вслед за позывом и болью в конце мочеиспускания.

Учитывая, что в области мочеточнико-пузырного соединения изобилуют парасимпатические нервные ганглии, а также то, что часть подчревного сплетения образует здесь петлю вокруг мочеточника, этому соединению придают особое значение. В эксперименте на минисвиньях было доказано, что выделение дистальной части мочеточника из окружающих тканей может привести к дисфункции мочевого пузыря [83]. Исследование нейроанатомии мочеточнико-пузырного соединения у плодов позволило установить, что нервные волокна располагаются снаружи оболочки Вальдейера [115]. При прохождении мочеточника в стенке мочевого пузыря нервы локализируются на латеральной стенке детрузора, образующего туннель для мочеточника, поэтому ***при реконструктивных операциях на мочеточнике для предотвращения нарушения функции мочевого пузыря мочеточник необходимо выделять в пределах оболочки Вальдейера.*** Препарирование мочеточнико-пузырного соединения при антирефлюксных операциях на мочеточнике, коагуляция в этой области или накладывание якорных швов

сопровождается риском одно- или двусторонней денервации детрузора. К сожалению, при оперативных вмешательствах идентификация нервных волокон затруднена.

Центральная регуляция функции мочевого пузыря. На надсегментарном уровне контроль за мочеиспусканием осуществляет мостовой (понтный) центр, расположенный в ростральной части варолиева моста – центр Баррингтона. При его активации от него исходят импульсы, возбуждающие мочеиспускание, а также происходит согласование одновременного расслабления внутреннего и наружного сфинктеров с сокращением детрузора [49]. Понтный центр выступает в качестве ретрансляционной станции для восходящей информации от рецепторов растяжения мочевого пузыря и спинального центра мочеиспускания к высшим отделам головного мозга. Этот центр мочеиспускания размещается в ретикулярной формации, а именно в голубоватом месте (пятне) (*locus coeruleus*) – ядре, расположенном в стволе головного мозга на уровне моста в верхнебоковой части ромбовидной ямки. В центре мочеиспускания начинаются нисходящие эфферентные волокна, идущие в составе медиального и латерального ретикулоспинальных путей, координирующих работу детрузора и сфинктеров уретры. Другой центр расположен в перипонтической области среднего мозга. Кортикосома нижних мочевых путей является парацентральной долькой на медиальной поверхности больших полушарий. Стимуляция этой области вызывает опорожнение мочевого пузыря, а кортикальный центр в области второй лобной извилины подавляет этот процесс. Нисходящие волокна от этих центров проходят рядом с кортикоспинальным и ретикулоспинальным трактами в вентролатеральных отделах спинного мозга. Полагают, что участие медиальной префронтальной коры головного мозга обоих полушарий связано с сознательным контролем как удержания мочи, так и опорожнения, причем с правосторонними предпочтениями. Ряд исследований подтверждают, что изолированные поражения медиальной префронтальной коры или ее соединительных путей, могут приводить к недержанию мочи [64].

Соматомоторная иннервация наружного сфинктера уретры и мышц тазового дна обеспечивается половыми нервами. Соматические холинэргические эфферентные двигательные волокна из мотонейронов передних рогов крестцовых сегментов спинного мозга S2-S4 проходят в составе конского хвоста и после выхода через отверстия крестца, формируют половой нерв, конечная ветвь которого промежностный (перинеальный) нерв иннервирует наружный сфинктер уретры и мышцы тазового дна, включая мышцу поднимающую задний проход и составляющие ее части. Эта группа мотонейронов известна как ядро Онуфа (*Onuf*). Расположено ядро в основном в сером веществе передних рогов S2, но может доходить до S1 и S3. Вентролатеральная часть ядра контролирует произвольный наружный сфинктер уретры, луковично-губчатую и седалищно-пещеристую мышцы, дорсомедиальная часть ядра – наружный сфинктер заднего прохода. Стимуляция серотониновых (5-HT) и адренергических (NA) рецепторов этих нейронов предотвращают опорожнение мочевого пузыря, вызванное внезапным стрессовым повышением внутрибрюшного давления [73]. Мостовой (понтный) центр мочеиспускания может вызывать торможение ядра Онуфа, что приводит к релаксации наружного сфинктера уретры. *Половой нерв отвечает за тонус наружного сфинктера уретры, что опосредовано высвобождением из нервных окончаний его ветвей ацетилхолина, воздействующего на мышечную ткань.* В периоды повышенного освобождения ацетилхолина сфинктер находится в сокращенном состоянии, что способствует удержанию мочи. В периоды пониженного освобождения ацетилхолина сфинктер расслабляется, позволяя опорожнение мочевого пузыря [60]. В составе половых нервов также проходят афферентные волокна от ноцицептивных и проприоцептивных рецепторов наружного сфинктера уретры [99]. *Нейромодуляция функции нижних мочевых путей периферической электростимуляцией различных соматических афферентов (тибиальная, пудендальная), а также крестцовых спинномозговых нервов (сакральная) используется при лечении дисфункций мочеиспускания.*

Схема автономной нервной регуляции мочеиспускания представлена на **рис. 1.18** [60]. Под влиянием подчревных нервов, обеспечивающих симпатическую иннервацию и отвечающих за удержание мочи, происходит расслабление детрузора и сокращение внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала, под влиянием тазовых нервов, обеспечивающих парасимпатическую иннервацию, происходит сокращение детрузора и расслабление внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала, приводящее к мочеиспусканию. Эти влияния опосредованы нейромедиаторами адрено- и холинорецепторов [106]. В детрузоре количество холинергических нервных окончаний превалирует над количеством адренергических. Действие тазовых нервов, вызывающее опорожнение мочевого пузыря, опосредовано парасимпатическим нейромедиатором ацетилхолином. При этом симпатическая нейротрансмиссия в постганглионарных нейронах посредством норадренина (норадреналина) ингибирует β -адренорецепторы детрузора (терминали подчревных нервов), а также приводит к снижению тонуса уретры. При наполнении мочевого пузыря мускариновые M_3 -холинорецепторы детрузора блокированы, β -адренорецепторы детрузора и α -адренорецепторы внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала возбуждены, при опорожнении мочевого пузыря, напротив, блокированы α - и β -адренорецепторы, а M_3 -холинорецепторы возбуждены. Плотность мускариновых холинорецепторов в мочевом пузыре может изменяться в связи с возрастом и неврологическими нарушениями [51]. Это может способствовать развитию гиперактивности мочевого пузыря.

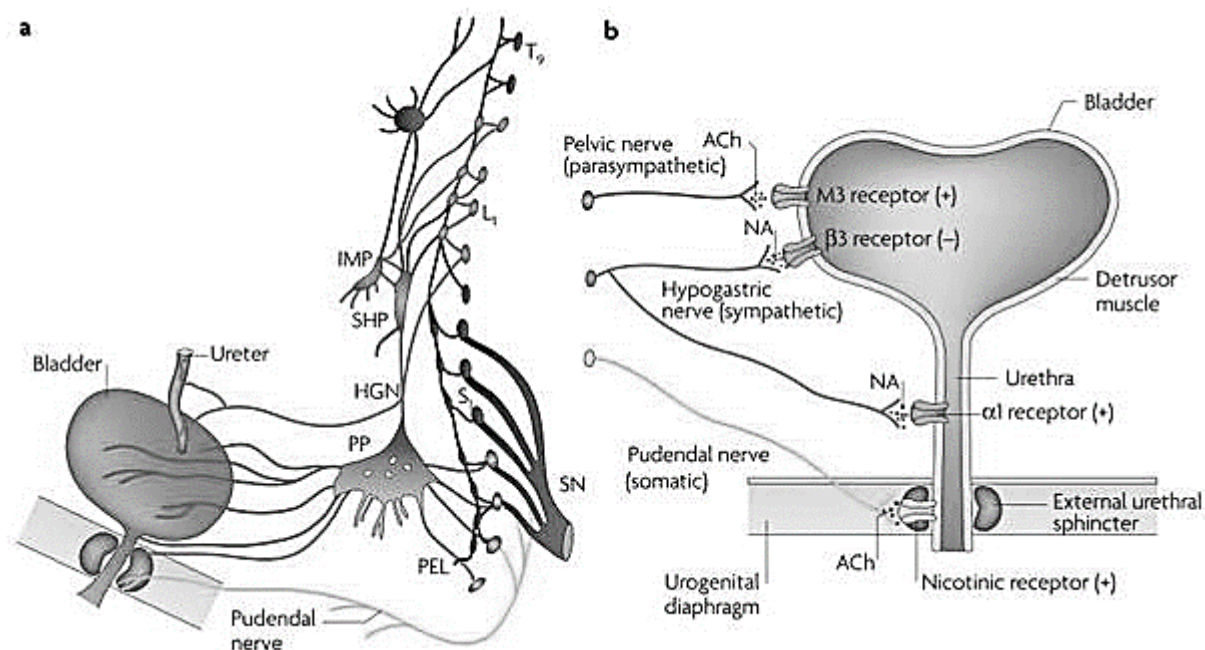


Рис. 1.18. Схема автономной и соматической нервной регуляции мочеиспускания: (а) ureter – мочеточник, bladder – мочевого пузырь, pudendal nerve – половой нерв, PEL– тазовые нервы, PP – ганглии тазового сплетения, HGN – подчревный нерв, SHP – верхнее подчревное сплетение, IMP – нижнее брыжеечное сплетение, SN – седалищный нерв; (б) pelvic nerve (parasympathetic) – тазовый нерв (парасимпатический), ACh - ацетилхолин, NA - норадреналин, M3 receptor – мускариновый (M_3) холинорецептор, β_3 receptor - β_3 -адренорецептор, hypogastric nerve (sympathetic) – подчревный нерв (симпатический), pudendal nerve (somatic) – половой нерв (соматический), urogenital diaphragm – мочеполовая диафрагма, nicotinic receptor – никотиновый рецептор, external urethral sphincter – наружный сфинктер мочеиспускательного канала, α_1 receptor - α_1 -адренорецептор, urethra – мочеиспускательный канал, detrusor muscle – детрузор, bladder – мочевого пузырь.

Различные подтипы холино- и адренорецепторов принимают участие в обеспечении функции нижних мочевых путей. Влияния на сокращение детрузора опосредованы несколькими подтипами М-холинорецепторов (мускариновых

холинорецепторов). В детрузоре человека находятся преимущественно М2- и М3- холинорецепторы. Несмотря на то, что М2-холинорецепторы составляют 80% мускариновых рецепторов мочевого пузыря, М3-холинорецепторы играют более важную роль в сокращении детрузора. Стимуляция М3-холинорецепторов ацетилхолином приводит к сокращению детрузора [51]. Роль М2-холинорецепторов в фазу опорожнения мочевого пузыря заключается в том, что их активация подавляет влияние симпатической нервной системы, а именно, опосредованное β -адренорецепторами расслабление мочевого пузыря и усиливает детрузорное сокращение при возбуждении М3-холинорецепторов. Таким образом, М2- и М3-холинорецепторы функционально связаны между собой и действуют синергично. Плотность мускариновых рецепторов в мочевом пузыре может изменяться в связи с возрастом и неврологическими нарушениями. Это может способствовать развитию гиперактивности мочевого пузыря. Активация пресинаптических М1-холинорецепторов, видимо, облегчает высвобождение ацетилхолина из нервных окончаний. Полагают, что присутствие холинергических нервных окончаний и гладкомышечных клеток в лобково-уретральных связках способствует открытию шейки мочевого пузыря [113].

Существует также несколько подтипов α -адренорецепторов, влияющих на функцию мочевого пузыря и уретры. Клинически важную роль играют $\alpha 1A$ -, $\alpha 1B$ - и $\alpha 1D$ - адренорецепторы. Альфа-1А-адренорецепторы обеспечивают сужение шейки мочевого пузыря и уретры, а также сократительную функцию гладкомышечных элементов предстательной железы, $\alpha 1B$ -адренорецепторы в основном распределены в кровеносных сосудах и участвуют в поддержании в них артериального давления, $\alpha 1D$ -адренорецепторы обнаружены в стенке мочевого пузыря. В последние годы селективные $\alpha 1$ - адреноблокаторы и $\alpha 1A$ -адреноблокаторы широко используются для лечения нарушений мочеиспускания, сопровождающихся обструктивными симптомами, в частности при ДГПЖ. Было отмечено, что примерно у 1/3 больных оперативное лечение ДГПЖ не влечет за собой устранение расстройств мочеиспускания. Из этого следовало, что обструкция задней уретры гиперплазированной железой является не единственной причиной развития характерной клинической картины. Такое несоответствие стали объяснять существованием спазма мочепузырного треугольника, шейки мочевого пузыря, задней уретры и гладкомышечных элементов предстательной железы, развивающихся вследствие повышенной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы или самих адренорецепторов. Этот спазм получил название динамической инфравезикальной обструкции. Впоследствии было доказано, что данный процесс захватывает не только шейечно-уретральный сегмент и гладкомышечные элементы предстательной железы, где $\alpha 1$ -адренорецепторы имеют преимущественное распределение. Аналогичные изменения наблюдаются и в мочевом пузыре, но не в гладких мышцах, а в сосудах, спазм которых инициирует нарушения кровообращения и гипоксию нижних мочевых путей. Подобное представление патогенеза объясняет высокую эффективность $\alpha 1A$ -адреноблокаторов в лечении ДГПЖ. Селективный $\alpha 1D$ -адреноблокаторы улучшают растяжимость (комплаентность) мочевого пузыря и его накопительную функцию [100].

Существует также несколько разновидностей β -адренорецепторов. Бета-адренорецепторы опосредуют расслабление гладких мышц детрузора, уретры и предстательной железы [85]. Бета-3-адренорецепторы являются преобладающей формой β - адренорецепторов в мочевом пузыре, $\beta 2$ -адренорецепторы играют важную роль в мочеиспускательном канале. Стимуляция $\beta 3$ -адренорецепторов способствует увеличению емкости мочевого пузыря без изменения давления, но не влияет на амплитуду сокращений мочевого пузыря при мочеиспускании.

Большинство других подтипов адренорецепторов также выражены в различной степени в нижних мочевых путях, но их функция остается не вполне выясненной.

У лиц пожилого и старческого возраста происходит прогрессирующая дегенерация нейронов и инкапсулированных нервных рецепторов. Нарушение функции симпатических нервов приводит к сфинктерным расстройствам мочевых путей.

С возрастом происходит снижение числа ацетилхолиновых нервных волокон, а оставшиеся нервы проявляют повышенную чувствительность к ацетилхолину. Некоторые отделы мочевого пузыря могут утрачивать иннервацию, однако рядом могут находиться поля «гипернервии», содержащие большое количество нервных волокон [43]. Возрастные дистрофические изменения в детрузоре у женщин связывают с дефицитом эстрогенов. Предположительно эстрогены действуют на мочевой пузырь путем модуляции уротелиальных сенсорных функций, влияющих на ощущение наполнения мочевого пузыря, и вторично косвенно воздействуют на детрузорную активность мочевого пузыря [108].

Выяснено, что не только эстрогены, **каскад различных уротелиальных ингибирующих и стимулирующих посредников/медиаторов участвуют в трансдукции механизмов, лежащих в основе активации афферентных волокон мочевого пузыря** [48]. Афферентные и эфферентные нервные волокна мочевого пузыря локализованы в непосредственной близости, а некоторые в пределах слизистой оболочки, и их нервные окончания находятся внутри эпителия. Уротелиальные клетки высвобождают передатчики, которые могут быть выпущены в ответ на механическую или химическую стимуляцию уротелия и могут улучшать или ингибировать активность афферентных нервов мочевого пузыря, обеспечивающих его чувствительность. При изменении гидростатического давления в диапазонах, которые вызывают мочеиспускание, клетки уротелия высвобождают АТФ, активирующий пуринергические рецепторы в нервных окончаниях, что воспринимается центральной нервной системой как позыв к мочеиспусканию. В уротелии были идентифицированы рецепторы для норадреналина, ацетилхолина, брадикинина, пуринов, эндотелинов, фактора роста нервов и целого ряда других веществ. Уротелий синтезирует ацетилхолин, который выделяется через клеточную мембрану. Кроме того, при избыточном синтезе ацетилхолина нервными окончаниями он может поглощаться и депонироваться в уротелии, а затем вновь выделяться из него, вызывая сокращения гладких миоцитов детрузора. В частности, активация уротелиальных рецепторов и высвобождение ингибирующих медиаторов объясняет механизм действия агонистов β 3-адренорецепторов, использующихся для лечения гиперактивного мочевого пузыря. В этой связи слизистая оболочка рассматривается в качестве мишени для терапевтического вмешательства. Интравезикальное введение различных медиаторов/нейромедиаторов может модифицировать активность детрузора путем изменения нейротрансмиссии [48], в том числе с использованием липосом (липидных пузырьков, состоящих из фосфолипидных бислоев, окружающих водную сердцевину) для внутрипузырной доставки лекарственных агентов [101].

Данные исследований последних двух десятилетий дают основания полагать, что **мышечное сокращение нижних мочевых путей осуществляется с участием особых интерстициальных клеток Кахала (ИКК)**. В стенках как верхних, так и нижних мочевых путей обнаружен еще один тип клеток, наряду с нервными и мышечными, имеющих отношение к передаче возбуждения и сократительной активности – клетки, подобные интерстициальным клеткам Кахала [76]. Интерстициальные клетки, ИКК (*англ.* ICC – interstitial cells of Cajal) способны к спонтанным колебаниям мембранного потенциала, имеют нейрогенное происхождение и мигрируют в процессе онтогенеза в висцеральные органы. Они были описаны Р. Кахалем в 1893 г. в центральной нервной системе, а затем – в желудочно-кишечном тракте. Подобные им клетки уже выявлены в мочевом пузыре, мочеточниках, предстательной железе, в области порталных трактов печени, желчном пузыре и желчных протоках, в стенках артерий и лимфатических сосудов, фаллопиевых трубах, миометрии, молочной железе. Интерстициальные клетки Кахала имеют отростки длиной от нескольких десятков до сотни мкм, некоторые из которых имеют вторичное и третичное ветвления, образуя трехмерную сеть. Отростки содержат в своем составе фибриллоподобные элементы.

Являясь водителями ритма, ИКК играют ключевую роль в активации и координации фазных и распространяющихся сокращений гладких мышц и

осуществляют контроль за передачей возбуждающих и тормозных нервных импульсов гладкомышечным клеткам нижних мочевых путей.

Была предложена модель, в которой рассматриваются две популяции пейсмейкерных клеток в верхних мочевых путях, задающих ритм сокращений мочевых путей: атипичные гладкомышечные клетки и ИКК, которые могут передавать возбуждение типичным гладкомышечным клеткам [80]. По результатам наших ультрамикроскопических исследований ИКК в мочеточниках располагались преимущественно на периферии мышечных пучков в непосредственной близости от гладкомышечных клеток [11, 12]. Примечательно, что также, как и в наших экспериментальных исследованиях при частичной обструкции мочеточника у собак, при дистальной обструкции мочеточника у крыс, было обнаружено увеличение количества ИКК в стенке мочеточника [79]. ***Интерстициальные клетки Кахаля играют роль посредника в передаче холинэргических сигналов на гладкомышечные клетки.*** Данные последних лет показывают, что ИКК в детрузоре могут участвовать в передаче сигнала между пучками мышечных волокон, регулируя тонус детрузора, передаче сигнала от эфферентных нервов на гладкомышечные клетки и от уретелия на афферентные нервы, расположенные в субуротелиальной зоне. Нарушения в передаче этих сигналов могут вести к формированию состояния гиперактивности мочевого пузыря. Установлено, что у больных с гиперактивным мочевым пузырем выявляется повышенная ритмическая активность детрузора, сопровождающаяся увеличением количества ИКК (c-kit-позитивных клеток) в образцах его стенки [47]. Таким образом, спонтанная сократительная активность мочевого пузыря является механизмом формирования его тонуса, в этом процессе принимают участие как субпопуляция гладкомышечных клеток, обладающих ритмической электрической активностью (атипичных гладкомышечных клеток), так и ИКК, причем единого мнения о ведущей роли одной из этих популяций клеток пока не выработано.

Предположительно, нейрогенная спонтанная регуляция тонуса уретры также осуществляется с участием ИКК [107]. Установлено, что ИКК в уретре составляют 10% от общего количества гладкомышечных клеток.

Выяснено, что спонтанная электрическая активность ИКК связана с освобождением эндогенного кальция из внутриклеточных депо, причем главную роль в регуляции колебаний цитоплазматической концентрации кальция играют митохондрии, расположенные в околядерной зоне [65]. Не исключено, что ***нарушение энергетического обмена в ИКК с возрастом может иметь значение в развитии возрастных дисфункций мочеиспускания.***

Механизм и нейрофизиология мочеиспускания. После мочеиспускания мочевого пузыря опустошается (в норме остаточной мочи должно быть менее 25 мл), смещается почти полностью в малый таз и располагается позади лобкового сращения. Уменьшение площади стенки мочевого пузыря, покрытой брюшиной, в меньшей степени передает в просвет мочевого пузыря колебания внутрибрюшного (абдоминального) давления. Ежечасно в мочевой пузырь поступает в среднем около 50 мл мочи, что постепенно по мере наполнения пузыря повышает в нем давление. Через подчревные нервы β -адренорецепторы опосредуют расслабление гладких мышц детрузора, а α -адренорецепторы – сужение шейки мочевого пузыря и уретры. В фазе наполнения мочевого пузыря уретра сжимается и удлиняется в перепончатом отделе. Удержание мочи в пузыре реализуется так называемым симпатическим детрузор-ингибирующим рефлексом: повышением активности α -адренорецепторов замыкательного аппарата, напряжением мышц мочепузырного треугольника и сокращением мышц тазового дна. Торможение детрузора опосредуется взаимодействием норадреналина (эпинефрина) с β -адренорецепторами, а возбуждение гладких мышц мочепузырного треугольника и внутреннего сфинктера уретры – взаимодействием норадреналина с α -адренорецепторами. Наружный сфинктер уретры, который находится под волевым контролем соматической нервной системы, а именно полового нерва, пребывает в сокращенном состоянии под воздействием повышенного

выделения его нервными окончаниями ацетилхолина. Повышенный тонус лобково-пузырной мышцы способствует формированию заднего пузырно-уретрального угла, который в случае стрессового повышения внутрибрюшного давления изменяет направление гидродинамической нагрузки мимо внутреннего отверстия уретры. У женщин во время увеличения внутрибрюшного давления передняя стенка влагалища и тазовая фасция сжимают мочеиспускательный канал. Вследствие особенности строения детрузора в виде синцития и легкой растяжимости (комплаентности) стенок мочевого пузыря при накоплении в нем мочи, мочевой пузырь реагирует на растяжение повышением тонического напряжения. В норме в фазу наполнения мочевого пузыря детрузор обеспечивает внутри него стабильно низкое давление – не более 10-20 см вод. ст. Тогда как замыкательный аппарат мочевого пузыря и уретры поддерживают высокое давление – около 60 см вод. ст. Время удержания мочи зависит не столько от объема, сколько от скорости поступающей мочи. Чрезмерно быстрое наполнение мочевого пузыря, когда процессы приспособления его к возрастающему объему отстают, приводит к рефлекторному повышению внутрипузырного давления и позыву к мочеиспусканию. При достижении примерно половины физиологической ёмкости мочевого пузыря (150-250 мл) центр мочеиспускания головного мозга интегрирует эту сенсорную информацию в ощущение полноты мочевого пузыря. При достижении критического объёма мочи приблизительно 75% ёмкости мочевого пузыря возникает позыв к мочеиспусканию.

Акт мочеиспускания начинается с сокращения мышц брюшной стенки и диафрагмы, что ведет к повышению внутрибрюшного давления и опусканию тазового дна. Повышение абдоминального давления передается на мочевой пузырь и способствует повышению интравезикального давления. Это, в свою очередь, ведет к усилению потока импульсов по афферентным волокнам тазового нерва через задние корешки S₁-S₄ к спинальному парасимпатическому пузырному центру. Эфферентные волокна от парасимпатического центра мочеиспускания, проходя через передние корешки S₂-S₄, вступают в тазовый нерв и, прерываясь в парасимпатических нервных узлах, активируют М-холинорецепторы детрузора, вызывая его сокращение. Вследствие сокращения волокон среднего мышечного слоя в области шейки мочевого пузыря с глубоким мочепузырным треугольником нарушается их плоская структура и формируется так называемая цистоуретральная воронка. Задний уретровезикальный угол сглаживается, мочепузырный треугольник, шейка мочевого пузыря и проксимальная часть уретры смещаются вниз и вперед и превращаются в воронку, что является обязательным компонентом акта мочеиспускания. При этом уретра выходит из так называемой «манометрической ямы», обеспечивающей равномерную трансмиссию абдоминального давления на мочевой пузырь и проксимальную часть уретры, градиент давления меняется на противоположный, интравезикальное давление превышает давление в уретре и при достижении его уровня 55-60 см вод. ст. (давление открытия шейки мочевого пузыря) происходит раскрытие внутреннего сфинктера уретры и поступление порции мочи в проксимальную уретру. Акт мочеиспускания в норме становится возможным только при волевом разрешении мочеиспускания выше расположенными нервными центрами, включая активирование центра мочеиспускания в ростральной части варолиевого моста и кору лобной доли головного мозга. По ретикулоспинальному пути разрешающие импульсы достигают спинального центра мочеиспускания. Вместе с тем, мостовой центр мочеиспускания вызывает торможение ядра Онуфа, представленного мотонейронами сегментов S₁-S₂, что приводит к релаксации наружного сфинктера уретры. Как только биоэлектрическая активность наружного сфинктера уретры падает до фоновой, начинается мочеиспускание. Во время мочеиспускания уретра укорачивается. Раздражение рецепторов уретры текущей по ней мочой приводит к расширению уретры и способствует усилению сокращения мочевого пузыря. Давление в мочевом пузыре в фазу опорожнения (везикальное давление, которое складывается из внутрибрюшного и детрузорного, создаваемого за счет тонуса детрузора) у женщин составляет 30-50 см вод. ст., у мужчин 60-90 см вод. ст. [26]. Если у мужчин везикальное давление при максимальном потоке мочи

превышает 100 см вод. ст., это может указывать на инфравезикальную обструкцию. Рефлекс замыкания связан с прекращением продвижения мочи по уретре, что приводит к очень быстрому восстановлению всех замыкательных структур уретры. Тазовое дно поднимается, тонус замыкательных структур восстанавливается, проксимальная часть уретры возвращается в «манометрическую яму», воронкообразная форма внутреннего отверстия мочеиспускательного канала возвращается в исходное состояние. Микционный цикл возвращается к фазе накопления. Без сокращения и расслабления мышц тазового дна невозможен нормальный акт мочеиспускания. Аналогичным образом происходит и продвижение семенной жидкости в заднюю уретру у мужчин во время эякуляции. При натуживании и опущении мышц тазового дна на 1,5-2 см проксимальная часть уретры выходит из одной с половыми резервуарами «манометрической ямы». Давление в уретре возрастает до 500 см. вод. ст. и происходит раскрытие наружного сфинктера уретры.

У новорождённых и детей грудного возраста мочеиспускание осуществляется рефлекторно. Дуги рефлексов замыкаются на уровне спинного мозга и среднего мозга в понтийном центре мочеиспускания. Наполнение мочевого пузыря сменяется неконтролируемым опорожнением. Еще во втором и третьем триместре беременности плод мочится ежечасно и производит большую часть амниотической жидкости [110]. К 3-4 годам жизни доминирующим в регуляции акта мочеиспускания становится супраспинальный путь нервной регуляции, и процесс мочеиспускания становится полностью управляемым. Такой тип мочеиспускания называется зрелым, он подразумевает умение активно сокращать и расслаблять наружный сфинктер мочеиспускательного канала и мышцы тазового дна, подавлять детрузорную активность, регулируя позыв и опорожнение мочевого пузыря, умение опорожнять мочевой пузырь без предшествующего позыва на мочеиспускание, полное удержание мочи не только днем, но и ночью.

После повреждения спинного мозга у взрослого человека регуляция мочеиспускания также осуществляется за счет спинальной рефлекторной дуги. Вначале во время спинального шока наблюдается недержание мочи, а после восстановления спинного мозга от шока функция мочевого пузыря частично восстанавливается за счет усиления спинального рефлекса. Однако вследствие повышенного мышечного тонуса мочевой пузырь опорожняется не полностью, что нередко приводит к осложнениям.

Синдром, объединяющий расстройства мочеиспускания, связанные с поражением нервных путей и центров, иннервирующих мочевой пузырь и обеспечивающих функцию произвольного мочеиспускания, носит название «нейрогенный мочевой пузырь». Утрата функции произвольного мочеиспускания приводит к тому, что мочевой пузырь продолжает работать автономно (самостоятельно) за счёт рефлекторной дуги спинного мозга.

Литература к гл. 1

1. Анатомія людини. Т. 2 (у трьох томах) / В.Г. Черкасов, А.С. Головацький. – Вінниця: Нова Книга, 2017. – 456 с.
2. Андронеску А. Анатомия ребенка. – Бухарест: Медицина, 1970. – 363 с.
3. Волков А.Е. Место эхографии в диагностике причин синдрома тазовых болей / А.Е. Волков, Н.В. Рымашевский, А.Ф. Михельсон [и др.] // Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии. – 2000. – В. 8, № 1. – С. 62-66.
4. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. В 2 т. Т.2. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 452 с.
5. Гистология. В 5 томах. Т. 5. / Хэм, А., Кормак Д. Пер. с англ. В.Л. Быкова и др.; под ред. Ю.И. Афанасьева, Ю.С. Ченцова. – М.: Мир, 1983. – 294 с.
6. Горовий В.І. Перші результати інтравагінального ультразвукового дослідження сфінктера уретри у жінок із стресовим нетриманням сечі / В.І. Горовий, О.В. Потеха, Ю.Б. Потеха // Матеріали науково-практичної конференції «Урологія, андрологія, нефрологія – 2016» 26-27 мая 2016. – 2016, Харків. – С. 184.

7. Горовий В.І. Стресове нетримання сечі у жінок / В.І. Горовий, В.П. Головенко, О.О. Процепко [та ін]. – Вінниця: РВВ ВАТ "Віноблдрукарня", 2003. – 292 с.
8. Державин В.М. Диагностика урологических заболеваний у детей / В.М. Державин, И.В. Казанская, Е.Л. Вишневский, Б.С. Гусев // М.: Медицина, 1984. – 128 с.
9. Кан Д.В. Руководство по акушерской и гинекологической урологии. Второе издание. – М.: Медицина, 1986. – 488 с.
10. Квятковская Т.А. Морфофункциональная асимметрия мочеточников и ее значение в диагностической доплерометрии мочеточниковых выбросов / Т.А. Квятковская, Т.Л. Куцяк, Е.А. Квятковский // Материалы IV Международного конгресса по интегративной антропологии / Под ред. Л.А. Алексиной. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГМУ, 2002. – 165-167.
11. Квятковская Т.А. Строение и функция верхних мочевых путей / Т.А. Квятковская. – "Днепр-VAL», 2009. – 418 с.
12. Квятковська Т.О. Структурно-функціональна організація кліток м'язової оболонки верхніх мочевих шляхів в нормі і при уретерогідронефрозі // Вісник морфології / Матеріали V з'їзду анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 334-337.
13. Лопаткин Н.А. Детская урология. Руководство. / Н.А. Лопаткин, А.Г. Пугачев. – Медицина, 1986. – 496 с.
14. Луцик О.Д. Гістологія людини / [О.Д. Луцик, А.Й. Іванова, К.С. Кабак, Ю.Б. Чайковський.] // Київ: Книга плюс, 2003. – 593 с.
15. Международная анатомическая номенклатура / Под ред. С.С. Михайлова – М.: Мед., 1980. – 240 с.
16. Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І.І. Бобрика і В.Г. Ковешнікова. – Київ: Здоров'я, 2001. – 328 с.
17. Неймарк А.И. Особенности хронического цистита, осложненного синдромом тазовой боли у женщин с варикозным расширением вен малого таза / А.И. Неймарк, Н.В. Шелковникова, Л.М. Непомнящих, А.В. Давыдов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – В. №4 – 523 с.
18. Оперативна хірургія і топографічна анатомія: Підручник / За ред. К.І. Кульчицького. – К.: Вища школа. – 1994. – 464 с.
19. Оперативная хирургия детского возраста / Ред. Е.М. Маргорин. Л.: Медгиз, 1960. – 475 с.
20. Оперативная хирургия с топографической анатомией детского возраста / Ю.Ф. Исаков, Ю.М. Лопухин (ред.). – М.: Медицина, 1977. – 623 с.
21. Островерхов Г.Е. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / Г.Е. Островерхов, Д.Н. Лубоцкий, Ю.М. Бомаш / Изд. Третье. – 1972. – М.: Мед. – С. 648.
22. Переверзев А.С. Клиническая урогинекология. – Харьков, 2000. – С. 128-264.
23. Петров С. Б. Механизм удержания мочи при напряжении у женщин и предпосылки клинической эффективности синтетического среднеуретрального слинга / С.Б. Петров, А.В. Куренков [и др.] // Журнал акушерства и женских болезней – Т. LVIII, в. 3. – 2009. – С. 86-94.
24. Привес М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – СПб.: СПбМАПО, 2011. – 720 с.
25. Пытель А.Я. Рентгенодиагностика урологических заболеваний / А.Я. Пытель, Ю.А. Пытель – 1966, М.: Мед. – 479 с.
26. Пытель Ю.А. Физиология человека. Мочевые пути. – М.: Высш. шк., 1986. – 269 с.
27. Роменский, О.Ю. Кровеносные сосуды предстательной части мочеиспускательного канала и семенного бугорка / О.Ю. Роменский // Сб. науч. тр. / Ростов-на-Дону мед. ин-т. – Ростов-на-Дону, 1962. – Вып.17. – С. 229-235.
28. Руководство по урологии: В 3 т. Т. 1. / Под ред. Акад. РАМН Н.А. Лопаткина. – М.: Медицина, 1998. – 304 с.

29. Селянинов К. В. Клиническая анатомия пузырно-уретрального сегмента у мужчин // Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2002.
30. Синельников Л.М. Стриктура уретры: современное состояние проблемы (обзор литературы) / Л.М. Синельников, В.В. Протоцак, А.Ю. Шестаев [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2016. – №2. – С. 80-87.
31. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. Т. II. – М.: Медицина, 1966. – 471 с.
32. Урология: учебник / Под ред. Д.Ю. Пушкаря. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 384 с.
33. Фомкин Р.Н. Энциклопедия клинической урологии. – Litres, 2017. – 608 с.
34. Фрумкин А.П. Цистоскопический атлас. – М.: Медицина, 1954. – 163 с.
35. Херт Г. Оперативная урогинекология: руководство для врачей: пер. с англ. / Под ред. Н. А. Лопаткина, О. И. Аполихина. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 276 с.
36. Циститы (учебное пособие) / Г.Н. Скрябин, В.П. Александров, Д.Г. Кореньков, Т.Н. Назаров. – 2006, СПб. – 127 с.
37. Цуканов А.Ю. Нарушение венозного кровотока как причина хронического абактериального простатита (синдрома хронической тазовой боли) / А.Ю. Цуканов, Р.В. Ляшев // Урология. – 2014. – № (4). – 37-42.
38. Черкасов В.Г., Кравчук С.Ю. Анатомия человека (на русск. яз.): Пособие в 3-х томах / Черкасов В.Г., Кравчук С.Ю. – Нова книга, 2014. – 560 с.
39. Чечнева М.А. Ультразвуковая диагностика пролапса гениталий и его осложнений у женщин / М.А. Чечнева, С.Н. Буянова, Н.А. Щукина [и др.] // SonoAce Ultrasound. – 2012 – №23. – С. 21-25.
40. Чухриенко Д.П. Атлас операций на органах мочеполовой системы / Д.П. Чухриенко, А.В. Люлько. – М.: Мед., 1972. – 375 с.
41. Шаповал В.И. Цистоскопия / В.И. Шаповал, Э.К. Арнольди, Ю.И. Козин. – К.: Здоров'я, 1984. – 80 с.
42. Шкарупа Д.Д. Эволюция технологий применения синтетических материалов в реконструкции мягких тканей: от герниопластики к хирургии тазового пролапса / Д.Д. Шкарупа, Е.С. Шпилея, Н.Д. Кубин // Вестник СПбГУ. – 2013. – В. 2. – С. 131-140.
43. Эттинген Л.Е. Нормальная морфология человека старческого возраста. – М., 2003. – 253 с.
44. Al-Saadi W.I. Transperineal ultrasonography in stress urinary incontinence: The significance of urethral rotation angles // Arab. J. Urol. – 2016. – V. 14, N 1. – P. 66-71.
45. Bader G. Cystocele repair by vaginal approach with a tension-free transversal polypropylene mesh. Technique and results / G. Bader, A. Fauconnier, N. Roger [et al.] // Gynecol. Obstet. Fertil. – 2004. – V. 32, N 4. – P. 280-284.
46. Bannowsky A. Innervation and function of the female urinary bladder and urethra / A. Bannowsky, K.-P. Juenemann // Article (PDF Available) in EAU Update Series. – 2003. – V. 1, N 3. – P. 120-127.
47. Biers S.M., Functional effects of a c-kit tyrosine inhibitor on guinea-pig and human detrusor / S.M. Biers, J.M. Reynard, T. Doore [et al.] // BJU Int. – 2006. – V. 97. – P. 612-616.
48. Birder L., Andersson K.-E. Urothelial signaling // Physiological Reviews Published. – 2013. – V. 93, N 2. – P. 653-680.
49. Blok B.F. Direct projections from the periaqueductal gray to the pontine micturition center (M-region). An anterograde and retrograde tracing study in the cat / B.F. Blok, G. Holstege // Neurosci. Lett. – 1994. – V. 166, N 1. – P. 93-96.
50. Brooks J.D. Anatomy of the lower urinary tract and male genitalia. In: Walsh P.C. [et al.], Campbell's urology, ed. 7. – Philadelphia, WB Saunders, 1998. – P. 89-128.
51. Chapple C.R. The effects of antimuscarinic treatments in overactive bladder: an update of a systematic review and meta-analysis / Chapple C.R., Khullar V., Gabriel Z. // Eur. Urol. – 2008. – V. 54. – P. 543-562.
52. Cho K.S. Relationship between prostatic urethral angle and urinary flow rate: its implication in benign prostatic hyperplasia pathogenesis / K.S. Cho, J.H. Kim, D.J. Kim [et al.] // Urology. – 2008. – V. 71, N 5. – P. 858-862.

53. Colaiacomo M.C. Dynamic MR imaging of the pelvic floor: a pictorial review / M.C. Colaiacomo, G. Masselli, E. Poletini [et al.]//Radiographics. – 2009. – N 29. – P. 35.
54. Colleselli K. The female urethral sphincter: a morphological and topographical study. Colleselli K., Stenzl A., Eder R.J. [et al.] // Urol. – 1998. – V. 160. – P. 49-54.
55. Daneshgari F. Advancing the understanding of pathophysiological rationale for the treatment of stress urinary incontinence in women: the ‘trampoline theory’ / F. Daneshgari, C. Moore // BJU International 2006. – V. 98, Is. Supplement s1, Version of Record online: 27 JUL – P. 8-14.
56. de Groat W.C. Neural control of the lower urinary tract / W.C. de Groat, D. Griffiths, N. Yoshimura // Compr. Physiol. – 2015. – V. 5, N 1. – P. 327-396.
57. de Lancey J.O. Anatomy and embryology of the lower urinary tract. Obstet. Gynecol. Clin. North Am. – 1989. – V. 16(4). – P. 717-731.
58. de Lancey J.O.L. Anatomy. Second ed. // Clinical urogynaecology / Stanton S.L., Monga A.K. – London – Toronto. Churchill Livingstone, 2000. – P. 3-18.
59. Enhörning G.: Simultaneous recording of intra-vesical and intra-urethral pressure: a study on urethral closure in normal and stress incontinent women. // Acta Chir. Scand. – 1961. – Suppl. 276. – P. 1-68.
60. Fowler C.J. The neural control of micturition / C.J. Fowler, D. Griffiths, W.C. de Groat // Nat. Rev. Neurosci. – 2008. – V. 9. – P. 453-466.
61. Fredericks S. Smooth muscle in the female pelvic peritoneum: a clinicopathological analysis of 31 women / S. Fredericks, P. Russell, M. Cooper [et al.] // Pathology. – 2005. – V. 37, N 1. – P. 14-21.
62. Gadda F. [Anatomy of the urethral sphincteric vesico-prostatic complex]. [Article in Italian] / F. Gadda, L. Carmignani., P. Favini [et al.] // Arch. Ital. Urol. Androl. – 2001. V. 73. N 3. P. 115-117.
63. Gravina G.L. Measurement of the thickness of the urethrovaginal space in women with or without vaginal orgasm / G.L. Gravina, F. Brandetti, P. Martini [et al.] // J. Sex. Med. – 2008. – V. 5, N 3. – P. 610-618.
64. Griffiths D. Functional imaging of structures involved in neural control of the lower urinary tract // Handbook Clinic Neurol. – 2015. – V. 130. – P. 121-133.
65. Hashitani H. Role of perinuclear mitochondria in the spatiotemporal dynamics of spontaneous Ca²⁺ Waves in interstitial cells of Cajal-like cells of the rabbit urethra / H. Hashitani, R.J. Lang, H. Suzuki // Br. J. Pharmacol. – 2010. – V. 161. – №3. – P. 680- 694.
66. Hinman Jr.F. Atlas of urosurgical Anatomy. – Philadelphia: W.B. Saunders, 1993.– 553 p.
67. Hiromasa Sasaki. [Supportive tissues of the vagina with special reference to a fibrous skeleton in the perineum: A review] / Hiromasa Sasaki, Nobuyuki Hinata, Tetsuji Kurokawa [et al.] // OJOG. – V. 4, N 3. – 2014. – P. 144-157.
68. Hutch J.A. The internal urinary sphincter: Double-loop system // J. Urol. – 1971. – V. 105. – P. 375-383.
69. Imaging of urogenital diseases: A color atlas / Ed. L. Olivetti, L. Grazioli. – Springer-Verlag, Italia. – 2009. – 494 p.
70. Iwanaga R. Comparative histology of mouse, rat, and human pelvic ligaments / R. Iwanaga, D.J. Orlicky, J. Arnett. [et al.] // Int. Urogynecol. J. – 2016. – V. 18. – P. 1-8.
71. Jundt K. Incontinence, bladder neck mobility, and sphincter ruptures in primiparous women / K. Jundt, I. Scheer, B. Schiessl [et al.] // Eur. J. Med. Res. – 2010. – V. 15, N 6. – P. 246- 252.
72. Jundt K. What harm does a second delivery to the pelvic floor? / K. Jundt, I. Scheer, V. von Bodungen [et al.] // Eur. J. Med. Res. – 2010. V. 15, N 8. – P. 362-366.
73. Junyang Jung Clinical and functional anatomy of the urethral sphincter / Junyang Jung, Hyo Kwang Ahn, Youngbuhm Huh // Int. Neurourol. J. – 2012. – V. 16, N 3. – P. 102-106.

74. Karam I. The structure and innervation of the male urethra: histological and immunohistochemical studies with three-dimensional reconstruction / I. Karam, S. Moudouni, S. Droupy [et al.] // *J. Anat.* 2005. – V. 206, N 4. P. 395-403.
75. Kearney R. Levator ani muscle anatomy evaluated by origin-insertion pairs / R. Kearney, R. Sawhney, J.O. DeLancey // *Obstet. Gynecol.* – 2004. – V. 104. – P. 168-173.
76. Klemm M.F. Identification of the cell underlying pacemaker activity in the guinea-pig upper urinary tract / M.F. Klemm, B. Exintaris, R.G. Lang // *J. Physiology.* – 1999. – V. 519, N 15, Pt. 3. – P. 867-884.
77. Koraitim M.M. The male urethral sphincter complex revisited: an anatomical concept and its physiological correlate // *J. Urol.* – 2008. – V. 179, N 5. – P. 1683-1689.
78. Kratochvíl S. Orgasmic expulsions in women // *Cesk. Psychiatr.* 1994. – 90 (2): 71-77.
79. Kuzgunbay B. The effects of ureteral obstruction on Cajal-like cells in rats / B. Kuzgunbay, F. Doran, Y. Bayazit [et al.] // *J. Ped. Urol.* – 2008. – V. 5, N 4. – P. 269-273.
80. Lang R.J. Interstitial cell of Cajal-like cells in the upper urinary tract / R.J. Lang, M.F. Klemm // *J. Cell. Molec. Medicine.* – 2007. – V. 9, N 3. – P. 543-556.
81. Larson K.A. Measurement of the 3D geometry of the fascial arches in women with a unilateral levator defect and “architectural distortion” / K.A. Larson, J. Luo, A. Yousuf [et al.] // *Int. Urogynecol. J.* – 2012. – V. 23, Is. 1. – P. 57-63.
82. Macchi V. Histotopographic study of the pubovaginalis muscle / V. Macchi, A. Porzionato, E. Vigato [et al.] // *Pelvipеринеology.* – V. 27, N 1. – 2008. – P. 7-11.
83. Martinez Portillo F.J. Risk of detrusor denervation in antireflux surgery demonstrated in a neurophysiological animal model / F.J. Martinez Portillo, C. Seif, P.M. Braun [et al.] // *J. Urology.* – 2003. – V. 170, N 2, Pt. 1. – P. 570-573.
84. Merz E. Sonographic diagnosis of stress urinary incontinence in females / E. Merz, W. Bader // *Ultraschall. Med.* 2004. – V. 25, № 3. – P. 179-180.
85. Michel M.C. $\alpha 1$ -, $\alpha 2$ - and β -adrenoceptors in the urinary bladder, urethra and prostate / Michel M.C., Wim Vrydag // *Brit. J. Pharm.* – 2006. – V. 147. – S. 88-119.
86. Mouracade P. [The role of introital ultrasonography in treating low urinary tract symptoms complicating sub-urethral tape placement] / P. Mouracade, A. Ej-Jennane, H. Lang [et al.] // *Prog. Urol.* – 2010. – V. 20, N 2. – P. 148-153.
87. Netter F.H. Atlas of human anatomy. 6th ed. Philadelphia: Saunders, Elsevier, 2014. – 640 p.
88. Nitti V.W. Obstruction following anti-incontinence procedures: diagnosis and treatment with transvaginal urethrolisis / V.W. Nitti, S. Raz // *J. Urol.* – 1994. – P. 152-193.
89. Nobuyuki Hinata The urethral rhabdosphincter, levator ani muscle, and perineal membrane: A review / Nobuyuki Hinata, Gen Murakami // *BioMed. Res. Int.* – 2014. – V. 2014, Article ID 906921. – 18 p.
90. Öbrink A. Pressure transmission to the pre-urethral space in stress incontinence / A. Öbrink, G. Bunne, A. Ingelman-Sundberg // *Urol. Res.* – 1978. – V. 6. – P. 135-140.
91. Palminteri E. Lichen sclerosus полового члена и стриктуры уретры / E. Palminteri, G. Barbagli, E. Berdondini // *Андрология и генитальная хирургия.* – 2007. – №2. – С. 21-24.
92. Petros P.E. An anatomical classification – a new paradigm for management of female lower urinary tract dysfunction / P.E. Petros, U. Ulmsten // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* – 1998. – V. 80, N 1. – P. 87-94.
93. Petros P.E. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations / P.E. Petros, U. Ulmsten // *Acta Obst. Gyn. Scand.* – 1990. – V. 153. – P. 7-31.
94. Pit M.J. // Anatomy of the arcus tendineus fascia pelvis in females / M.J. Pit, M.C. de Ruiter, A. Nijeholt [et al.] // *Clin. Anat.* – 2003. – V. 16. – P. 131-137.
95. Raz S. Vaginal reconstructive surgery for incontinence and prolaps / S. Raz, I. Slothers, A. Chjpra // *Campbell's Urology* / Ed. by Walsh P.C. 7th ed. – V.1. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. – P. 1059-1094.
96. Roehrborn C.G. Pathology of benign prostatic hyperplasia // *Int. J. Impotence Research.* – 2008. – V. 20. – P. 11-18.

97. Schaer G.N. Perineal ultrasound for evaluating the bladder neck in urinary stress incontinence / G.N. Schaer, O.R. Koechli, B. Schuessler [et al.] // *Obstet. Gynecol.* – 1995. – V. 85, N 2. – P. 220-224.
98. Shafik A. The role of the levator ani muscle in evacuation, sexual performance and pelvic floor disorders // *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* – 2000. – V. 11. – P. 361-376.
99. Shah A.P. Continence and micturition: an anatomical basis / A.P. Shah, A. Mevcha, D. Wilby [et al.] // *Clin. Anat.* – 2014. – V. 27, N 8. – P. 1275-1283.
100. Shigeru Kosugi [A comparative study assessing clinical effects of naftopidil and tamsulosin hydrochloride on benign prostatic hyperplasia with overactive bladder] / Shigeru Kosugi, Isao Ikemoto, Akira Furuta [et al.] // *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi.* – 2007. – V. 98, N 5. – P. 691-699.
101. Shih-Ya Hung. Role of liposome in treatment of overactive bladder and interstitial cystitis / Shih-Ya Hung, D. Chancellor, M. Chancellor [et al.] // *Urol. Science.* – 2015. – V. 26, Iss. 1. – P. 3-6.
102. Shuang Ren Three-dimensional modeling of the pelvic floor support systems of subjects with and without pelvic organ prolapse / Shuang Ren, Bing Xie, Jianliu Wang [et al.] // *Biomed. Res. Int.* – 2015. – V. 2015, Article ID 845985. – 9 p.
103. Standring S. *Gray's anatomy* / S. Standring, H. Ellis, J. Healy [et al.], 39th ed. – 2005, Churchill Livingstone. – 1112 p.
104. Strohbehn K. Magnetic resonance imaging anatomy of the female urethra: a direct histologic comparison / K. Strohbehn, L.E. Quint, M.R. Prince [et al.] // *Obstet. Gynecol.* – 1996. – V.88, N 5. – P. 750-756.
105. Tanagho E.A. *Anatomy of the lower urinary tract* // *Campbell's Urology* / Walsh P.C. et al. – 6th ed., V. 1. – Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. – P. 40-69.
106. Tanagho E.A. Neuromodulation and neurostimulation: overview and future potential // *Transl. Androl. Urol.* – 2012. – V. 1, N 1. – P. 44-49.
107. Thornbury K.D. Cajal Beyond the gut: interstitial cells in the urinary system – towards general regulatory mechanisms of smooth muscle contractility / K.D. Thornbury, M.A. Hollywood, N.G. McHale [et al.] // *Acta Gastroenterol. Belg.* – 2011. – Vol. 74, N 4. – P. 536-542.
108. Tincello D.G. Receptor isoforms that mediate estrogen and progestagen action in the female lower urinary tract / D.G. Tincello, A.H. Taylor, S.M. Spurling [et al.] // *J. Urol.* – 2009. – V. 181. – P. 1474-1478.
109. Ulmsten U. An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence / U. Ulmsten, L. Henriksson, P. Johnson // *Int. Urogyn. J.* – 1996. – V. 7. – P. 81-86.
110. Underwood M.A. Amniotic fluid: not just fetal urine anymore / M.A. Underwood, W.M. Gilbert, M.P. Sherman // *J. Perinat.* – 2005. – V. 25, N 5. – P. 341-348.
111. Walters M.D. *Urogynecology and reconstructive pelvic surgery* / M.D. Walters, M.M. Karram – Elsevier Health Sciences, 2014. – 616 p.
112. Wilson P.D. Posterior pubourethral ligaments in normal and genuine stress incontinent women / P.D. Wilson, J.S. Dixon, A.D. Brown [et al.]. *J. Urol.* – 1983. – V. 130(4). – P. 802- 805.
113. Yiou R. Anatomie fonctionnelle du plancher pelvien / R. Yiou, P. Costa, F. Haab [et al.] // *Prog. Urol*, 2009. – V. 19, N 13. P. 916-925.
114. Yousuf A. The length of anterior vaginal wall exposed to external pressure on maximal straining MRI: relationship to urogenital hiatus diameter, and apical and bladder location / Yousuf A., Chen L., Larson K. [et al.] // *Int. Urogynecol. J.* – 2014. – V. 25, N 10. – P. 1349– 1356.
115. Yucel S. Neuroanatomy of the ureterovesical junction: clinical implications / S. Yucel, L.S. Baskin // *J. Urology.* – 2003. – V. 170. – N 3. – P. 945-948.

2. Условия и закономерности опорожнения мочевого пузыря



Мочеиспускание – единственное удовольствие, за которое не надо платить.

Сократ

2.1. Количественные изменения мочевыделения

Мочеиспускание (mictio) является контролируемым физиологическим процессом, зависящим от множества внешних и внутренних факторов: состояния почек, верхних и нижних мочевых путей, количества выпитой жидкости и жидкости, потребляемой с пищей, количества жидкости, выделяемой с калом, температуры и влажности окружающей среды, интенсивности физической нагрузки и потоотделения, частоты дыхания и сердцебиения, тонуса сосудов и нервно-психического состояния человека.

В норме **количество мочеиспусканий** взрослого человека **4-6 раз в сутки, преимущественно в дневное время**, однако, в зависимости от условий, может быть реже или чаще [13]. По данным Международного общества по удержанию мочи (International Continence Society – ICS) для здорового человека верхним пределом нормы является до 8 мочеиспусканий в сутки. [2]. Однако большинство урологов считают, что 8 мочеиспусканий в сутки – это уже много.

Для общей характеристики мочеиспускания существует ряд следующих понятий.

• **Суточный диурез** – в нормальных физиологических условиях при обычном питьевом режиме (около 2000 мл жидкости в сутки) в течение суток здоровый взрослый человек выделяет **около 1500 мл мочи**, в зависимости от условий 800-1500 мл. **Количество выделенной мочи должно составлять 67-75% принятой жидкости** [14]. Поэтому правильно оценивать количество выделенной мочи с учетом питьевого режима.

• **Дневной и ночной диурез** – под дневным диурезом подразумевается диурез в период бодрствования в дневные часы, под ночным – в период ночного сна при продолжительности его около 8 часов. **Соотношение ночного и дневного диуреза – 1 к 3 или 1 к 4**. [13]. Количество мочи в утренней порции в норме 100-300 мл.

• **Полиурия** – патологическое увеличение суточного диуреза при обычном питьевом режиме **более 2000 мл** [13].

• **Олигурия** – уменьшение суточного диуреза **менее 500 мл** (минимальный объём мочи, необходимый для выделения почками продуктов метаболизма, составляет 500 мл).

• **Анурия** – прекращение поступления мочи в мочевой пузырь (**менее 100 мл** в сутки) [13], позывов к мочеиспусканию нет.

• **Ишурия** – невозможность опорожнения мочевого пузыря несмотря на переполнение его мочой, беспокоят частые позывы к мочеиспусканию; может быть у больных с повреждением спинного мозга или находящихся в бессознательном состоянии.

• **Ноктурия** (лат. noctu – ночь) – по определению Международного общества по удержанию мочи (ICS, 2002 г.) необходимость пробуждения ночью для опорожнения мочевого пузыря более одного раза. В настоящее время большинство исследователей сходятся во мнении, что для мужчин пожилого и старческого возраста нарушением следует признавать 2 и более ночных мочеиспускания [11]. Также необходимо учитывать, что независимо от возраста большое влияние на выраженность ноктурии имеет питьевой режим в течение 3 часов, предшествующих сну.

• **Никтурия** (гр. nustos – ночь) – преобладание ночного диуреза над дневным [4]. Если мочи выделяется много, то даже при нормальной емкости мочевого пузыря никтурия может переходить в ноктурию.

• **Поллакиурия** – учащение мочеиспускания, может достигать 10-15 раз в сутки, нередко сочетается с полиурией.

• **Долакиурия** – частое мочеиспускание малыми порциями.

•**Странгурия** – затрудненное болезненное мочеиспускание малыми порциями, сопровождающееся частыми императивными позывами на мочеиспускание.

•**Дизурия** – общее название расстройств мочеиспускания, в том числе болезненное мочеиспускание.

•**Эффективный объем мочевого пузыря** – количество одномоментно выделенной мочи при мочеиспускании (объем мочеиспускания). С возрастом у здоровых людей уменьшается. По данным Е.Л. Вишневого и соавт. (2004) у мужчин 18-30 лет он максимальный – $330,5 \pm 21$ мл, далее он ступенеобразно уменьшается и в течение последующих 30 лет практически не меняется, составляя в среднем $239,0 \pm 9,6$ мл, а после 60 лет существенно падает, у мужчин 61-70 лет составляя в среднем $175,6 \pm 15,4$ мл [3]. По нашим данным обследования 170 здоровых мужчин эффективный объем мочевого пузыря в возрасте 20-49 лет 250 ± 11 мл (70 мужчин), 50-59 лет – 244 ± 25 мл, 60-69 лет – 208 ± 15 мл (по 25 мужчин в группах), 70-79 лет – 185 ± 10 мл (20 мужчин) [6]. По данным Е.Л. Вишневого и соавт. (2004) у женщин 18-40 лет эффективный объем мочевого пузыря $283,7 \pm 11,0$ мл, 41-60 лет – $214 \pm 9,4$ мл, после 60 лет (61-70 лет) – $122,9 \pm 11,4$ мл [3]. По нашим данным эффективный объем мочевого пузыря у женщин в возрасте 20-49 лет (30 женщин) 241 ± 20 мл, в возрасте 50-59 лет – 217 ± 20 мл, 60-69 лет – 215 ± 20 мл, 70-79 лет – 180 ± 23 мл (по 15 женщин в группах) [7]. Нормальный объем мочевого пузыря в целом для различных возрастных периодов у женщин несколько меньший нежели у мужчин. По нашим данным с учетом всех возрастных групп эффективный объем мочевого пузыря у мужчин в среднем 235 мл, у женщин – 218 мл. Относительно этого положения мнения неоднозначны и, видимо, зависят от характера выборки. Е.Л. Вишневский и соавт. (2004) полагают, что до 50 лет количество одномоментно выделенной мочи у мужчин и женщин примерно одинаково, после 50 лет у женщин оно достоверно меньше [3]. По нашему мнению, это может быть следствием того, что у женщин гормональные изменения, связанные с климаксом, влияющие на состояние нижних мочевых путей, наступают раньше, чем у мужчин. Поэтому в соответствии с нашими данными эффективный объем мочевого пузыря у женщин существенно снижается в возрастном периоде 50-59 лет, а у мужчин – возрасте 60-69 лет, тогда как после 70 лет этот параметр у мужчин и женщин снижен примерно одинаково.

•**Остаточный объем мочи, ООМ** (англ. postvoid residual, PVR)– объем мочи, оставшейся в мочевом пузыре после мочеиспускания, в норме **не более 25 мл**.

•**Истинный объем мочевого пузыря** – суммарное количество эффективного объема мочевого пузыря и объема остаточной мочи.

•**Объемный микционный профиль** – распределение частоты встречаемости объемов мочеиспусканий по различным диапазонам. Объемный микционный профиль, основанный на исследовании 549 УФГ здоровых мужчин и 303 УФГ здоровых женщин в трех возрастных группах, представлен в **табл. 2.1** [9].

Таблица 2.1

Объемный микционный профиль для мужчин различного возраста в норме [9]

Объем мочеиспускания, мл	Доля от общего количества мочеиспусканий в норме для мужчин, %					
	18-30 лет		31-50 лет		51-76 лет	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
<100	4,6	7,4	8,8	6,7	18,9	26,7
101-200	23,7	20,6	30,4	39,6	38,6	38,6
201-300	37,6	39,7	31,7	31,3	25,2	17,8
301-400	16,5	17,6	18,9	11,9	11,0	13,9
401-500	11,9	5,9	7,5	6	6,3	2
>500	5,7	8,8	2,5	4,5	0	1

У **детей** количество мочеиспусканий и диурез изменяются с возрастом. В первые 3-4 дня жизни ребенок писает относительно редко, количество мочи небольшое (**табл. 2.2.**)

[12]. Тогда как у плода во втором и третьем триместрах беременности мочеиспускание происходит ежечасно, за счет чего производится большая часть амниотической жидкости, которая затем возвращается к плоду во время глотания [55]. Затем после адаптации организма к новым условиям в периоде новорожденности, до 1 месяца, частота мочеиспусканий может достигать 20-25 раз в сутки. Постепенно она уменьшается, у грудного ребенка до 15-16 раз в сутки, а в 1-3 года – до 10-12 раз. У детей 3-14 лет, находящихся на обычном питьевом режиме, диурез составляет 500–1000 мл, в подростковом возрасте может достигать 1500 мл, 2/3 которых выделяется в дневное время. Акт мочеиспускания осуществляется 5-8 раз в сутки. Количество одномоментно выделенной мочи колеблется от 50 до 350 мл. Колебания суточного количества мочи у детей в зависимости от возраста (по А. Ф. Туру, 1969; Э. К. Цыбулькину, 1969; Л. А. Даниловой, 1992) представлено в табл. 2.2 [15].

Таблица 2.2

Колебания суточного количества мочи у детей в зависимости от возраста [15]

Возраст	Среднее (мл)	Колебания (мл)	На 1 кг (мл)
1-й день	31,5	0-98	8,8
2-й »	31	0-91	9
3-й »	64	17-260	19
4-й »	96	17-215	29
5-й »	151	25-301	49
6-й »	218	51-401	64
7-й »	209	134-390	61
1 месяц	330		80
1-2 года	450		45
2-5 лет	520		40
5-8 »	680		36
8-11 »	850		34
11-15 »	1080		29

2.2. Оценка струи мочи и симптомов нижних мочевых путей

В нормальных условиях моча выделяется непрерывной дугообразной струей, в начале мочеиспускания струя мочи нарастает и выбрасывается с большей силой, при этом дуга имеет более пологий вид, чем в конце мочеиспускания, когда струя ослабевает, а ее траектория становится короче и круче. Длина струи варьирует, а толщина примерно соответствует диаметру наружного отверстия мочеиспускательного канала. Струя мочи формируется под влиянием изгоняющих сил, таких как сокращение мышц мочевого пузыря, тазового дна и брюшной стенки, благодаря эластичности стенок мочеиспускательного канала и вращающему моменту, приобретает определенную форму и толщину. Формирование при мочеиспускании цистоуретральной воронки и спиралевидный ход мышечных волокон уретры придают турбулентный (вихревой) характер потоку мочи при поступлении ее в уретру [10]. Моделируя процесс мочеиспускания с приданием входному отверстию воронкообразной формы Ю.А. Пытель и соавт. [10] наблюдали увеличение потока мочи на 25%, а давления струи мочи на 55%, что соответствует законам гидродинамики. При затруднении мочеиспускания больной использует сокращения мышц брюшного пресса, мышц, поднимающих задний проход, вследствие чего струя мочи выбрасывается неравномерно и может прерываться, особенно в конце мочеиспускания. При переполненном мочевом пузыре или у людей пожилого возраста последние порции мочи могут выбрасываться прерывисто вследствие сокращения выше указанных и луковично-губчатых мышц. После опустошения мочевого пузыря человек испытывает чувство облегчения. В норме после мочеиспускания остаточной мочи в уретре практически не должно быть. У совершенно здоровых мужчин луковично-губчатая мышца, окружающая среднюю часть уретры, после мочеиспускания рефлекторно сокращается, помогая эвакуации

(выдавливанию) остатков мочи из уретры. У 65-67% пациентов, страдающих СНМП (при ДГПЖ, стриктурах уретры и др.), после мочеиспускания моча в уретре остается и возникает капельное недержание мочи – **дриблинг**. Однако и у 17-20% здоровых мужчин, не обремененных СНМП, также может выделяться несколько капель мочи непосредственно после акта мочеиспускания вследствие недостаточности луковично-губчатой мышцы и задержки мочи в бульбарном отделе уретры с последующим подтеканием ее при движении. Это обусловлено особенностями анатомии мужской уретры: расширением ее в луковичном отделе, что связано со скоплением в этом месте семенной жидкости во время эякуляции (бульбус уретры может расширяться до 2,5-3 см), и большей длиной, чем у женщин, – значительной частью уретры, расположенной дистальнее зоны сфинктеров.

К симптомам нарушения мочеиспускания вследствие изменения струи мочи, с которыми больные обычно обращаются к врачу, относятся:

- задержка начала мочеиспускания,
- ослабление струи мочи,
- прерывистая струя мочи,
- натуживание при мочеиспускании,
- подкапывание мочи в конце мочеиспускания (терминальное) и/или после завершения мочеиспускания (постмикционное).

Визуальная оценка струи мочи у мужчин, в отличие от женщин, не вызывает затруднений. Вместе с тем, имеются сведения, что у представительниц женского пола еще в средневековье использовали тест с оценением струи мочи: высота подъема струи мочи у девственницы была больше, чем у замужней женщины [9].

По характеру струи мочи при мочеиспускании у мужчин можно до некоторой степени судить о заболевании. При ДГПЖ, нарушении иннервации мочевого пузыря струя мочи чаще широкая со слабым напором, поэтому, она направляется книзу, описывая более крутую дугу, а продолжительность мочеиспускания увеличивается. При стриктуре уретры струя мочи бывает тонкая и приобретает выраженный вращательный момент, происходит разбрызгивание мочи (**рис. 2.1**), длительность ожидания мочеиспускания увеличивается.

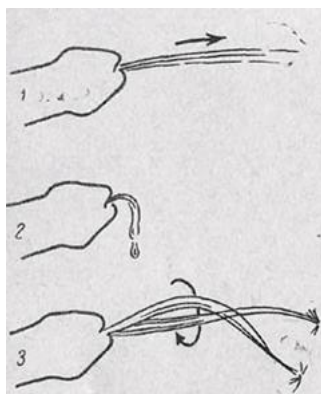


Рис. 2.1. Различные виды струи (потока) мочи при мочеиспускании: 1 – нормальная струя; 2 – струя при ДГПЖ; 3 – струя при стриктуре уретры.

У женщин вследствие особенностей позы при мочеиспускании визуальная оценка характера струи мочи при мочеиспускании затруднена. Известно, что у девочек угол траектории струи мочи относительно горизонтальной плоскости в положении на корточках с небольшим наклоном туловища вперед составляет меньше (20-80°), чем у женщин (45-90° и даже 100°, когда струя отклонена назад), в положении стоя с несколько расставленными ногами у девочек – 45-80°, у женщин 75-100°.

В связи с высокой частотой аденоматозных изменений предстательной железы у мужчин, для самостоятельной оценки больным мочеиспускания при ДГПЖ Европейской ассоциацией урологов была разработана **Международная система оценки простатических симптомов – IPSS** (англ. International Prostate Symptom Score), рекомендованная Первым международным консультативным комитетом по ЖГПЖ, проходившим в 1991 г. в Париже под эгидой Всемирной организации здравоохранения. Система IPSS включает 7 вопросов, касающихся суммарной оценки симптомов нижних мочевых путей (СНМП) при заболеваниях предстательной железы (**табл. 2.3**). Результаты оцениваются в балльной системе (от 0 до 5 баллов), которая отражает тяжесть выраженности симптомов: **1-7 – легкая степень (незначительное расстройство мочеиспускания), 8-19 – умеренная степень (умеренное расстройство мочеиспускания),**

20-35 – тяжелая степень (тяжелое расстройство мочеиспускания). Система включает 4 обструктивных симптома (1-й, 3-й, 5-й и 6-й вопросы) и 3 ирритативных симптома (2-й, 4-й и 7-й вопросы). При оценке СНМП, помимо общего балла IPSS (Total IPSS), выделяют отдельно *субтотальную оценку симптомов хранения (накопления) и опорожнения: Storage IPSS (IPSS-ss) и Voiding IPSS (IPSS-vs)*, которую также часто используют в диагностическом процессе [46, 53]. Симптомы хранения включают суммирование частоты мочеиспусканий, urgency (срочности) и nocturia (increased frequency, urgency, nocturia) – 2-й, 4-й и 7-й вопросы, симптомы опорожнения включают суммирование прерывистости, слабого потока мочи и нерешительности (intermittency, weak stream, hesitancy) – 3-й, 5-й и 6-й вопросы. Американская урологическая ассоциация рекомендовала данную систему оценки СНМП к использованию под названием AUA-SS.

В тех случаях, когда по результатам шкалы IPSS устанавливается наличие nocturia, с частотой более двух раз за ночь, показано заполнение дневника мочеиспусканий.

Дневник мочеиспусканий ведется в течение 2-3 суток. В него больной вносит данные о времени и объеме мочеиспусканий, времени отхода ко сну и просыпания, что позволяет рассчитать суточный и ночной диурез, а также времени и объеме выпитой жидкости, эпизодах недержания мочи, императивных позывов и т.п., что помогает оценить клиническую картину. Наиболее полные сведения о мониторинге мочеиспусканий можно получить путем проведения домашней урофлоуметрии (см. гл. 5).

Таблица 2.3

Международная система оценки простатических симптомов (IPSS) – анкетирование касается состояния больного в последний месяц перед проведением оценки

Симптомы	Никог- да	Реже 1 раза из 5	Менее, чем в ½ слу- чаев	В ½ слу- чаев	Чаще, чем в ½ слу- чаев	Поч- ти всег- да
1. <i>Неполное опорожнение мочевого пузыря.</i> Как часто вы ощущаете неполное опорожнение мочевого пузыря после того, как закончили мочеиспускание?	0	1	2	3	4	5
2. <i>Частота мочеиспусканий.</i> Как часто вам необходимо мочиться чаще, чем каждые 2 часа?	0	1	2	3	4	5
3. <i>Прерывистость мочеиспускания.</i> Как часто у вас бывает прерывание мочеиспускания?	0	1	2	3	4	5
4. <i>Срочность.</i> Как часто вам было трудно отложить мочеиспускание?	0	1	2	3	4	5
5. <i>Ослабление струи мочи.</i> Как часто вы замечали ослабление струи мочи?	0	1	2	3	4	5
6. <i>Напряжение при мочеиспускании.</i> Как часто вам приходится натуживаться, чтобы начать мочеиспускание?	0	1	2	3	4	5
	0	1 раз	2 раза	3 раза	4 раза	5 раз
7. <i>Ноктурия.</i> Как часто вы просыпаетесь ночью для того, чтобы помочиться?	0	1	2	3	4	5
Суммарный балл IPSS: _____						
Легкая степень симптомов – 1-7, умеренная степень – 8-19, тяжелая степень – 20-35 баллов.						

В дополнение, при анкетировании больного с заболеванием предстательной железы используется еще один вопрос, который касается влияния СНМП на качество жизни с определением индекса качества жизни – QoL (англ. Quality of Life) (табл. 2.4). Оценка

качества жизни (QoL) была разработана «Комитетом по измерениям Американской урологической ассоциации» и рекомендована Первым международным консультативным комитетом по ДППЖ. Оценка качества жизни проводится по шестибалльной системе (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Оценка качества жизни пациента

Качество жизни вследствие расстройства мочеиспускания	Прекрасно	Хорошо	В общем удовлетворительно	Смешанное ощущение	В общем неудовлетворительно	Плохо	Очень плохо
Как бы вы отнеслись к тому, что вам пришлось бы жить с имеющимися у вас урологическими проблемами до конца жизни?	0	1	2	3	4	5	6
Индекс оценки качества жизни QoL = _____							

В повседневной клинической практике анкетирование пациентов может быть ограничено длиной вопросника и временем, которое необходимо для того, чтобы больной мог читать, понимать и отвечать на все вопросы. В настоящее время наблюдается тенденция к сокращению числа медицинских анкет [47]. По мнению T.V. Johnson и соавт. (2008) анкету AUA-SS бывает трудно интерпретировать, так как было обнаружено, что по мере снижения образовательного уровня пациентов понимание вопросов AUA-SS уменьшалось, а уровень ошибочной общей оценки увеличивался [38]. В этой связи была разработана более короткая форма AUA-SS (IPSS) – **система оценки простатических симптомов UWIN (Urgency, Weak stream, Incomplete Void, Nocturia – срочность, слабый поток, неполное опорожнение и ноктурия)**, делающая опрос проще для пациентов и, вместе с тем, обеспечивающая оценку симптомов с минимальным компромиссом в точности (табл. 2.5) [23, 25]. Количество ответов было снижено с 7 до 4, каждый из которых имел оценку от 0 до 3, в результате чего диапазон суммарного балла составил от 0 до 12 против 0-35 в анкете IPSS. Наибольшая точность анкеты UWIN по сравнению с AUA-SS (IPSS) была получена для градаций UWIN: **легкая степень симптомов – от 0 до 3, умеренная степень – от 4 до 8 и тяжелая степень – от 9 до 12**, что дало 88,0% совпадения с системой IPSS. По другим данным корреляция UWIN с AUA-SS составила 0,938, почти 95% пациентов, независимо от их образовательного статуса, сказали, что UWIN легче, чем IPSS. [40]. Рандомизированные исследования показали, что корреляция между элементами системы UWIN и общепринятой системы составили от 93% до 97% [42].

Из мужчин с более чем средним школьным образованием 28% неверно самостоятельно оценивали свой общий балл IPSS, который при заполнении анкеты с участием врача отличался на 4 балла и более, мужчины с неполным средним образованием с таким же отличием составили 58% [47]. Время, затраченное на заполнение анкеты UWIN, оказалось в среднем в 1,8 раза короче, чем время, затраченное на заполнение анкеты IPSS. Время, затраченное на заполнение карт для оценки IPSS, составило в среднем 18 минут (14-26 минут), тогда как время, затраченное на заполнение карт для оценки UWIN, составило в среднем 10 минут (8-18 минут). По другим данным это соотношение составило 11,2 против 4,8 минут ($p < 0,001$) [42]. Сравнительные исследования двух опросников подтвердили, что система анкетирования UWIN, благодаря легкому пониманию независимо от грамотности и возраста пациента, быстроте заполнения без посторонней помощи, полноте информации, эквивалентна золотому стандарту IPSS, но менее обременительна и эффективна для пациентов и клиницистов. Эта система быстро нашла применение в странах с низким уровнем грамотности, например, в Индии. Однако, учитывая необходимость экономии времени на амбулаторном приеме уролога в Украине, где на прием одного урологического больного отводится 20 минут и менее, возможно, есть смысл рассмотреть данный вариант опросника как альтернативу.

Таблица 2.5

Система оценки простатических симптомов UWIN (Urgency, Weak stream, Incomplete Void, Nocturia – срочность, слабый поток, неполное опорожнение и ноктурия)

Симптомы	Никогда	Менее чем в ½ случаев	Около ½ случаев	Чаше, чем в ½ случаев
1. <i>Срочность</i> . Как часто вам было трудно отложить мочеиспускание?	0	1	3	4
2. <i>Ослабление струи мочи</i> . Как часто вы замечали ослабление струи мочи?	0	1	3	4
3. <i>Неполное опорожнение мочевого пузыря</i> . Как часто вы ощущаете неполное опорожнение мочевого пузыря после того, как закончили мочеиспускание?	0	1	3	4
4. <i>Ноктурия</i> . Как часто вы просыпаетесь ночью для того, чтобы помочиться?	0	2	3	4
Суммарный балл UWIN: _____				
Легкая степень симптомов – 0-3, умеренная степень – 4-8, тяжелая степень – 9-12 баллов.				

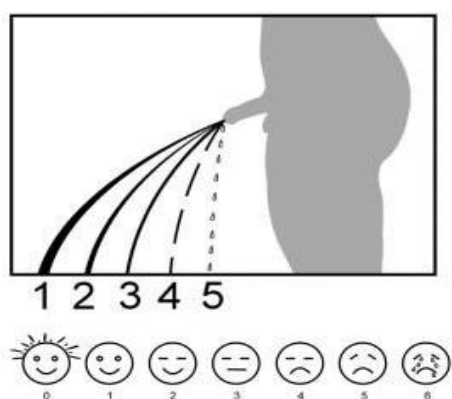


Рис. 2.2. Визуальная оценка симптомов предстательной железы.

С.Ф. Heuns и соавт. (2012) в качестве альтернативы IPSS была предложена **визуальная оценка симптомов предстательной железы (VPSS)** (рис. 2.2) [35]. Система VPSS эквивалентна системе IPSS по корреляции с максимальной и средней объемной скоростью потока мочи. Поэтому она может быть использована вместо IPSS для оценки симптомов нижних мочевых путей у мужчин, имеющих затруднения в ответах на вопросы IPSS в связи преклонным возрастом, низким уровнем образования или ограниченным временем сбора анамнеза.

2.3. Зависимость характера мочеиспускания от положения пациента

Определенное значение для результативности процесса опорожнения мочевого пузыря имеет поза при мочеиспускании, что подлежит отдельному рассмотрению.

Из истории вопроса: относительно широкое внедрение современного туалета, приспособленного к положению сидя, в европейских странах произошло лишь в середине 19-го века [18]. Принято считать, что туалет в виде сидения был изобретен в 1596 году англичанином сэром Джоном Харингтоном для королевы Елизаветы I. Однако имеются сведения, что туалеты с сидениями существовали еще с незапамятных времен. Люди научились пользоваться выгребными ямами, над которыми приседали, в эпоху неолита (10-2,5 тыс. лет до н. э.), в Нижней Галилее (ныне север Израиля) обнаружены каменные выгребные ямы, построенные около 6500 г. до н. э. Первые общественные туалеты были обнаружены при раскопках индийского города Мохенджо-Даро (2600 лет до н. э.). Месопотамский туалет (1-е тыс. до н. э.) представлял собой каменное сидение в форме подковы над выгребной ямой. Осознание человеком важности создания удобств для отправления естественных нужд и при этом соблюдения гигиены для профилактики эпидемий относится к 1-му веку нашей эры, о чем свидетельствуют археологические находки античной канализации в Римской империи (рис. 2.3 а-г).

Вместе с тем, существуют более древние археологические свидетельства о канализационных сооружениях, в частности в Вавилоне. В Китае обнаружен самый древний сливной туалет, датируемый 2-м тысячелетием до н.э. (рис. 2.3 д). Человек в общей сложности 2-3 года своей жизни проводит в туалете. Древнеримское государство не только способствовало развитию туалетного дела, но еще и извлекало из этого доход. Римским

императором Веспасианом-старшим в 1-м веке н. э. был введен туалетный налог. Налогом облагалось содержание и посещение отдельно стоящих общественных туалетов и туалетов при термах, которые римские граждане использовали не только для отправления естественных надобностей, но и для общения. Пословица «деньги не пахнут» (*лат.* non olet resipia) отражает «неблагородное» происхождение этих денег. Систему канализации «Cloaca Maxima» (по имени богини Клоакины – очистительницы), часть которой используется до настоящего времени, древние римляне начали строить за 6 веков до н. э.

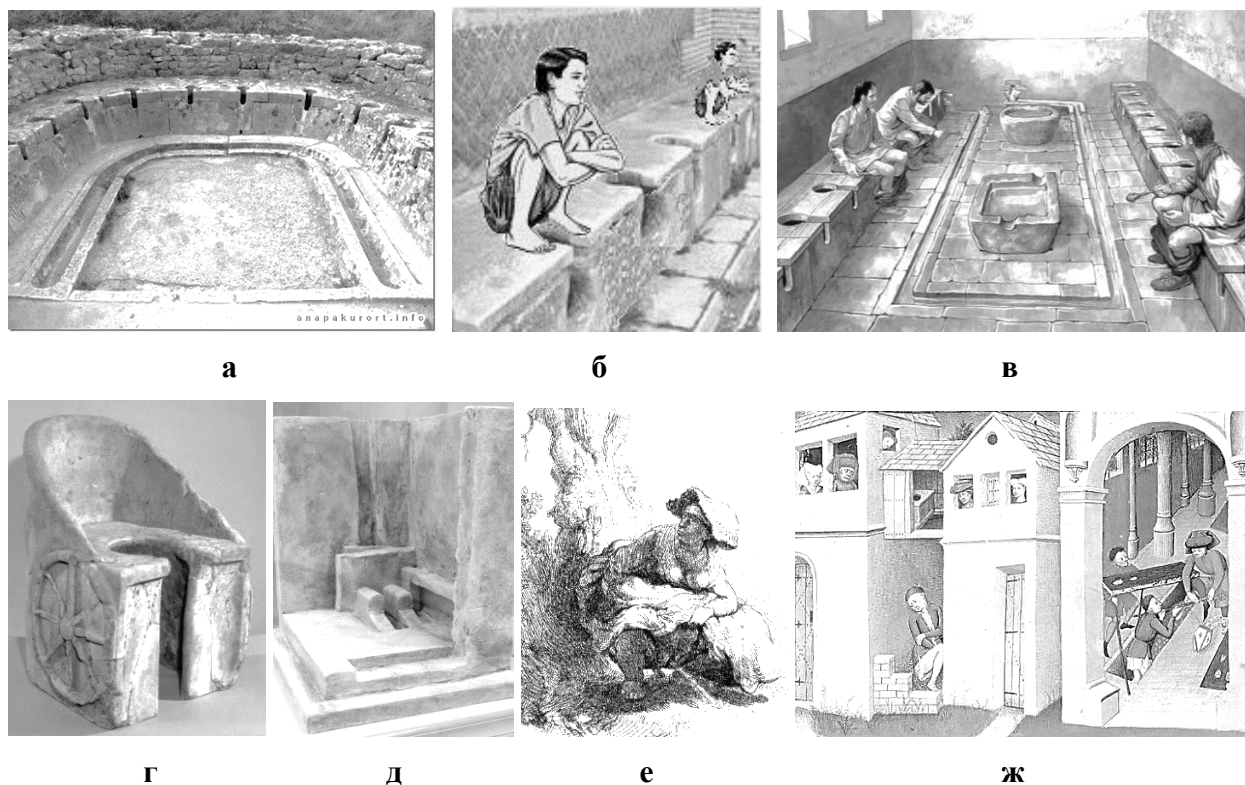


Рис. 2.3. Археологические и исторические свидетельства туалетных приспособлений и поз для отправления естественных надобностей, в том числе мочеиспускания, которые были наиболее приемлемым до второй половины 19-го века: **а, б, в** – древнеримский туалет и предположительные способы его использования; **г** – древнеримский туалет-трон (3-й в. до н.э., Британский музей, лондон); **д** – сливной туалет китайской династии Хань (2-е тыс. до н.э.), **е** – положение на корточках в природный условиях («Woman urinating», Рембрандт, 1631 г.), **ж** – положение на корточках в отдельном санузле средневекового города (старинная иллюстрация к «Декамеону» Боккаччо, 14-й век).

Римляне, а позже и греки, не только уделяли большое значение инженерным сооружениям, но и стремились создать комфортные условия: обеспечение обогрева помещений, подача теплой воды из бань, использование керамической плитки, художественное оформление помещений и т. п. В 4-м веке в Риме уже насчитывалось 144 общественных туалета. Вместе с тем, в Помпеях были обнаружены канализационные стоки в частных домах не только на 1-м, но даже на 2-м этаже. Несмотря на то, что высота сидений была 40 с лишним сантиметров, что удобно именно для положения сидя (**рис. 2.3 в**), есть предположение, что древние римляне в туалетах использовали позу на корточках [**рис. 2.3 б**], поскольку впереди сидений находилась открытая канализация, а одежда в виде тоги позволяла в известной мере сохранять конфиденциальность. Прорезь впереди, видимо, предназначалась для гигиенических мероприятий (**рис. 2.3 в**). Однозначно ответить на вопрос о позах для опорожнения сейчас не представляется возможным, однако бесспорно то, что большая часть населения использовала положение на корточках (**рис. 2.3 ж**). Тем не менее, более комфортные условия для отправления естественных надобностей до второй половины 19-го века были редким исключением и большей частью уничтожались вместе с

угасанием цивилизаций. Таким образом, за исключением знатных семей и инвалидов, отправление естественных потребностей осуществляли, приседая на корточки над выгребными ямами, рвами, горшками, чашами или используя окружающий ландшафт (рис. 2.3 е) [52].

Только в 19-м веке туалеты стали доступны для массового использования. В течение нескольких десятилетий в большинстве промышленно развитых стран стали использовать унитаз, следствием чего доминирующим положением для отправления естественных потребностей стало положение сидя. Однако распространение нового веяния цивилизации, которое улучшало санитарные условия, принималось неохотно, о чем свидетельствует популярность табуреток и пуфов, предназначенных имитировать положение на корточках.

Сегодня врачи винят современный туалет в учащении случаев целого ряда заболеваний кишечника и нарушений мочеиспускания. Утверждают, что в положении сидя на унитазе ежедневное многократное давление на мышцы тазового дна в течение многих лет приводит к его опущению, вместе с тем, опущению органов таза и отрицательно влияет на половой нерв, который проходит в канале Алькока на боковой стенке таза и иннервирует сфинктерный аппарат не только прямой кишки, но и мочеполовых органов.

Существует взгляд, что современный унитаз является «эргономичным кошмаром», потому что заставляет использовать натуживание, аналогичное пробе Вальсавы.

Процесс опорожнения кишечника сравнивают с попыткой водить машину, не отпуская стояночный тормоз. Как и у приматов, организм человека устроен таким образом, чтобы для опорожнения кишечника использовать положение на корточках, не подвергая мышцы тазового дна давлению. Удержание содержимого прямой кишки, помимо наружного анального сфинктера, поддерживается тоническим сокращением внутреннего анального сфинктера и лобково-прямокишечными мышцами, которые, находясь в тонусе, поддерживают аноректальный угол в пределах 80-110°. Во время дефекации мышцы тазового дна, включая лобково-прямокишечные мышцы, расслабляются, вследствие чего аноректальный угол выпрямляется, по меньшей мере, на 15°, а промежность опускается на 1-3,5 см [41]. В положении сидя на унитазе не достигается полное расслабление мышц тазового дна, в частности лобково-прямокишечных мышц, вследствие чего аноректальный угол недостаточно выпрямляется, что является препятствием свободному отхождению каловых масс (рис. 2.4 а-в). В исследованиях на добровольцах было выяснено, что при высоте сидения унитаза 42 см и 32 см время прохождения каловых масс через прямую кишку при дефекации в среднем составило 130 с и 114 с, а в положении на корточках над пластиковым контейнером – 51 с. В настоящее время для облегчения акта дефекации предложены специальные подставки для ног, позволяющие сидя на унитазе придать тазу и прямой кишке положение, близкое к положению на корточках (рис. 2.4 г). Люди, страдающие запорами, импровизируя с положением тела при дефекации, часто инстинктивно сами находят удобное положение, используя скамейки, табуреты или располагая ноги на кромке унитаза для создания положения, аналогичного положению на корточках. Переход к положению при дефекации на корточках в связи с уменьшением стрессового воздействия на мышцы тазового дна с течением времени улучшает состояние больных с инконтиненцией (недержанием).

Тогда как **в развитых странах население страдает от учатившихся заболеваний, связанных с нарушением опорожнения прямой кишки и мочевого пузыря, одной из причин которых считают позу современного человека на унитазе**, по грубым подсчетам 2,6 миллиарда человек никогда не видели унитаза и используют в качестве туалета окружающую местность. В развивающихся странах значительно реже встречаются заболевания толстого кишечника (опухоли, геморрой, колиты и пр.), а также нарушения мочеиспускания, связанные с недержанием мочи, выпадением органов таза, доброкачественная гиперплазия предстательной железы и пр., однако проблемы антисанитарии в условиях роста населения приобретают глобальный характер.

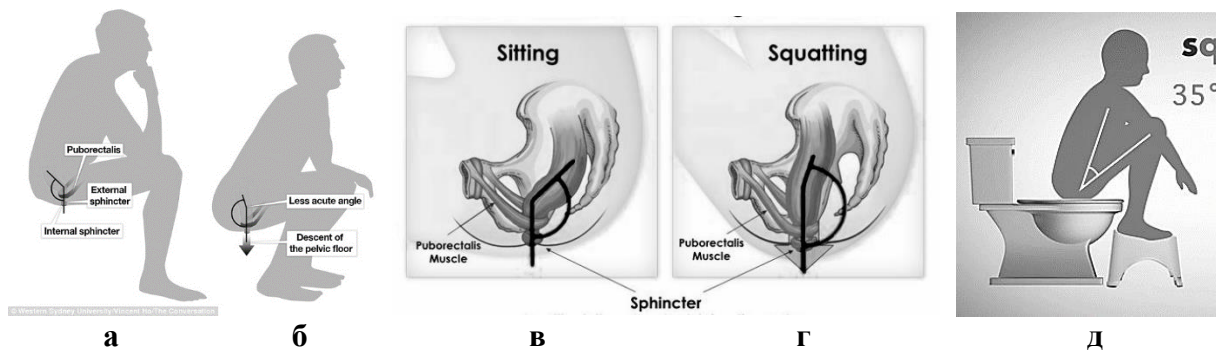


Рис. 2.4. Сагиттальный вид таза, прямой кишки и лобково-прямокишечных мышц во время дефекации: в положении сидя (**а, в**) и в положении на корточках (**б, г**), при котором достигается полноценное расслабление мышц тазового дна и выпрямление аноректального угла; использование подставки для достижения положения сидя на унитазе, близкого к положению на корточках (**г**).

Не удивительно, что в 2001 г. было провозглашено образование Всемирной туалетной организации (WTO) на международной конференции, посвященной проблемам туалетов, проходившей в Сингапуре, где сейчас расположена штаб-квартира WTO, а день 19 ноября был провозглашен Всемирным днем туалета. Несмотря на деликатность проблемы, этот день должен служить напоминанием человечеству о том, что *около 40% населения планеты не имеют возможности справлять естественные нужды в специально отведенных для этого местах по причине их отсутствия*. Деятельность WTO направлена на привлечение внимания общественности к местам общего пользования, технического усовершенствования используемых устройств и повышение гигиенических стандартов системы туалетов. Одним из последних достижений явилась разработка сотрудниками франко-британского Университета Кренфилда наномембранного «безводного» туалета для регионов, в которых люди не имеют доступа к проточной воде.

Первое обсуждение позиции при мочеиспускании с медицинской точки зрения относится к 1883 г., когда английский медицинский работник Raglan W. Barnes [22] попытался связать высокую распространенность камней мочевого пузыря у индусов с привычной позой мочеиспускания у мужчин, и предположил, что мочеиспускание стоя может исправить ситуацию. Однако, учитывая его заявление о том, что «марш цивилизации происходит в Индии», сейчас полагают, что это суждение могло быть предвзятым [61]. *Привычные позы мужчин при опорожнении мочевого пузыря различаются географически: в большинстве западных стран положение стоя является обычным явлением, в то время как в восточных и азиатских странах более привычными являются позиции сидя и присев на корточки* [20, 21, 24, 28, 45, 49, 60, 61]. Дети раннего возраста до того, как их начинают обучать общепринятым правилам отправления нужд, также склонны к естественным позам на корточках. Когда в возрасте 8-12 месяцев детей начинают высаживать на горшок, их поза также приближается к положению на корточках, что способствует расслаблению мышц тазового дна.

Исследованию влияния позиции тела на опорожнение мочевого пузыря, в том числе с использованием урофлоуметрии, посвящены не столь многочисленные работы. **Состояние мочеиспускания в зависимости от позы у мужчин – большая их часть.**

S.M. Aghamir и соавт. (Иран, 2005) [17], проанализировав результаты УФМ у здоровых мужчин пришли к выводу, что *в позициях стоя, сидя и на корточках никаких существенных различий уродинамических параметров у здоровых мужчин нет*. В группе больных с ДГПЖ и обструктивным мочеиспусканием ООМ был значительно ниже в сидячем положении по сравнению позициями на корточках и стоя (67 мл против 130 мл и 130 мл; $p < 0,001$). Средняя объемная скорость потока мочи также была наибольшей в положении сидя (3,5 мл/с), несколько меньшей в положении стоя (3,0 мл/с) и наименьшей в положении на корточках (2,5 мл/с) ($p < 0,01$). Задержка начала мочеиспускания была самой короткой в положении стоя (5 с), несколько больше в положении сидя (6 с), и на корточках

(6,5 с), $p < 0,01$. *Максимальная объемная скорость потока мочи и показатели времени мочеиспускания у больных ДГПЖ не отличались в всех трех положениях. Было сделано заключение о том, что при ДГПЖ позиция при мочеиспускании может влиять на результаты УФМ и дальнейшее решение врача относительно лечения больного. У больных ДГПЖ с обструктивным мочеиспусканием лучшие показатели УФМ и ООМ были достигнуты в положении сидя.*

Вместе с тем, В. Eryildirim и соавт. (Турция, 2006) [28] в результате исследования 30 здоровых мужчин возрастом $28,6 \pm 0,7$ лет (270 урофлоуграмм) выяснили, что значения Q_{max} в положениях стоя, сидя и на корточках были $26,8 \pm 1,3$ мл/с, $31,3 \pm 1,2$ мл/с и $31,0 \pm 1,0$ мл/с, значения Q_{ave} – $16,8 \pm 0,6$ мл/с, $18,5 \pm 0,6$ мл/с и $18,6 \pm 0,6$ мл/с соответственно. Таким образом, *в положении сидя и на корточках у молодых людей скорость потока мочи в среднем примерно одинакова, в положении стоя – достоверно ниже. Различие времени мочеиспускания и ООМ не было статистически значимым. Полученные данные являются свидетельством того, что скорость потока мочи зависит от позиции мочеиспускания, поэтому при динамическом наблюдении урофлоуметрию важно выполнять в одном и том же положении больного.*

В отличие от выше приведенных данных, С.М. Yazici и соавт. (Турция, 2013) [60], исследовав мужчин на предмет того, можно ли доверять результатам УФМ независимо от позы во время мочеиспускания, пришли к заключению, что *нет клинически значимых различий между показателями УФМ в положении сидя и стоя, поэтому выбор позиции для опорожнения мочевого пузыря может быть оставлен на личные предпочтения пациента.* Обследовав 198 пациентов средним возрастом 58 лет (от 36 до 69 лет), которым была выполнена УФМ в положениях сидя и стоя, они не обнаружили статистически значимых отличий параметров УФМ. Однако по Q_{ave} в положении стоя и сидя ($8,60 \pm 4,0$ мл/с и $8,25 \pm 3,8$ мл/с соответственно) различия были наиболее близки к достоверным ($p = 0,054$), а ООМ был достоверно большим в положении сидя – 47,5 мл (от 2 мл до 209 мл), тогда как в положении стоя – 29,5 мл (от 0 до 257 мл), $p < 0001$.

А. Ünsal и Е. Çimentepe (Турция, 2004) [56], исследуя здоровых мужчин средним возрастом 60,3 года и пациентов с ДГПЖ средним возрастом 61,7 года, также *не получили достоверных отличий параметров УФМ в положениях сидя и стоя ни в одной из групп.*

В исследовании А. Goel и соавт. (Индия, 2017) мужчин средним возрастом 40 лет [30] существенных различий в параметрах УФМ между различными позициями мочеиспускания не было до достижения возраста 50 лет. У мужчин старше 50 лет ООМ был значительно ниже в положении сидя, чем в положении стоя, тогда как время опорожнения было значительно выше в положении сидя, чем в положении стоя. Другие параметры УФМ, в положении сидя и стоя отличались незначительно. Был сделан вывод, что *положение при мочеиспускании играет важную роль в параметрах УФМ пожилых мужчин, для которых положение сидя является оптимальным, тогда как для здоровых молодых мужчин положение при мочеиспускании не имеет определенного значения.*

М.С. El-Bahnasawy и F.A. Fadl (Саудовская Аравия, 2008) [27] исследовали результаты УФМ у двух групп пациентов: до 50 лет и старше 50 лет. В группе пациентов до 50 лет Q_{max} была достоверно выше в положении сидя ($16,6 \pm 8,94$ мл/с) по отношению к вертикальному положению ($15,2 \pm 7,5$ мл/с), меньшее различие наблюдали в старшей группе. Авторы пришли к заключению, что *при более высокой объемной скорости потока мочи в положении сидя показатели мочеиспускания значительно лучше, чем в положении стоя, тогда как при наличии низкого потока мочи различия показателей УФМ в положениях сидя и стоя менее выражены.*

R. Norg и соавт. (Нидерланды, 2008) [44] у здоровых мужчин не обнаружили различий ни по одному из параметров УФМ. У пациентов с СНМП положение сидя было связано с улучшенным уродинамическим профилем. Было высказано предположение, что *изменение позиции при мочеиспускании у мужчин с СНМП может привести к эффекту, сравнимому с эффектом стандартного фармацевтического лечения.*

Из-за неоднородности данных, представленных в литературе, окончательные выводы делать весьма затруднительно. Современные разработки в области статистических исследований позволяют выполнить *обобщение имеющихся сведений на основе мета-анализа*. Мета-анализ, или метод случайных эффектов (*англ. meta-analysis random or effects method*) – понятие научной методологии, означающее объединение результатов нескольких исследований методами статистики для проверки одной или нескольких взаимосвязанных научных гипотез. Для количественного определения неоднородности в мета-анализе используют дисперсию между исследованиями, которая вычисляется как часть случайных эффектов мета-анализа [36].

Уре де Jong и соавт. (2014) [61, 62] провели мета-анализ литературы по данному вопросу с использованием 14 медицинских баз данных. Авторы подчеркнули, что, хотя результаты являются неоднородными, не следует отказываться от обобщающего анализа. После тщательного отбора статей с целью снижения гетерогенности имеющихся данных в мета-анализ были включены 10 исследований, проведенных в период с 2004 г. по 2011 г. и одно исследование 1999 г., 10 из 11 исследований были из восточных стран. Оценивали и сравнивали такие параметры УФМ, как Q_{max}, TQ и PVR (ОМ). Стандартизированные средние различия этих показателей были объединены в модели случайных эффектов. Обобщенные средние отличия от модели случайных эффектов у здоровых мужчин были следующие: для Q_{max} 0,18 мл/с (от -1,67 до 2,02 мл/с, доверительный интервал (CI) 95%), для TQ 0,49 с (от -3,30 до 4,27 с, CI 95%) и для PVR 0,43 мл (от -0,79 до 1,65 мл, CI 95%). У пациентов с симптомами нижних мочевых путей ОМ был значительно меньше в сидячем положении по сравнению с положением стоя – в среднем на 24,96 мл (от -48,70 до -1,23 мл, CI 95%). В положении сидя Q_{max} по данным УФМ была увеличена относительно модели случайных эффектов в среднем на 1,23 мл/с (от -1,02 до 3,48 мл/с, CI 95%), TQ было меньшим в среднем на 0,62 с (от -1,66 до 0,42 с, CI 95%), хотя эти различия не достигали статистической значимости. Были сделаны следующие выводы. ***У здоровых мужчин никакого эффекта изменения положения тела при мочеиспускании (стоя или сидя) не обнаружено. У пациентов с СНМП улучшенный уродинамический профиль при мочеиспускании в сидячем положении приближается к фармакологическому эффекту. Положительный результат от включения этой позиции при мочеиспускании в схему лечения симптомов нижних мочевых путей может иметь синергетический эффект в достижении улучшения уродинамики*** в данной группе пациентов.

Ссылаясь на различные источники литературы, Уре де Jong и соавт. (2014) [62] объясняют улучшение мочеиспускания в положении сидя у пациентов с СНМП суммированием различных факторов. Так, ***сокращение различных групп мышц для стабилизации тела в вертикальном положении приводит к непроизвольным сокращениям мышц тазового дна*** (K.N. Yang и соавт., 2010) [59]. Уточним, что человек, стоящий на плоской подошве, для удержания равновесия совершает более 70 колебаний в минуту с амплитудой до 12 мм. Напряжение медиальной и передней групп мышц бедра, увеличивающее сократимость мышц тазового дна, снижено в положении сидя (M. Amjadi и соавт., 2011 [20]).

Повышение активности мышц тазового дна отрицательно влияет на уродинамику нижних мочевых путей (M. Amjadi и соавт., 2006 [21], T. Salem и соавт., 2009 [49], S. Al-Hayek и соавт., 2008 [19], M.S. El-Bahnasawy и соавт., 2008 [27], T. Salem и соавт., 2009 [49]). Сокращение мышц тазового дна ингибирует активность детрузора (Okada и соавт., 1998 [62]). ***Расслабление мышц тазового дна лучше достигается при мочеиспускании в положении сидя*** и удерживании ног в удобном положении (Rane и соавт., 2000 [62], N. Uluosak и соавт., 2008 [54]). Кроме того, опасение отхождения газов или дефекации в положении стоя, особенно в общественных туалетах, в связи с общностью иннервации наружного анального сфинктера и мышц тазового дна, может привести к увеличению активности мускулатуры тазового дна и, следовательно, нарушению мочеиспускания (M. Amjadi и соавт., 2006 [21], M. Amjadi и соавт., 2011 [20]).

Г. Кос и соавт. (Турция, 2012) [39] исследовали 110 пациентов с ДГПЖ, которые были разделены на две группы: не принимавшие и принимавшие альфа-адреноблокаторы. Из полученных ними данных УФМ, сведенных в **табл. 2.6**, видно, что скоростные параметры УФМ в обеих группах достоверно выше при мочеиспускании в положении больных сидя в сравнении с положением стоя. У больных, не принимавших лечение, Q_{max} в положении сидя в среднем была больше на 14%, Q_{ave} – на 12%, у больных, получавших лечение альфа-адреноблокаторами – на 6,6% и 7,4% соответственно. Показатели времени и ООМ достоверно не отличались. Авторами сделано заключение, что *прием альфа-адреноблокаторов не устраняет влияние положения больного с ДГПЖ при мочеиспускании на скоростные характеристики потока мочи.*

Таблица 2.6

Изменение параметров УФМ больных ДГПЖ в различных положениях при мочеиспускании по данным Кос Г. и соавт. (2012) [39]

Параметры УФМ и ООМ	Больные с ДГПЖ, не принимавшие α -адреноблокаторы		Больные с ДГПЖ, принимавшие α -адреноблокаторы	
	стоя	сидя	стоя	сидя
Максимальная объемная скорость (мл/с)	13,5±5,6	15,4±6,3*	14,0±4,5	15,7±5,4*
Средняя объемная скорость (мл/с)	10,6±4,2	11,3±4,9*	10,8±3,5	11,6±4,2*
ООМ (мл)	114,8±109,0	110,9±97,8	104,6±62,00	96,8±65,8

Примечание; * – достоверность различий при мочеиспускании в положениях стоя и сидя при $p < 0,05$.

М. Amjadi и соавт. (Иран, 2006) [21] исследовали 83 пациента с обструктивными симптомами вследствие ДГПЖ возрастом 50 лет и более, у которых в положении стоя максимальная объемная скорость потока мочи при УФМ была менее 15 мл/с. Исследование продемонстрировало, что у этих больных в положении на корточках Q_{max} и Q_{ave} достоверно увеличилась на 86% и 51% соответственно, тогда как время мочеиспускания и ООМ достоверно снизились на 40% и 46%. Авторы считают, что *позиция на корточках может помочь улучшить симптомы нижних мочевых путей при ДГПЖ. По их мнению, улучшение опорожнения мочевого пузыря у больных с ДГПЖ в положении на корточках объясняется лучшей передачей внутрибрюшного давления, полным расслаблением и скоординированностью мышц тазового дна.*

Исследование молодых добровольцев, привыкших осуществлять мочеиспускание в положении стоя или на корточках, возрастом 26,6±6,9 лет показало результаты, отличающиеся от предыдущих [19]. В непривычном для исследуемых положении сидя Q_{max} и Q_{ave} были значительно ниже, чем в положении стоя и на корточках ($P=0,0001$), а продолжительность мочеиспускания в положении сидя была значительно большей, чем в других положениях: 38,6±20,7 с по сравнению с 28,3±15,3 с и 30,6±18,1 с соответственно ($P=0,0001$). Объемы остаточной мочи достоверно не отличались. Авторы заключили, что *УФМ не следует выполнять в непривычном для пациента положении.*

Нами проведено исследование урофлоуграмм мужчин старше 60 лет в привычном для них положении (стоя) и в непривычном положении (сидя). Оказалось, что в положении стоя, в котором мужчина привык осуществлять мочеиспускание, показатели максимальной и средней объемной скорости потока мочи были выше, а время мочеиспускания и мочеотделения меньше, чем в положении сидя. Однако ускорение потока мочи в положении стоя было меньшим, чем в положении сидя. Время достижения максимального потока мочи в положении стоя было большим, тогда как время ожидания мочеиспускания оказалось меньшим. Иллюстрации процесса мочеиспускания у мужчин привычном положении стоя и в непривычном положении сидя представлены на **рис. 2.5**.

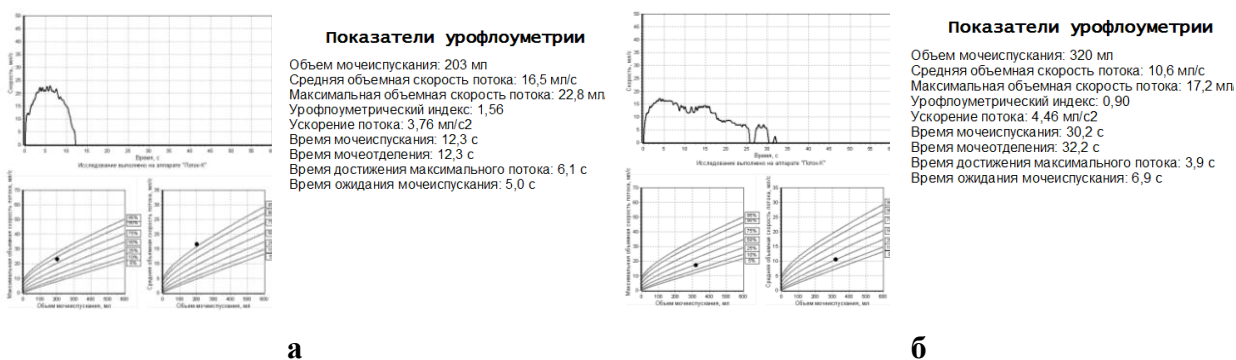


Рис. 2.5. Урофлоуграммы здорового мужчины 60 лет в различных позициях при мочеиспускании: в привычной позиции (стоя) – нормальная урофлоугама (а); в непривычной позиции (сидя) – урофлоугама прерванного типа со снижением скоростных показателей потока мочи (б).

Работы по исследованию параметров мочеиспускания у мужчин в различных положениях лежа (на спине, на животе, на боку) представляют особый интерес, поскольку их результаты важно учитывать в послеоперационном периоде, а также при лечении лежачих больных.

М. Riehmann и соавт. (Индия, 1998) [48] провели сравнительное исследование УФМ у мужчин в положениях лежа и стоя. Среднее значение Q_{max} у здорового 34-летнего мужчины в вертикальном положении было на 68% больше ($28,2 \pm 4,2$ мл/с) по сравнению с положением лежа на боку – $16,8 \pm 4,1$ мл/с (по данным 368 и 145 урофлоуграм соответственно), а у 59-летнего здорового мужчины на 50% больше – $18,9 \pm 4,1$ мл/с против $12,6 \pm 2,0$ мл/с (128 урофлоуграм стоя и 28 лежа на боку). У 53 жителей дома престарелых средним возрастом 71,8 года по результатам двух исследований в одном из положений среднее значение Q_{max} было на 17% большим в положении стоя ($14,5 \pm 8,6$ мл/с) по сравнению с положением лежа ($12,4 \pm 6,7$ мл/с), $p=0,0084$. Различие ООМ в лежачем положении ($84,8 \pm 186,2$ мл) по сравнению с вертикальным положением ($60,5 \pm 125,6$ мл) почти достигало статистической значимости ($p=0,0497$) и было в среднем на 40% большим. Таким образом, *в лежачем положении скорость потока мочи существенно уменьшается, а объем остаточной мочи возрастает, что повышает предрасположенность к инфекциям мочевых путей.*

Т. Yamanishi соавт. (Япония, 1999) [58] для исследования мочеиспускания в различных положениях изобрели специальную кровать, чтобы можно было выполнять УФМ в положении на боку, а также в положениях лежа ничком и на спине без напряжения мышц брюшной стенки. Исследовали 21 добровольца средним возрастом 29 лет (24–40 лет), проведя не менее двух исследований в каждом положении. Как оказалось, *максимальная объемная скорость потока мочи самой высокой была в положении лежа на животе, последовательно снижаясь в положениях стоя и сидя, в положениях лежа на спине и на боку.* В положении лежа на боку была наименьшей. В положении лежа на животе максимальная объемная скорость потока мочи составила $28,7 \pm 10,6$ мл/с, в положении стоя она была несколько ниже – $27,1 \pm 8,89$ мл/с, в положении сидя еще ниже – $25,0 \pm 8,25$ мл/с, лежа на спине значительно ниже – $22,1 \pm 7,05$ мл/с, лежа на боку – $20,7 \pm 6,59$ мл/с. В данном исследовании здоровых молодых мужчин показатели объемной скорости потока мочи в положении стоя были несколько выше (на 8%), по сравнению с положением сидя, что, однако, вряд ли можно считать существенным, вместе с тем, в положении стоя они были значительно выше, чем в положениях лежа на спине и на боку – на 23,6% и 31% соответственно.

Учитывая данные литературы и собственные наблюдения, *в своей клинической практике больным, которым предстоит оперативное лечение по поводу ДГПЖ с последующим постельным режимом, перед операцией мы рекомендуем провести тренировку мочеиспускания в положении лежа, чтобы снизить опасность послеоперационных осложнений.*

Резюмируя результаты обзора зависимости мочеиспускания от позиции при нем у мужчин, можно сделать следующие **выводы**:

- Для здоровых мужчин молодого возраста позиция при мочеиспускании не имеет существенного значения.

- Мужчинам больным ДГПЖ с целью улучшения потока мочи может быть рекомендовано положение сидя.

- У мужчин с ДГПЖ, принимающих альфа-адреноблокаторы, изменение позиции не оказывает ощутимого влияния на мочеиспускание.

- Урофлоуметрию желательно проводить в привычном для больного положении.

- При урофлоуметрическом мониторинге исследования необходимо проводить в одной и той же позиции во время мочеиспускания.

Мочеиспускание у женщин в зависимости от положения тела также является вопросом, обсуждаемым в научной литературе.

Анализ урофлоуграм 80 британских женщин показал *худшие результаты УФМ в положении приседая над унитазом по сравнению с положением сидя* – снижение на 21% Qave и увеличение на 149% OOM [43].

Проведение УФМ у 45 китайских студенток также подтвердило, что в положении сидя классические колоколообразные кривые потока мочи составили 51,1%, тогда как в положении полуприсев только 22,2% и на корточках 17,8%, причем, время задержки мочеиспускания в положении полуприсев было наибольшим [59]. Авторы считают, что *позы полуприсев и на корточках в общественных туалетах для женщин являются проблемными*.

Для рекомендаций по проведению уродинамических исследований и разработке упражнений для мышц тазового дна Н.М. Wennergren и соавт. (1991) [57] с помощью поверхностной электромиографии мышц тазового дна, прилегающих к ним мышц брюшной стенки и бедра у девочек 6-12 лет доказали, что *оптимальная релаксация мышц тазового дна достигается при поддержке ног*, что имеет место в положении сидя.

По результатам урофлоуметрии 21 здоровой женщины из Бельгии, которых тестировали в пяти различных позах сидя (антеверсии, антеверсии с напряжением, ретроверсии, ретроверсии с напряжением, изгибом вперед, не напрягаясь), существенных различий Qmax и Qave, а также времени мочеиспускания во всех позициях без напряжения не обнаружили [26]. Напряжение увеличивало скоростные показатели и уменьшало время мочеиспускания. Объемы мочеиспускания были самыми низкими в положении антеверсии, а неравномерность мочеиспускания наименьшей была в положении с изгибом вперед. Авторами был сделан вывод, что *у женщин из различных положений сидя положение при мочеиспускании с изгибом вперед является наиболее предпочтительным для расслабления мышц тазового дна*.

Вместе с тем, по данным УФМ 67 здоровых индийских женщин средним возрастом 32 года *Qmax и Qave в положении на корточках оказались более высокими по сравнению с положением сидя*: 24,8±4,9 мл/с и 12,3±3,3 мл/с против 18,4±3,2 мл/с и 9,2±1,9 мл/с соответственно [32]. Объем остаточной мочи в положении на корточках был значительно меньшим, чем в положении сидя: 21,6±12,7 мл против 51,8±22,2 мл.

N. Uluosak и соавт. (Турция, 2008) [54] при ненейрогенных дисфункциях мочевого пузыря у детей возрастом 11,10±2,94 года (6-16 лет) детрузорное давление при максимальном потоке мочи в положении сидя у девочек было выше, чем на корточках 43,11±16,74 см вод. ст. и 35,21±10,67 см вод. ст. соответственно (P=0,028). То есть, *у девочек с ненейрогенными дисфункциями мочевого пузыря в положении на корточках сопротивление потоку мочи было меньшим, чем в положении сидя*. Причем, у девочек детрузорное давление при максимальном потоке мочи в положении на корточках было значительно ниже (35,21±10,67 см вод. ст.), чем у мальчиков (59,20±20,45 см вод. ст.), а скорость максимального потока мочи как в позиции сидя, так и на корточках была выше.

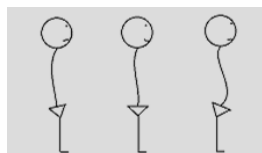
Таким образом, относительно зависимости мочеиспускания от позиции у женщин можно сделать следующие **выводы**:

- У представительниц женского пола показатели мочеиспускания в положении сидя лучше, чем в положении приседая над унитазом.
- Для расслабления мышц тазового дна оптимальным является положение сидя с изгибом (наклоном) вперед.
- в положении на корточках сопротивление потоку мочи наименьшее.

Для дальнейшего изучения проблемы зависимости мочеиспускания от положения тела необходимы дополнительные исследования. Тем более, что урбанизация диктует свои требования к процессу мочеиспускания в современных условиях. В последнее время появились приспособления в виде воронок для осуществления мочеиспускания женщинами в положении стоя, которые пропагандируются представительницами некоторых феминистических движений, а также специальные женские писсуары, которыми обычно пользуются, повернувшись спиной к стене в положении стоя или полуприсев, что при массовых мероприятиях позволяет ускорить время занятости туалетных кабинок. Хотя, известно, что светские дамы осуществляли мочеиспускание в положении стоя или немного присев еще с середины 17-го века, используя специальные фарфоровые чаши, по форме напоминающие соусник, во время путешествий, при длительных приемах и проповедях. Сейчас получают распространение карманные мини-туалеты для мужчин, вместимостью до 700 мл, которые решают проблему своевременного опорожнения мочевого пузыря в дороге, при стоянии в «пробках». Находящийся внутри полимер мгновенно превращает мочу в густой гель. Вместе с тем, удобные «портативные утки» для мужчин были известны в Китае с древних времен.

Отвечая вызовам времени, трансформация поз для мочеиспускания продолжается. Достаточно вспомнить способы решения проблем мочеиспускания в условиях космоса. Вероятно, в будущем для населения появятся унитазы, которые, по примеру недавно разработанных наномембранных унитазов, поворачивающихся на 270°, смогут приспосабливаться к положению, задаваемому человеком, удобному для осуществления процессов опорожнения.

2.4. Зависимость наклона таза, положения мочевого пузыря и уретры от положения тела при мочеиспускании



Разнообразие данных по результатам УФМ при различных позициях тела во время мочеиспускания, на наш взгляд, в определенной степени может объясняться не только привычками людей в конкретной местности и некоторыми отличиями условий проведения исследования, но и контингентом испытуемых. На результаты УФМ

могут влиять индивидуальные отличия наклона таза, выраженность наклона таза в том или ином положении. Так, к примеру, при мочеиспускании в положении сидя у людей с индивидуальными особенностями строения скелета и осанки наклон таза может быть различным в зависимости от степени прогибания или сглаживания поясничного отдела позвоночника. Поскольку *в связи с изменением положения таза изменяется положение уретры и мочевого пузыря, позиция таза может влиять на мочеиспускание.* Кроме того, мы, как правило, рассматриваем позиции стоя (*англ. standing*), сидя (*англ. sitting*), приседая (*англ. crouching*) и на корточках (*англ. squatting*), но эти *основные позиции могут быть с различным наклоном туловища вперед или назад, различной степенью приседания, что может зависеть от физической подготовки, возраста и т.п. Имеет значение также происходит мочеиспускание в этих позициях таза с натуживанием или без него.*

Помимо морфофункционального состояния нижних мочевых путей, некоторые коррективы может вносить психоэмоциональное состояние человека, а также лимит времени, отведенный для мочеиспускания. То есть, мочеиспускание – это процесс со

многими переменными. Вместе с тем, анализ изменения положения таза в различных позах может объяснить изменение характера мочеиспускания.

Плоскость входа в малый таз, которая проходит от верхнего края лобкового сращения к мысу (соединение крестца с V поясничным позвонком), в положении человека стоя образует с горизонтальной плоскостью угол, называемый *наклоном (инклинацией) таза* (*inclinatio pelvis*) (**рис. 2.6**), который у женщин несколько больше ($55-60^\circ$), чем у мужчин ($50-55^\circ$) и колеблется от 45° до 75° . Инклинация таза у женщин из разных источников литературы: $54-55^\circ$ [8], 50° [16], $50-60^\circ$ [31], у новорожденного – 80° , в период раннего детства – 45° [5]. Угол, образованный пересечением плоскости выхода из малого таза, соединяющий нижний край лобкового сращения и верхушку копчика, с горизонтальной плоскостью – около 15° (**рис. 2.6**) [51].

Инклинация таза зависит от осанки человека и выраженности изгибов позвоночного столба. По данным литературы в результате исследования 120 здоровых испытуемых (65 мужчин и 55 женщин) средним возрастом 23,8 года таз с тем или иным наклоном вперед (*англ. anterior tilt*) встречается наиболее часто – у 85% мужчин и 75% женщин, с наклоном назад (*англ. posterior tilt*) – у 6% мужчин и 7% женщин и в нейтральном положении находится у 9% мужчин и 18% женщин [11] (**рис. 2.7**). Идеальная осанка соответствует нейтральной позиции. Длительное пребывание в положении сидя, хождение на каблуках, плоскостопие и другие факторы приводят чрезмерному наклону таза вперед. Вследствие длительного пребывания в положении сидя происходит укорочение мышц сгибателей бедра, в частности подвздошно-поясничной мышцы, что и приводит к чрезмерному наклону таза вперед. При наклоне вперед с увеличением поясничного лордоза мышцы брюшного пресса расслабляются, вследствие чего может отвисать живот, при наклоне назад мышцы брюшного пресса сокращены, что также может влиять на мочеиспускание.

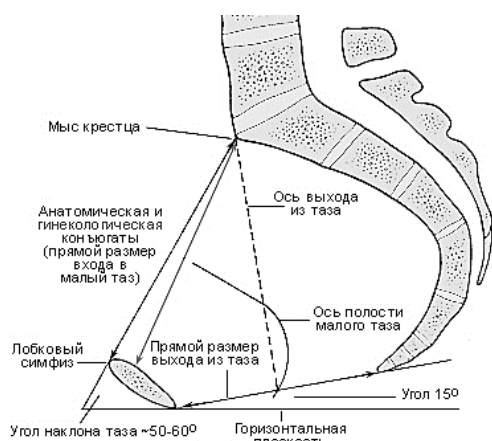


Рис. 2.6. Срединное сагитальное сечение женского таза. Проекция плоскостей входа в малый таз и выхода.

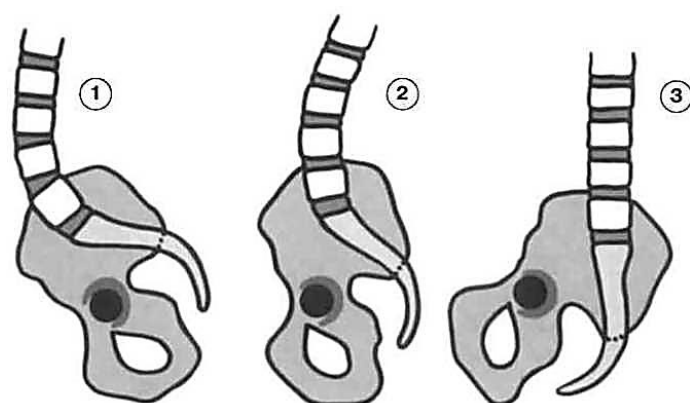


Рис. 2.7. Варианты наклона таза: 1 – опрокинутый вперед; 2 – в средней позиции; 3 – опрокинутый назад.

Исходя из анализа известных сведений [16] и исследования положения скелета, угол инклинации таза при различных положениях, в которых может осуществляться мочеиспускание у мужчин и женщин, должен изменяться следующим образом: стоя – наклон вперед около 55° ; сидя с наклоном туловища вперед – $50-70^\circ$, чем больше наклон, тем тем больше угол (**рис. 2.8 а**); сидя с нормальным грудным кифозом (ровной спиной) и нормальным поясничным лордозом – $50-55^\circ$ (**рис. 2.8 б**); сидя с нормальным грудным кифозом, сглаженным поясничным лордозом и небольшим наклоном таза назад, при этом плоскость выхода из малого таза располагается почти горизонтально – $40-50^\circ$ (**рис. 2.8 в**); полусидя с нормальным грудным кифозом, выпрямленным поясничным лордозом и выраженным наклоном таза назад – $20-30^\circ$ (**рис. 2.8 г**); сидя с откинутым кзади туловищем, увеличенным грудным кифозом (круглой спиной) и выпрямленным поясничным лордозом – $7-10^\circ$; приседая с нормальными поясничным лордозом и грудным кифозом – $50-70^\circ$; на

корточках с нормальным поясничным лордозом и наклоном туловища вперед – 50-70° (рис. 2.8 д); глубоко на корточках с увеличенным грудным кифозом, выпрямленным поясничным лордозом, небольшим наклоном вперед и выраженным наклоном таза назад – от 15° и менее до наклона назад около 10-15° (рис. 2.8 е).

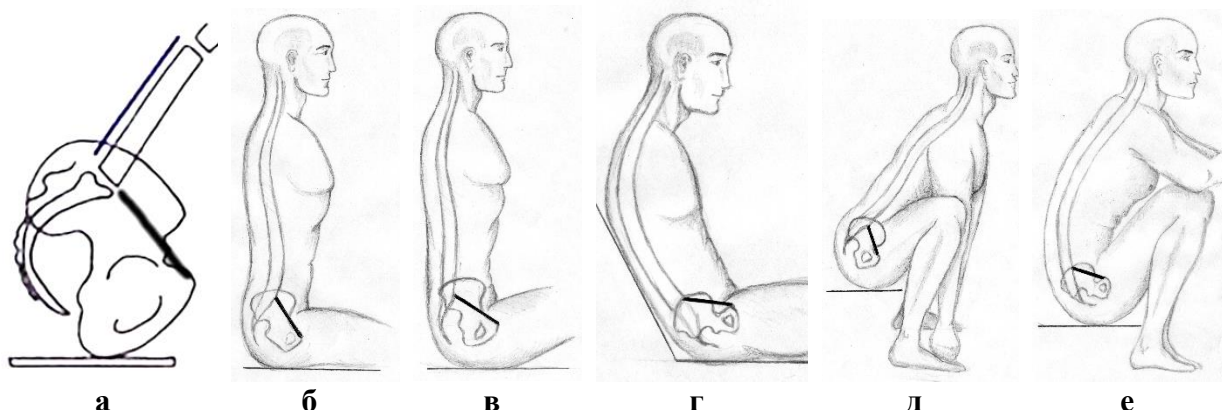


Рис. 2.8. Угол инклинации таза при различных положениях туловища: **а** – сидя с наклоном туловища вперед и выпрямленным поясничным лордозом (50-70°); **б** – сидя с нормальным грудным кифозом и нормальным поясничным лордозом (50-55°); **в** – сидя с нормальным грудным кифозом, сглаженным поясничным лордозом и небольшим наклоном таза назад (20-30°); **г** – сидя с откинутым кзади туловищем, увеличенным грудным кифозом, выпрямленным поясничным лордозом и выраженным наклоном таза назад (7-10°); **д** – на корточках с нормальным поясничным лордозом и наклоном туловища вперед (50-70°); **е** – глубоко на корточках с увеличенным грудным кифозом, выпрямленным поясничным лордозом, небольшим наклоном туловища вперед и выраженным наклоном таза назад (менее 15° назад).

Вместе с изменением положения таза при мочеиспускании изменяется положение уретры и мочевого пузыря. Однако, положение уретры в силу ее подвижности и подвижности тазового дна изменяется еще и в зависимости от функциональных фаз мочевого пузыря: фазы накопления мочи или фазы опорожнения.

Q-Tip-тест для определения мобильности уретры у женщин. У женщин подвижность уретры можно определить при натуживании (проведении пробы Вальсальвы) с помощью так называемого Q-Tip-теста (рис. 2.9) [33, 29].

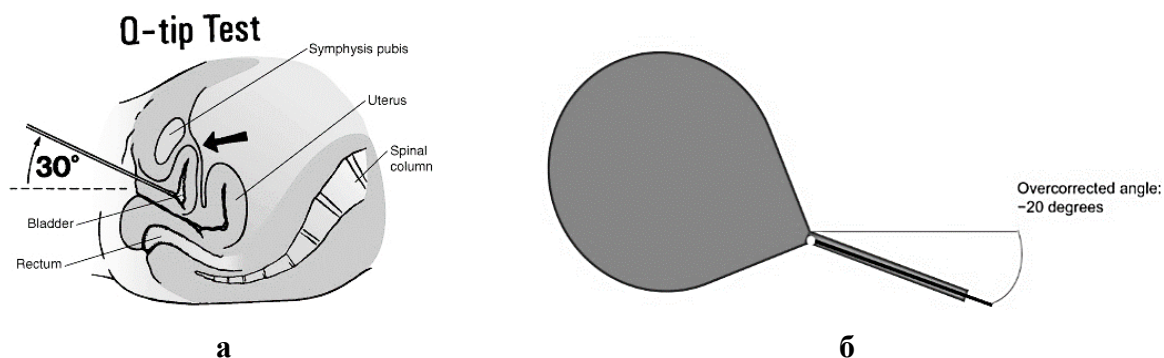


Рис. 2.9. Проведение Q-Tip-теста для определения мобильности уретры у женщин: **а** – отклонение Q-Tip вверх на 30° и более – гипермобильность уретры, **б** – отклонение Q-Tip на 20° и более вниз – гиперкоррекция вследствие оперативного вмешательства (схематическое изображение).

Для проведения теста стерильный стержень с ватным тампоном (Q-Tip) помещают в мочеиспускательный канал в положении больной на урологическом кресле. Затем пациентку просят выполнить пробу Вальсальвы. **Перемещение Q-Tip более чем на 30° по отношению к горизонтальной плоскости вверх свидетельствует о гипермобильности уретры (рис. 2.9 а)** [33]. Q-Tip Test используют для диагностики стрессового недержания мочи у женщин. Этот тест также проводят для оценки результатов оперативной коррекции недержания мочи слинговыми методами (рис. 2.9 б) [29].

При мочеиспускании у женщин уретра укорачивается и несколько смещается кпереди, в норме это смещение незначительно и не должно превышать 20°, а шейка мочевого пузыря с его дном в связи с расслаблением лобково-пузырных мышц несколько смещается кзади вследствие чего ***выравнивается задний уретровезикальный угол и ось уретры совпадает с осью мочевого пузыря.***

В предыдущей главе (см. гл.1) было констатировано, что необходимыми условиями физиологического акта мочеиспускания является смещение уретры вниз и кпереди и образование цистоуретральной воронки со сглаживанием заднего уретровезикального угла. В этой связи ***во время мочеиспускания положение, в котором находится таз человека, должно способствовать тому, чтобы направление результирующих гидродинамических сил совпадало с положением внутреннего отверстия уретры, что позволяет потоку мочи легче преодолеть запорную функцию уретры. Естественной позой для мочеиспускания считают позу с опущенным тазом – на корточках.*** Полагают, что при этом лучше достигается расслабление мышц тазового дна, легче осуществляется перемещение шейки и проксимальной части уретры вниз и выход из так называемой «манометрической ямы», что также является необходимым условием мочеиспускания, так как устраняет влияние на проксимальную часть уретры внутрибрюшного давления, препятствующего ее открытию (см. гл.1).

Учитывая, что у здоровых мужчин первой половины зрелого возраста осанка лучше сохранена, чем у людей старшего возраста, обремененных СНМП, примерно одинаковые результаты мочеиспускания у них в положениях стоя и сидя [30, 61, 62] могут объясняться тем, при сохранении нормальных изгибов позвоночника угол инклинации таза, а вместе с ним и положение нижних мочевых путей в тазу, в обеих позах примерно одинаково.

У мужчин при ДГПЖ в связи с увеличением размеров предстательной железы происходит смещение внутреннего отверстия мочевого пузыря кверху, удлинение задней части уретры, увеличение угла между простатической и мембранозной частью уретры, простатического угла уретры – угла, образованного проксимальной и дистальной частью простатической уретры (РУА) (см. гл. 1).

При ДГПЖ больному легче расслабить мышцы тазового дна в положении сидя, чем в положении стоя, а в случае снижения сократительной функции детрузора расположить таз таким образом, чтобы ход простатической части уретры был приближен к вертикальному, тем самым инстинктивно используя гравитационную составляющую изгоняющих сил. Этим, на наш взгляд, может объясняться тот факт, что у больных с СНМП при ДГПЖ по данным большинства источников в положении сидя скоростные характеристики потока мочи выше, чем в положении стоя.

У девочек и молодых женщин, у которых тонус детрузора высок, по данным литературы поза на корточках показывала наилучшие результаты УФМ в сравнении с положениями сидя и приседая [32, 59] потому, что это положение является оптимальным для выравнивания заднего пузырьно-уретрального угла за счет расслабления мышц тазового дна. При этом, если у женщин в позе на корточках таз будет отклонен кзади, струя мочи в зависимости от величины угла будет направлена кпереди или кверху. Если таз будет наклонен кпереди, струя мочи будет направлена вниз. При этом задний уретровезикальный угол уменьшится, что будет увеличивать сопротивление току мочи. То же наблюдается и в положении полуприсев над унитазом. По этой причине эти положения являются менее физиологичными, хотя позволяют направить струю мочи вниз в воронку унитаза.

Мышечно-фасциальные образования тазового дна на сагиттальном сечении имеют вид пересекающихся плоскостей, образующих угол, открытый кверху. Во время актов мочеиспускания и дефекации формируются мышечные воронки: в первом случае спереди, в мочеполовом отделе, с участием мышц дна мочевого пузыря и мышц, фиксирующих шейку мочевого пузыря и проксимальную уретру, во втором – сзади, в анальном отделе промежности. Поэтому, на наш взгляд, для усиления гравитационной составляющей вектора изгоняющих сил при затрудненном мочеиспускании оптимальным будет

положение сидя с наклоном туловища вперед и увеличением угла инклинации таза. При снижении тонуса детрузора и его сократительной способности возрастного характера это положение с усилением гравитационной составляющей может улучшить опорожнение мочевого пузыря у женщин. Этим можно объяснить и тот факт, что неравномерность мочеиспускания у женщин из всех положений сидя была наименьшей в положении сидя с наклоном вперед [26]. Однако имеет значение и то, что в положении с наклоном вперед расслаблены мышцы брюшной стенки и колебания их тонуса, которые могут изменять внутрибрюшное давление, не влияют на мочеиспускание, придавая ему неравномерность. Положение женщин, присев над унитазом, является наименее эргономичным, так как сокращение в этом положении мышц задней группы бедра влияет на тонус мышц промежности, поскольку к седалищному бугру крепятся не только мышцы задней группы бедра, но и ряд мышц тазового дна – седалищно-пещеристая, поверхностная поперечная мышца промежности, глубокая поперечная мышца промежности, волокна которой участвуют в образовании наружного сфинктера уретры.

Принимая во внимание разнообразие сведений по данному вопросу и некоторую их противоречивость, тем не менее, можно прийти к определенным обобщающим **выводам**:

- Перед УФМ необходимо спросить больного о позах при мочеиспускании и узнать о состоянии функции опорожнения кишечника.

- УФМ целесообразно выполнять в привычном для пациента положении при мочеиспускании; желательно проведение не менее двух исследований.

- В случае неоднозначности результатов УФМ или несоответствия между анамнестическими данными и результатами УФМ, необходимо изменить положение больного при мочеиспускании во время исследования.

- Мужчинам с симптомами нижних мочевых путей при ДППЖ можно рекомендовать отдавать предпочтение мочеиспусканию сидя, а не стоя.

- Молодым женщинам рекомендовать предпочитать положение на корточках положению полуприсев над унитазом в местах общественного пользования.

- Не считать целесообразным для женщин мочеиспускание стоя с использованием различных приспособлений.

- Женщинам со слабостью тонуса мочевого пузыря можно рекомендовать положение сидя с наклоном вперед.

- Пациентам с проблемами опорожнения кишечника, у которых в результате постоянного натуживания могут возникнуть или усугубиться симптомы нижних мочевых путей, рекомендовать осуществлять акт дефекации с подставкой под ноги для создания положения, близкого к положению на корточках (угол между бедром и позвоночником около 35°).

Литература к гл. 2

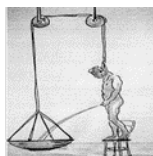
1. Анатомия человека: атлас. В 3-х томах / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский – Т. 2. Внутренние органы. – 2013, М.: ГЭОТАР-Медиа. – 696 с.
2. Бердичевский В.Б. Особенности ритма мочеиспускания у пациентов после трансплантации почки / В.Б. Бердичевский, Н.В. Толстоухова // Тюменский медицинский журнал. – 2016. – Т. 18, № 1. – С. 35-42.
3. Вишневский Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневский, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
4. Вишневский Е.Л. Обструктивная ноктурия. Е.Л. Вишневский, О.Б. Лоран, Д.Ю. Пушкарь, С.Б. Петров. – 2007, М.: АНМИ. – 162 с.
5. Исаков Ю.Ф. Оперативная хирургия с топографической анатомией детского возраста / Ю.Ф. Исаков, Ю.М. Лопухин, Э.А. Степанов [и др.] – М.: Медицина, 1977. – 623 с.
6. Квятковская Т.А. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в различных возрастных

- групах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2012, – № 1. – С. 34-41.
7. Квятковская Т.А. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и постменопаузальном периодах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урологія. – 2016. – № 1. – С. 23-25.
 8. Оперативна хірургія і топографічна анатомія; за ред. К.І. Кульчицького. – К.: Вища школа, 1994. – 464 с.
 9. Пушкарь Д.Ю. Функциональная урология и уродинамика / Д.Ю. Пушкарь, Г.Р. Касян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 376 с.
 10. Пытель Ю.А. Физиология человека. Мочевые пути / Ю.А. Пытель, В.В. Борисов, В.А. Симонов. – М.: «Высшая школа», 1986. – 270 с.
 11. Расстройства мочеиспускания у мужчин. Методические рекомендации / П.И. Раснер, М.А. Газимиев, З.К. Гаджиева, Г.Р. Касян – М.: ООО «Издательский дом «АБВ-пресс», 2017. – 42 с.
 12. Тур А.Ф. Физиология и патология новорождённых детей. – М.: Медицина. – 1967. – 356 с.
 13. Урологія: Національний підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад. IV р. акред. / С.П. Пасечніков, С.О. Возіанов, В.М. Лісовий та ін.; За ред. С.П. Пасечнікова. – 2-ге вид. виправл. і доповн. – Вінниця: Нова книга, 2015. – 432 с.
 14. Урология. Национальное руководство. Под ред. Лопаткина Н.А. – «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 1024 с.
 15. Эрман М.В. Нефрология детского возраста. Справочное руководство в схемах и таблицах. Справочное руководство. – СПб: «Специальная литература», 1997. – 414 с.
 16. Яковлев И.И. Неотложная помощь при акушерской патологии. – Л.: Мед., 1969 – 416 с.
 17. Aghamir S.M. The effect of voiding position on uroflowmetry findings of healthy men and patients with benign prostatic hyperplasia / S.M. Aghamir, M. Mohseni, S. Arasteh // Urol. J. – 2005. – N. 2. – P. 216-221.
 18. A history of technology, Vol.IV: The industrial revolution, 1750-1850 / C. Singer, E Holmyard, A Hall. Ed. T. William. – Oxford Clarendon Press, 1958. – P. 507-508.
 19. Al-Hayek S. Does the patient's position influence the detection of detrusor overactivity? / S. Al-Hayek, M. Belal, P. Abrams // Neurourol. Urodyn. – 2008. – V. 27. – P. 279-286.
 20. Amjadi M. The Effect of voiding position on uroflowmetric parameters in healthy young men / M. Amjadi, S. Hajebrahimi, F. Soleimanzadeh // UIJ – 2011. – V. 4, Is. 3. – doi:10.3834/uij.1944-5784. 2011.06.06.
 21. Amjadi M. Uroflowmetry findings in patients with bladder outlet obstruction symptoms in standing and crouching positions / M. Amjadi, S.K. Madaen, H. Pour-Moazen // Urol. J. – 2006. – N 3. – P. 49-53.
 22. Barnes R.W.R. To what extent does the influence of position during the act of micturition affect the formation of urinary calculus? // BMJ – 1883. – V. 1. – P. 1281-1281.
 23. Barqawi A.B. Methods of developing UWIN, the modified American Urological Association symptom score / A.B. Barqawi, K.F. Sullivan, E.D. Crawford [et al.] // J. Urol. – 2011. – V. 186. – P. 940-944.
 24. Chakrabarti S.D. Is squatting a triggering factor for stroke in Indians? / S.D. Chakrabarti, R. Ganguly, S.K. Chatterjee // Acta Neurol. Scand. – 2002. – V. 105. – P. 124–127.
 25. Crawford E.D. Validation of the modified American Urological Association Symptom Score / E.D. Crawford, C.I. O'Donnell, A.B. Barqawi [et al.] // J. Urol. – 2011. – V. 186. – P. 945-948.
 26. Devreese A.M.A. Do posture and straining influence urinary-flow parameters in normal women? / A.M.A. Devreese, G.G. Nuyens, F.F. Staes [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 1999. – V. 19. – P. 3-8.

27. El-Bahnasawy M.S. Uroflowmetric Differences between standing and sitting positions for men used to void in the sitting position / M.S. El-Bahnasawy, F.A. Fadl – *Urology*. – 2008. – V. 71. – P. 465-468.
28. Eryıldırım B. Position-related changes in uroflowmetric parameters in healthy young men / B. Eryıldırım, F. Tarhan, U. Kuyumcuoğlu [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2006. – V. 25. – P. 249-251.
29. Geller E.J. Prevention and management of postoperative urinary retention after urogynecologic surgery // *Browse Journals»International Journal of Women's Health»*. – 2014. – V. 6. – P. 829-838.
30. Goel A. Evaluation of impact of voiding posture on uroflowmetry parameters in men / A. Goel, G. Kanodia, A. Kumar Sokhal [et al.] // *World J. Mens Health*. – 2017. – V. 35(2). – P. 100- 106.
31. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (40th ed.), Churchill-Livingstone, Elsevier, 2008. – 1576 p.
32. Gupta N.P. Does position affect uroflowmetry parameters in women? / N.P. Gupta, A. Kumar, R. Kumar // *Urol. Int.* – 2008. – V. 80. – P. 37-40.
33. Herbruck L.F. Stress urinary incontinence: an overview of diagnosis and treatment options // *Urol. Nurs.* – 2008. – V. 28, N 3. – P. 186-198.
34. Herrington L. Assessment of the degree of pelvic tilt within a normal asymptomatic population // *Man. Therapy*. – 2011. – V. 16, N 6. – P. 646-648.
35. Heyns C.F. Correlation between a new visual prostate symptom score (VPSS) and uroflowmetry parameters in men with lower urinary tract symptoms / C.F. Heyns, C.L. van der Walt, A.E. Groeneveld // *S. Afr. Med. J.* – 2012. – V. 7;102, N 4. – P. 237-240.
36. Higgins J.P.T. Measuring inconsistency in meta-analyses / J.P.T. Higgins, S.G. Thompson, J.J. Deeks [et al.] // *BMJ*. – 2003. – V. 6, N 327(7414). – P. 557-560.
37. Isbit J. Health benefits of the natural squatting position. *Nature's Platform, USA*. 2016.– 26 p.
38. Johnson T.V. Patient misunderstanding of the individual questions of the American Urological Association symptom score / T.V. Johnson, A. Abbasi, S.S. Ehrlich [et al.] // *J. Urol.* – 2008. – V. 179. – P. 2291-2242.
39. Koc G. The effect of alpha blockers on uroflowmetric parameters in different voiding positions / G. Koc, Y. Yilmaz, S. Un [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2012. – V. 6. – P. 1-4.
40. Kumar G. UWIN symptom score: Can it be the new gold standard for prostate symptoms' evaluation? // *Indian J. Urol.* – 2012. – V. 28(2). – P. 234-235.
41. Lembo A. Chronic constipation / A. Lembo, M. Camilleri // *N. Engl. J. Med.* – 2003. – V. 349, N 14. – P. 1360-1368.
42. Mallya A. UWIN (Urgency, Weak stream, Incomplete Void, Nocturia) score for assessment of lower urinary tract symptoms: could it replace the American Urology Association Symptom Index Score? An open label randomized cross over trial / A. Mallya, R. Keshavamurthy, V.S. Karthikeyan [et al.] // *Low. Urin. Tract Symptoms*. – 2017. Mar 3. doi: 10.1111/luts.12149.
43. Moore K.H. Crouching over the toilet seat: prevalence among British gynaecological outpatients and its effect upon micturition / K.H. Moore, D.H. Richmond, J.R. Sutherst [et al.] // 1991. – *Br. J. Obstet. Gynaecol.* – V. 98. – P. 569–572.
44. Norg R. Please be seated? Position-related differences in voiding in men with lower urinary tract symptoms. A general practitioner's approach to lower urinary tract symptoms / R. Norg, P. Portegijs, C.P. van Schayck [et al.] – Maastricht: Maastricht University, 2008. – P. 55-69.
45. Palmer M.H. Sociocultural and environmental influences on bladder health / M.H. Palmer, A. Athanasopoulos, K.S. Lee [et al.] // *Int. J. Clin. Pract.* – 2012. – V. 66. – P. 1132–1138.
46. Park Y.J. Is increased prostatic urethral angle related to lower urinary tract symptoms in males with benign prostatic hyperplasia/lower urinary tract symptoms? / Y.J. Park, K.H. Bae, B.S. Jin [et al.] // *Korean J. Urol.* – 2012. – V. 53(6). – P. 410-413.

47. Ramaraju K. Comparison of UWIN score with international prostatic symptom score in patients with lower urinary tract symptoms / K. Ramaraju, K. Rajan, S. Kalyanasundaram [et al.] // *J. Evolution Med. Dent. Sci.* – 2016. – V. 5(80). – P. 5942-5946.
48. Riehmman M. Position-related changes in voiding dynamics in men / M. Riehmman, W.H. Bayer, P.J. Drinka [et al.] // *Urology.* – 1998. – V. 52. – P. 625-630.
49. Salem T. The effect of voiding position on uroflowmetry findings and postvoiding residual urine in patients with benign prostatic hyperplasi / T. Salem, H. Abbas, M. Ali [et al.] // *UIJ 02.* doi:10.3834/uij.1944-5784. 2009.06.07.
50. Singer C. A history of technology, Vol. IV: The Industrial Revolution, 1750-1850 / C. Singer, E. Holmyard, A. Hall; T. Williams eds. – Oxford Clarendon Press, 1958. – P. 507-508.
51. Standing S. Anatomy: The anatomical basis of clinical practice / Ed. Gray's 39th ed. – Churchill Livingstone, 2008. – 1600 p.
52. Stanwell-Smith R. Public toilets down the drain? Why privies are a public health concern // *Ann. Rev. Public. Health.* – 2010. – V. 124. – P. 613-616.
53. Tao Huang. Transitional zone index and intravesical prostatic protrusion in benign prostatic hyperplasia patients: correlations according to treatment received and other clinical data / Tao Huang, Jun Qi, Yong Jiang Yu [et al.] // *Korean J. Urol.* – 2012. – V. 53(4). – P. 253-257.
54. Uluocak N. Positional changes in voiding dynamics of children with non-neurogenic bladder dysfunction / N. Uluocak, T. Oktar, O. Acar [et al.] // *Urology.* – 2008. – V. 72. P. 530-534.
55. Underwood M.A. Amniotic fluid: not just fetal urine anymore / M.A. Underwood, W.M. Gilbert, M.P. Sherman // *J. of Perinat.* – 2005. – V. 25, N 5. – P. 341-348.
56. Ünsal A. Effect of voiding position on uroflowmetric parameters and post-void residual urine volume in patients with benign prostatic hyperplasia / A. Ünsal, E. Çimentepe // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 2004. – V. 38. – P. 240-242.
57. Wennergren H.M. The importance of leg support for relaxation of the pelvic floor muscles / H.M. Wennergren, B.E. Ölberg, P. Sandstedt // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 1991. – V. 25. – P. 205.
58. Yamanishi T. Variation in urinary flow according to voiding position in normal males / T. Yamanishi, K. Yasuda, R. Sakakibara [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 1999. – V.18. P. 553- 557.
59. Yang K.N. Female voiding postures and their effects on micturition / K.N. Yang, S.C. Chen, S.Y. Chen [et al.] // *Int. Urogynecol. J.* – 2010. – V. 21. – P. 1371–1376.
60. Yazici C.M. Effect of voiding position on uroflowmetric parameters in healthy and obstructed male patients / C.M. Yazici, P. Turker, C. Dogan // *Urol. J.* – 2013. – V. 10. – P. 1106–1113.
61. Ype de Jong. Influence of voiding posture on urodynamic parameters in men: a literature review / Ype de Jong, J.H.F.M. Pinckaers, R.M. Ten Brinck [et al.] // *TvU.* – 2014. V. 4. – P. 36-42.
62. Ype de Jong. Urinating standing versus sitting: position is of influence in men with prostate enlargement. A systematic review and meta-analysis Ed. R.S. Phillips / Ypy de Jong, J.H.F.M. Pinckaers, R.M. Brinck [et al.] // *PLoS One.* – 2014. – V. 9, N 7: e101320.

3. Урофлоуметрия, параметры потока мочи



Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры.

Д.И. Менделеев

3.1. Урофлоуметрия как метод уродинамического исследования

Этот раздел хотелось бы предварить словами ученых, которые внесли большой вклад во внедрение уродинамических исследований – Е.Л. Вишневого и Д.Ю. Пушкаря с соавт. (2004): «Уродинамические исследования и сегодня остаются одним из приоритетных направлений в диагностике различных заболеваний нижних мочевых путей как у взрослых, так и у детей. В то же время анализ и трактовка качественных и количественных параметров мочеиспускания далеко не однозначны и представляют трудности объективного и субъективного характера.» [3].

Термин «урофлоуметрия» состоит из трех слов, заимствованных из греческого и английского языков: *греч.* урон (моча), *англ.* flow (поток, струя), *греч.* metreō (измерять).

Урофлоуметрия – клинический метод неинвазивного исследования уродинамики, заключающийся в прямой графической регистрации объемной скорости потока мочи во время мочеиспускания, суммарно отражающей функциональное состояние детрузора (тонус, сократительная активность) и проходимость (резистентность) мочеиспускательного канала. Это наиболее емкое определение урофлоуметрии дано Е.Л. Вишневым и соавт. (2004) [3]. В нем отражены не только преимущества, но и недостатки метода, заключающиеся в том, что при УФМ невозможно с уверенностью разделить состояние детрузора и проходимость уретры. Если в этом возникает необходимость, требуются дополнительные более сложные инвазивные уродинамические исследования, такие как цистометрия, исследование «давление-поток», профилометрия, основанные на измерении давления в мочевом пузыре и мочеиспускательном канале. В выше приведенном определении, однако, не отражено измерение параметров времени потока мочи, которые также регистрируются во время исследования.

Если учесть эти факторы, можно дать более простое определение данного термина: **урофлоуметрия – неинвазивное уродинамическое исследование параметров потока мочи при мочеиспускании для обнаружения дисфункции нижних мочевых путей.**

Урофлоуметрическое исследование имеет ряд очень важных преимуществ перед другими уродинамическими исследованиями, оно

- **неинвазивное;**
- **простое и безопасное** в выполнении – может быть выполнено не только врачом, но и средним медицинским персоналом или, после несложных разъяснений, самим больным (домашняя УФМ);
- **быстрое** – для проведения УФМ требуется несколько минут (обычно до 5 минут);
- **информативное** – несет достаточно информации для объективизации жалоб больного и выработки врачом дальнейшей тактики лечения и обследования при нарушении функции мочеиспускания;
- **легко документируется** – может быть фиксировано на бумажном и виртуальном носителе информации с функцией ее накопления;
- **подлежит** определенному уровню **автоматизации** диагностического процесса, над чем еще предстоит дальнейшая работа и что является одним из направлений совершенствования данного метода;
- может использоваться как **мониторинговое** исследование (*англ.* monitoring, от *лат.* monitor – напоминающий, надзирающий) и может быть настолько многократным, насколько это необходимо для больного;

• может быть применено как *скрининговое* исследование (англ. screening – просеивание) – не требует особых материальных, физических и временных затрат, поэтому может использоваться как метод активного выявления лиц с патологией нижних мочевых путей или факторами риска ее развития в процессе массового обследования населения или его отдельных контингентов; на основании УФМ делается вывод о необходимости других методов уродинамического и/или иного обследования;

• *может использоваться при прохождении медико-социальной экспертизы* для объективизации состояния нижних мочевых путей.

3.2. Виды урофлоуметров, технические и медицинские требования к ним

Урофлоуметрия как метод имеет долгую и интересную историю. Как свидетельствует история науки, качественно новый уровень в разрешении той или иной научной проблемы осуществляется на основе новых технических решений.

Проблемами мочеиспускания люди интересовались с древних времен, однако лишь в конце 19-го ст. исследования потока мочи получили научное обоснование благодаря созданию технических устройств. Одним из первых наиболее удачных устройств был аэроплетизмограф, разработанный E. Rehfisch (1897), представлявший собой систему для исследования «давление/скорость». Помимо регистрации давления в мочевом пузыре посредством его катетеризации, одновременно самописцем регистрировали объем воздуха, вытесненный жидкостью, которая при мочеиспускании попадала в воронку, соединенную с нижней частью сосуда, стоящего на полу. В современном понимании это был первый жидкостно-воздушный урофлоуметр. Работа носила экспериментальный характер. К данной принципиальной схеме исследований в дальнейшем обращались другие ученые на новом техническом уровне.

Практическое применение исследования скорости потока мочи, первое обстоятельное клиническое исследование и сам термин «урофлоуметр» принадлежат W.M. Drake (1948), которого считают основоположником урофлоуметрии. Это стало возможным благодаря сконструированному W.M. Drake пружинно-весовому прибору – урофлоуметру, пригодному для массовых исследований [25]. Во время мочеиспускания прибор регистрировал изменение объема (массы) жидкости, поступающей через воронку в стоящий на полу собирательный сосуд и вытесняющей из него воздух. Несмотря на то, что прибор был изготовлен из деталей детского конструктора и секции дверной пружины, благодаря энтузиазму и кропотливым исследованиям W.M. Drake были установлены основные закономерности уродинамики. Согласно его мнения взаимосвязь «объем/скорость» относится к ключевым закономерностям уродинамики нижних мочевых путей. Им также была установлена нижняя граница нормы объемного потока мочи

Графическая и цифровая запись регистрации потока мочи осуществляется с помощью урофлоуметров. Было разработано достаточно много различных конструкций урофлоуметров, основанных на различных физических принципах, в настоящее время продолжают попытки создания урофлоуметров с использованием тензодатчиков, ультразвуковых датчиков [15], однако наибольшее применение нашли весовые, ротационные и емкостные урофлоуметры.

Наибольшее распространение получили весовые урофлоуметры, основанные на принципе работы электронных весов и интегрировании скорости прироста массы мочи, поступающей в собирательную емкость, в зависимости от времени. Они составляют до 90% всех использующихся урофлоуметров, отличаются простотой и удобством в использовании. Недостатком их является необходимость установки весового датчика на строго горизонтальной поверхности, поэтому требуется подставка. Некоторое влияние на достоверность данных оказывает вариабельность плотности мочи. Так, плотность мочи может изменяться от 1000 до 1040 г/мл, в норме – от 1010 до 1025 г/мл. Таким образом, может вноситься ошибка измерений до 2-4%.

Современные весовые датчики характеризуются низкой погрешностью.

Ротационные урофлоуметры основаны на регистрировании изменений угловой скорости вращения диска при замедлении вращения под воздействием попадающей на него струи мочи. Недостатком является то, что на диске или между диском и трубой могут собираться отложения солей, влияющих на результаты исследования. Вместе с тем, диск может быть размещен непосредственно над унитазом, что не требует использования собирательной емкости. Плотность мочи также может вносить некоторые коррективы в результаты исследования. Погрешность ротационного преобразователя не превышает 3% [16]. Однако из-за недостатков и неудобств эксплуатации эти урофлоуметры получили небольшое распространение.

Наиболее простые **емкостные урофлоуметры** основаны на измерении меняющейся во времени электрической ёмкости. Поскольку их конструкция включает резервуар, в который поступает моча, и электрод, по которому пропускается постоянный электрический ток, после каждого исследования требуется тщательное промывание датчика, последний быстро выходит со строя, а поскольку на практике тщательность промывания не всегда соблюдается, появляются существенные искажения результатов. На результаты могут влиять электролитные свойства оцениваемой порции мочи. Погрешность измерения при использовании емкостных датчиков может достигать $\pm 5\%$ [16]. Эти урофлоуметры также не получили широкого признания и распространения.

По мобильности различают **стационарные и портативные урофлоуметры**, последние в основном предназначены для мониторинговых исследований.

Наиболее четко **технические и медицинские требования к урофлоуметрам** были сформулированы Н.Н. Meyhoff и В.Е. Glahn в 1991 г. [36]:

- простота в эксплуатации;
- отсутствие необходимости в частой калибровке;
- точность и надежность регистрации быстрых процессов;
- минимальная задержка времени от начала исследования;
- **погрешность измерения не более 2%;**
- минимальная чувствительность к внешним воздействиям;
- возможность выполнения исследования без присутствия наблюдателей;
- диапазон измерений скорости потока от 0 до 60 мл/с и объема от 0 до 1500 мл;
- возможность автоматизированной обработки результатов исследования.

К этому списку мы считаем необходимым добавить следующие пункты:

- достаточное количество измеряемых и регистрируемых параметров для наиболее полной характеристики процесса мочеиспускания;
- качественное программное обеспечение с возможностью архивирования результатов и работы с архивом;
- возможность использования урофлоуметра как одного из модулей уродинамической системы.

Отметим, что модульная аппаратура, в том числе уродинамическая, с учетом экономических реалий, является оптимальным вариантом для приобретения с перспективой дальнейшего развития данного направления исследований и обследования больных. Следует иметь в виду, что периодически урофлоуметр, как и все измерительные приборы, положено калибровать.

На данный момент насчитывается более 30 производителей урофлоуметров в Бельгии, Венгрии, Великобритании, Германии, Индии, Испании, Италии, Канаде, Китае, Нидерландах, Польше, России, США, Турции, Украине, Чехии, Японии. В Турции сконструирован урофлоуметр ORUFLOW (2018), встроенный в писсуар, позволяющий проводить скрининговые исследования в туалетах. Впервые в туалетах детских садов и школы аппарат был установлен с целью исследования детей К.М. Jensen и соавт. (1983) [30].

Значительная часть ныне используемых урофлоуметров имеют низкую погрешность (от 1% до 2%), однако ограничены количеством хранимой информации и регистрацией 5-6 основных показателей: объема выделенной мочи, двумя скоростными и двумя-тремя

показателями времени. Есть упрощенные варианты портативных урофлоуметров, регистрирующих только максимальную объемную скорость потока мочи [39]. Подавляющая часть исследований потока мочи при мочеиспускании, обобщенных в научной литературе, ограничивается анализом изменений только максимальной объемной скорости потока мочи, считая этот параметр достаточно информативным, реже – анализом пяти перечисленных показателей.

Вместе с тем, проведенные нами исследования, изложенные в последующих главах, показали, что несмотря на некоторое усложнение анализа данных, при ряде заболеваний существенное значение могут иметь и другие показатели потока мочи, например, ускорение потока мочи, особенно для выявления ранних нарушений мочеиспускания и своевременного принятия клинических решений.

Отечественный урофлоуметр «Поток-К» (Украина), разработчиком конструкции и программного обеспечения которого является А.Е. Квятковский, позволяет определять максимальное количество – 9 параметров урофлоуметрии и имеет один из самых низких показателей погрешности.

Нельзя не согласиться с тем, что **«программное обеспечение является важным компонентом уродинамических систем»** (Е.Л. Вишневецкий и соавт., 2004) [3]. Программа регистрации, обработки, хранения и использования данных должна быть максимально комфортной для медицинского работника и больного и обеспечивать четкое проведение исследования, быструю оценку полученных результатов, возможность сравнения их с предыдущими данными, что особенно актуально для отечественных медицинских учреждений амбулаторного характера с ограниченными нормативами времени, отведенного для обследования одного больного.

Основные функции программного обеспечения [3]:

- функции для получения данных (операции ввода с клавиатуры, приема данных от приборной части и указателя мыши);
- подпрограммы обработки данных, прочитанных из измерительной части прибора или электронного носителя;
- сервисные функции: занесение данных оценки расстройств мочеиспускания – IPSS, ритма спонтанных мочеиспусканий и пр.;
- справочная информация пользователю.

К этим важным пунктам мы бы присовокупили следующие, расширяющие диапазон автоматизированной помощи медицинскому работнику и обеспечивающие возможность комплексного проведения уродинамических исследований:

- подпрограммы автоматической интерпретации данных после их обработки;
- архивирование результатов исследований и подпрограммы работы с архивом;
- адаптация программы к проведению комбинированных исследований, включая другие уродинамические исследования нижних мочевых путей («давление-поток») и электромиографию мышц тазового дна.

Для занимающихся экспериментальными научными исследованиями добавим, что компанией Columbus Instruments сконструирован урофлоуметр для анализа состояния мочеиспускания у мышей и крыс.

3.3. Отечественный урофлоуметр «Поток-К»

Украинский урофлоуметр «Поток-К» был разработан А.Е. Квятковским в 2008 г. и начал применяться в клинической практике с 2009 г. Также А.Е. Квятковским был разработан пакет программного обеспечения к аппарату.

При аналогичных или лучших характеристиках стоимость урофлоуметра «Поток-К» значительно ниже стоимости зарубежных аналогов. Поскольку разработчиком прибора и его программного обеспечения является один автор (А.Е. Квятковский), это позволяет снизить стоимость урофлоуметра, приблизить ее к отечественным реалиям, и сделать

урофлоуметрию доступной не только для западной системы здравоохранения, но и для отечественных клиник и больниц.

Общий вид урофлоуметра «Поток-К» и основные изображения на экране монитора представлены на **рис. 3.1**.

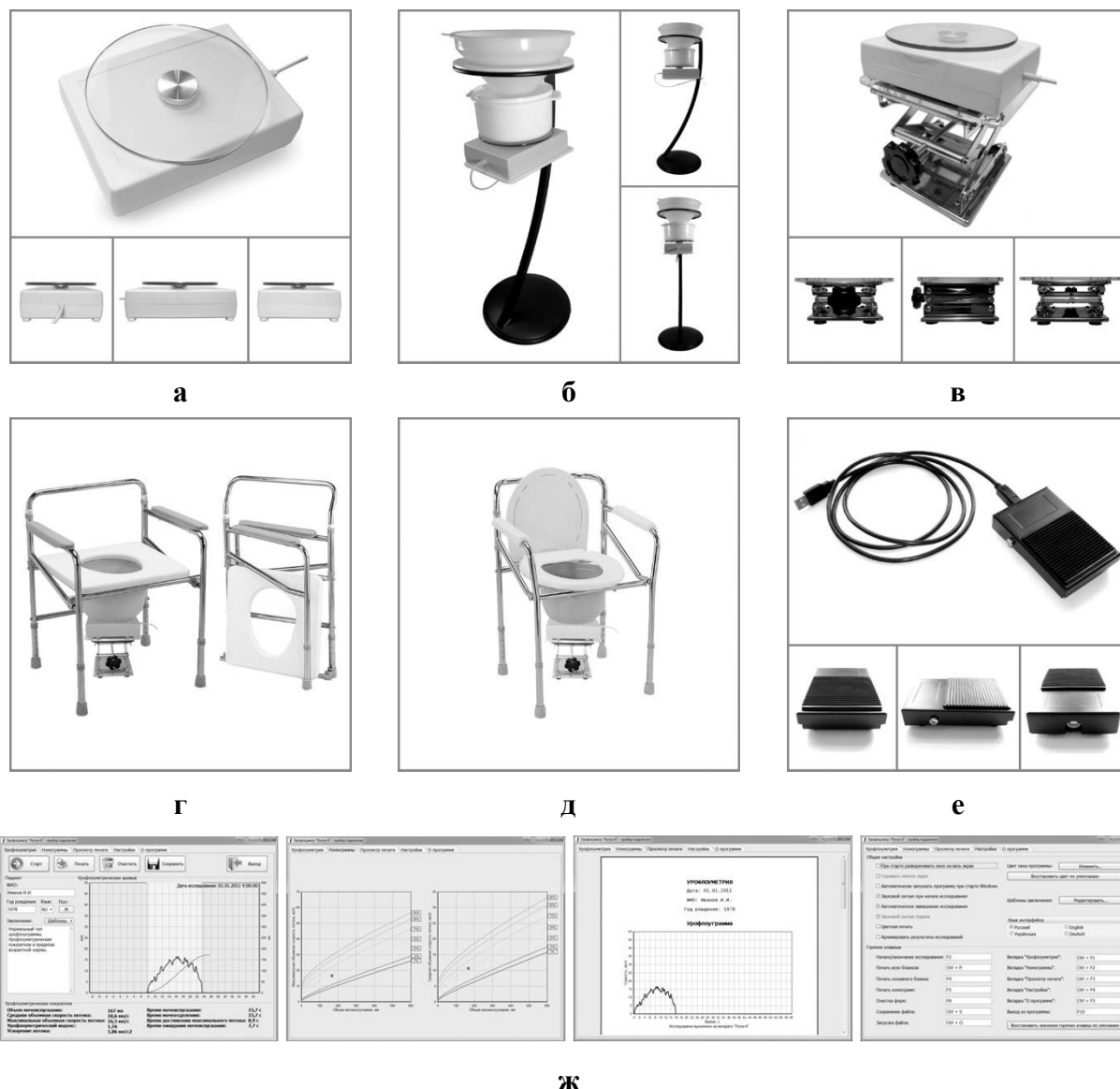


Рис. 3.1. Урофлоуметр «Поток-К»: **а** – общий вид урофлоуметра «Поток-К»; **б** – подставка №1 предназначенная для использования пациентами мужского пола в положении стоя; **в, г** – подставка №2 с регулируемой высотой, предназначенная для использования в комплекте с креслом, позволяющая производить мочеиспускание мужчинам в положения стоя и сидя, женщинам в положения сидя; **г, д** – варианты кресел для проведения исследований, **е** – ножная педаль, нажав которую, пациент может самостоятельно начать исследование, после нажатия педали появляется звуковой сигнал; **ж** – основные изображения на экране монитора.

Урофлоуметр «Поток-К» обладает рядом преимуществ по сравнению с существующими моделями урофлоуметров:

- Программное обеспечение, руководство пользователя и распечатка результатов исследования на русском, украинском, английском и немецком языках, последняя еще на польском языке.
- Номограммы и шаблоны заключения, упрощающие интерпретацию результатов и ускоряющие работу на приборе.
- Поля ввода строки-маркера и объема остаточной мочи по результатам УЗИ.

- Архивирование неограниченного количества результатов исследований, что полезно при анализе изменения состояния пациента во времени, мониторингования лечения.
- Архив исследований с возможностями сохранения, поиска, сортировки, фильтрации, импорта и экспорта исследований в различные форматы.
- Возможность использования ноутбука и принтера, поставляемого в комплекте, для ведения документации по УФМ и любых других задач.
- Возможность задания произвольного оформления бланков с результатами исследований для использования в конкретном медицинском учреждении. Возможность локализации бланков на различные языки.
- Компактные размеры, автономное энергоснабжение. Урофлоуметр может использоваться в любой обстановке, включая выезд на дом к пациенту.
- Возможность проведения комбинированного исследования, включающего урофлоуметрию и электромиографию (ЭМГ). Построение единой графики и управления электромиографом-миостимулятором. Раздельное изменение границ графиков урофлоуметрии и электромиографии.
- Возможность комплексного уродинамического исследования, включающего урофлоуметрию, цистометрию и исследование «давление-поток» с помощью уродинамической системы «Поток-К».
- Возможность проведения комбинированного исследования, включающего урофлоуметрию и электромиографию мышц тазового дна.
- Конкурентно низкая цена по сравнению с импортными приборами, представленными на рынке.

Программное обеспечение урофлоуметра «Поток-К» обеспечивает следующие функции:

- управление урофлоуметром – начало и окончание исследования;
- ввод данных пациента;
- автоматическое вычисление урофлоуметрических параметров;
- автоматическое построение урофлоуметрических номограмм;
- распечатку и сохранение на компьютере результатов исследования.

Программное обеспечение урофлоуметра «Поток-К» позволяет:

- все нужные операции при необходимости назначить на определенные клавиши или комбинации клавиш на клавиатуре;
- после проведения исследования сразу же без задержки отобразить на экране данные урофлоуметрических показателей;
- просмотреть на отдельных вкладках урофлоуметрические номограммы и увидеть печатные бланки точно в таком виде, в каком они будут выведены при печати;
- вводить данные пациента (имя, возраст, пол), диагноз, а также шаблоны заключения (поддерживается выбор одного из нескольких заранее сохраненных шаблонов заключения/диагноза).

Урофлоуметр «Поток-К» снабжен дружелюбным, интуитивно понятным интерфейсом. Работать с программой сможет даже человек, до этого не имевший дела с компьютером.

Периодически обновляются версии программного обеспечения в случае появления новых опций.

Урофлоуметр «Поток-К» зарекомендовал себя как надежный аппарат, имеющий достаточно широкую географию (9 стран). Первые экземпляры аппарата бесперебойно работают уже в течение 10 лет. Совершенствующееся с течением времени программное обеспечение, которое имеет новые возможности, делает исследование еще более удобным, адаптировано к ранее изготовленным аппаратам. При обновлении программного обеспечения новые его версии предоставляются бесплатно.

Урофлоуметр «Поток-К» имеет следующие технические характеристики:

- Диапазон измерения объема мочи, мл: 0-1000
- Диапазон измерения скорости потока мочи, мл/с: 0-50
- Диапазон измерения временных интервалов: не ограничено
- Погрешность измерения объема мочи, мл: 1,5
- Погрешность измерения скорости потока мочи, %: 1,5
- Частота измерений, Гц: 56
- Интерфейс подключения к ПК: USB
- Максимальная длина интерфейсного кабеля, м: 20
- Масса, не более, кг: 0,85
- Габаритные размеры, мм: 190×160×70

Характеристики урофлоуметра "Поток-К" и погрешность измерений подтверждены свидетельством о государственной метрологической аттестации, выданным региональным государственным научно-техническим центром стандартизации, метрологии и сертификации Украины.

В базовую комплектацию урофлоуметра «Поток-К» входят (рис. 3.1 а-г):

- Урофлоуметр «Поток-К»
- Емкость для сбора мочи
- Платформа стеклянная для установки емкости
- Подставка для урофлоуметра
- Удлинитель интерфейсного кабеля, 3 м
- Удлинитель интерфейсного кабеля, 5 м
- Диск с программным обеспечением
- Руководство пользователя
- Паспорт прибора

При необходимости по согласованию:

- Кресло для проведения исследований (позволяет проводить урофлоуметрию как у мужчин, так и у женщин);
- Педаль управления;
- Ноутбук/компьютер;
- Лазерный принтер.

3.4. Показания к урофлоуметрии и рекомендации по проведению исследования

Показания к урофлоуметрии:

- доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ)*;
- злокачественные опухоли предстательной железы;
- простатит (острый и хронический)*;
- нейрогенный мочевой пузырь*;
- обструкция шейки мочевого пузыря*;
- цистит (острый и хронический);
- цистоцеле;
- дивертикулы мочевого пузыря*;
- свищи мочевого пузыря;
- инфекции мочевых путей;
- стриктуры мочеиспускательного канала*;
- полипы мочеиспускательного канала;
- недержание мочи (самопроизвольное*, стрессовое*), энурез*;
- симптомы нарушения мочеиспускания другой/неясной этиологии;
- тазовые боли;
- врожденные аномалии развития нижних мочевых путей;
- симптомы нарушения мочеиспускания у больных (не только урологических) после оперативных вмешательств и анестезии и др.

В настоящее время УФМ включена в ряд клинических протоколов диагностики заболеваний нижних мочевых путей как у взрослых (в Украине 9 протоколов [17], выше помечены *), так и у детей. В некоторых из них рекомендуют проведение не менее двух исследований, например, при решении вопроса об оперативном лечении ДГПЖ, а также у детей с малыми объемами мочеиспускания.

Противопоказания: противопоказаний к УФМ, как таковых, не существует.

Проведение УФМ бывает невозможным при общем тяжелом состоянии пациента, нарушении сознания, а также при психологическом дискомфорте, обусловленном необходимостью совершать акт мочеиспускания в непривычных условиях.

При оценке параметров УФМ должны учитываться следующие факторы:

- Тип измерительной аппаратуры.
- Объем выделенной мочи.
- Объем остаточной мочи после исследования, для чего используют ультразвуковое сканирование (редко – катетеризацию мочевого пузыря).
- Возраст и пол пациента, для женщин – количество родов, пре-, пери- или постменопаузальный период.
- Положение пациента при мочеиспускании – сидя, стоя, лежа на спине, др., является ли оно привычным для больного.
- Был ли позыв к мочеиспусканию или опорожнение без позыва.
- Спонтанный диурез или форсированный, при обычном питьевом режиме или с водной нагрузкой, в случае мочеиспускания через катетер – трансуретральный катетер или надлобковый.
- Самостоятельная процедура или в сочетании с другими измерениями («давление-поток», электромиография).
- Психологическое состояние больного.
- Прием лекарственных средств.
- Заболевания, пролапс органов таза, перенесенные операции на органах таза, характер опорожнения кишечника (хронические запоры).

Рекомендации по проведению исследования:

- Исследование следует проводить через 2-4 часа после предыдущего мочеиспускания. Особой подготовки к исследованию не требуется.
- Рекомендуемым условием является нормальный (средней интенсивности) позыв к мочеиспусканию.
- Исследование проводят в привычном для больного положении для опорожнения мочевого пузыря (для мужчин чаще стоя, для женщин сидя в специальном кресле).
- Пациенту следует объяснить необходимость и цель исследования.
- Пациент должен понимать сигналы начала и окончания исследования.
- Пациент должен быть проинформирован о возможности артефактов при соприкосновении с устройством, движениях, разговоре, сжимании уретры (мужчины) во время проведения УФМ.
- Необходимо предупредить больного, что во время проведения исследования нужно расслабить мышцы промежности и не напрягать мышцы передней брюшной стенки.
- Перед проведением урофлоуметрии у пациента должно присутствовать обычное желание к опорожнению мочевого пузыря – позыв средней интенсивности.
- В случае отсутствия позыва к мочеиспусканию, рекомендуют выпить 200-400 мл (1-2 стакана) воды и подождать некоторое время до появления позыва к мочеиспусканию.
- На точность урофлоуметрического исследования большое влияние оказывает психологический фактор, поэтому, при необходимости, для повышения достоверности исследования рекомендуется проведение двух-трех исследований.

Осложнения: Осложнений при УФМ не возникает, так как метод неинвазивен.

3.5. Количественные параметры урофлоуметрии и их оценка

Согласно принципам доказательной медицины определение количественных и качественных параметров урофлоуметрии является простым и надежным методом функциональной оценки уродинамики нижних мочевых путей.

Урофлоуметрическая кривая в норме имеет вид колокола с некоторой асимметрией (удлинением нисходящей части) и приближается к параболической форме (рис. 3.2).

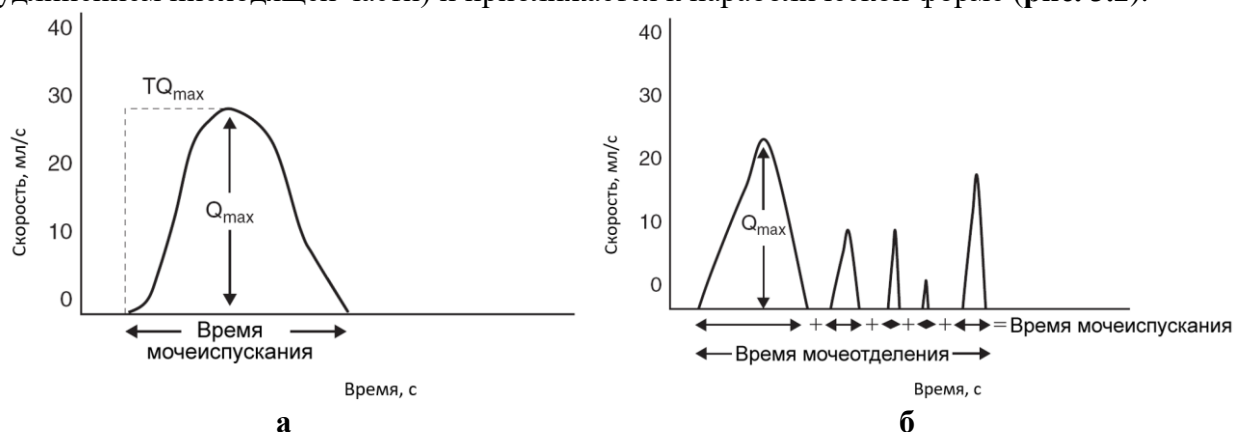


Рис. 3.2. Диаграмма регистрации потока мочи при урофлоуметрии, Расчет основных показателей урофлоуграммы: а – норма, б – один из примеров патологического мочеиспускания.

Основные количественные параметры УФМ:

1. **Объем мочеиспускания (V), voided volume** (он же объем выделенной мочи, объем микции, **эффективный объем мочевого пузыря**) – объем мочи, выделенный через наружное отверстие уретры при проведении исследования. Результаты исследования более достоверны при выделяемых объемах мочи от 150 до 400 мл, оптимальный объем – 150-350 мл. Размерность величины – мл.
2. **Максимальная объемная скорость потока (Qmax), maximum flow rate** – максимальный объем мочи, выделенный через наружное отверстие уретры в единицу времени. Данный показатель определяют по урофлоуметрической кривой как ее максимальное значение. Подавляющее большинство исследователей этому показателю придают наибольшее значение. Целесообразность использования данного показателя УФМ для скрининга нарушений мочеиспускания, в том числе у детей, была отмечена еще в начале 80-х годов прошлого столетия [30]. Размерность величины – мл/с.
3. **Средняя объемная скорость потока (Qave, Qavg), average flow rate** – отношение выделенного объема мочи ко времени мочеиспускания. Средняя скорость отражает мочеиспускание в целом. Ряд исследователей считают, что диагностическое значение данного показателя недооценивается [21]. Размерность величины – мл/с.
4. **Ускорение потока мочи (UFA, Acceleration), urine flow acceleration** – ускорение потока мочи до достижения максимальной объемной скорости потока. Этот показатель редко учитывают, хотя по нашим данным и единичным данным других авторов по диагностической значимости при ДГПЖ он может превосходить Qmax [53]. Размерность величины – мл/с².
5. **Время мочеиспускания (TQ, T, Qtime, Tflow), flow time** – промежуток времени, в течение которого происходит мочеиспускание, без учета промежутков прерывания мочеиспускания. Размерность величины – с.
6. **Время мочеотделения (T100, Tvoiding), voiding time** – промежуток времени от начала до окончания акта мочеиспускания, включая время прерывания мочеиспускания (время между отдельными микциями). Если опорожнение мочевого пузыря происходит без перерыва, время мочеиспускания равно времени мочеотделения. Размерность величины – с.
7. **Время достижения максимального потока (Tmax, TQmax), time to maximum flow** – промежуток времени от начала мочеиспускания до достижения максимальной

объемной скорости потока мочи. Данный показатель во многом зависит от максимальной скорости потока и выделенного объема мочи. Время достижения максимальной скорости потока мочи в большинстве случаев в норме не превышает 1/3 общего времени потока мочи. Размерность величины – с.

8. **Время ожидания начала мочеиспускания (Twait, Tw), voiding waiting time** – промежуток времени, прошедший от начала исследования (или позыва к мочеиспусканию) до фактического начала мочеиспускания. Может увеличиваться под воздействием психоэмоциональных факторов, таких как непривычная обстановка, присутствие посторонних лиц, волнение в связи с ожиданием результата и т.п. Обычно время задержки даже с учетом этих факторов не превышает 10 секунд. Размерность величины – с.
9. **Урофлоуметрический индекс (UI), urofloumetry index** – величина, вычисляемая из математической аппроксимации номограммы Сироки [45, 46]. Его определяют, исходя из формулы: $UI = (Q_{max} + Q_{ave}) / 20(V/400 + 0,75)$. Преимуществом UI является то, что он позволяет оценивать уродинамику вне зависимости от объема микции. Значения $UI > 1,1$ следует рассматривать как норму. При UI в промежутке 0,8-1,1 – сомнительный результат (необходимо дальнейшее обследование пациента), значения $UI < 0,8$ указывают на безусловную патологию. Польской фирмой JEPAL было проведено исследование значений UI у 70 пациентов и было выяснено, что у пациентов с $UI < 0,5$ никогда не было нормального мочеиспускания, при $UI > 1,0$ – не было патологии.

Общепринятые параметры нормального потока мочи при УФМ у взрослых представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Параметры нормального потока мочи при урофлоуметрии у взрослых

Параметры	Пределы значений
Объем выделенной мочи (оптимальный), V недостаточно	150-350 мл <100 мл, >400 мл
Средняя объемная скорость потока, Qave	10-20 мл/с
Максимальная объемная скорость потока, Qmax в среднем женщины	15-30 мл/с 25,6±11,2 мл/с ≥20 мл/с (25-30 мл/с)
мужчины	≥15 мл/с (20-25 мл/с)
мужчины, ифравезикальная обструкция в 70-90% сомнительный результат	≤10 мл/с >10 мл/с, <15 мл/с
Ускорение потока, UFA (Acceleration)	около 5 мл/с ²
Урофлоуметрический индекс, UI патологическое состояние	≥1,1 ≤0,8
сомнительный результат	>0,8; <1,1
Время мочеиспускания, TQ	<20 с
Время мочеотделения, T ₁₀₀	<20 с
Время достижения максимального потока, Tmax	около 4-12 с
Время ожидания начала акта мочеиспускания, Twait в среднем	до 10 с около 5 с

Необходимо заметить, что указанный выше показатель UI не следует смешивать с другим понятием «урофлоуметрический индекс», которое не относится к показателям УФМ. При отсутствии урофлоуметра рекомендуют во время мочеиспускания определять так называемый урофлоуметрический индекс, который рассчитывают путем деления количества мочи, собранной в мерный сосуд, на время мочеиспускания [4]. Количество выделенной мочи должно быть не менее 150 мл, определение индекса рекомендуют провести не менее 2-х раз. Данный «урофлоуметрический индекс», который в норме должен

быть >15 мл/с, представляет собой не что иное, как среднюю объемную скорость потока мочи. Известен также показатель *объемная скорость потока мочи за первую секунду мочеиспускания* [3], однако он не нашел распространения. Для дифференцирования недостаточной активности детрузора и ИВО при УФМ был предложен показатель $\Delta Q = Q_{max} - Q_{ave}$, который в группе мужчин с недостаточной активностью детрузора составил 5,26 мл/с против 8,71 мл/с у мужчин с ИВО ($p < 0,001$) [33].

Обсуждение

У мужчин границей нормальных значений основного показателя УФМ Q_{max} принято считать ≥ 15 мл/с, что с 70-90% достоверностью свидетельствует об отсутствии инфравезикальной обструкции. Основанием для этого послужила номограмма Abrams-Griffiths (1979) взаимозависимости максимальной скорости потока мочи и детрузорного давления при уродинамическом исследовании «давление/поток», в которой выделены 3 зоны: обструктивного, сомнительного и необструктивного мочеиспускания (**рис. 3.3**) [19]. Зона сомнительных или неопределенных результатов занимает диапазон 10-15 мл/с (60% обструкций), зона обструктивного мочеиспускания < 10 мл/с (90% обструкций), зона отсутствия обструкции > 15 мл/с (тем не менее, на эту зону приходится 30% обструкций). Необходимо учитывать, что у молодых мужчин инфравезикальная обструкция может сочетаться с высоким давлением изгнания и высокой максимальной скоростью потока мочи. У этих пациентов максимальная объемная скорость потока мочи может быть в пределах общепринятой нормы, что обусловлено компенсаторными изменениями детрузора. В этом случае необходимо обязательно принимать во внимание и другие показатели УФМ, а для отдельной оценки состояния детрузора и уретры проводить дополнительные уродинамические исследования: цистометрию, исследование «давление/поток» (микционную цистометрию).

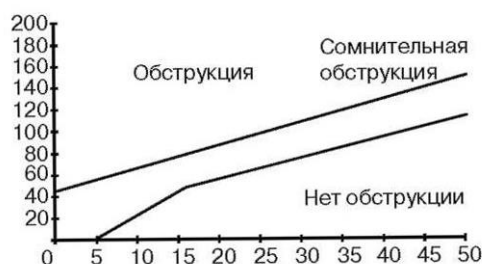


Рис. 3.3. Номограмма взаимозависимости максимальной скорости потока мочи и детрузорного давления при уродинамическом исследовании «давление/поток» Abrams-Griffiths. Зоны обструктивного, сомнительного и необструктивного мочеиспускания.

У женщин нижней границей нормальных значений Q_{max} считают 20 мл/с, у мужчин – 15, мл/с. Более высокая скорость потока мочи у женщин (25-30 мл/с), чем у мужчин (20-25 мл/с) обусловлена особенностями анатомического строения уретры и меньшим ее сопротивлением [42]. Высокие значения Q_{max} (40 и более мл/с) указывают на снижение уретрального сопротивления, что может быть следствием гиперактивности мочевого пузыря и сопровождаться недержанием мочи.

Максимальная скорость потока мочи снижается с увеличением возраста, но это не рассматривается как некая патология. Является физиологичным, если после 40 лет Q_{max} снижается не более чем на 2 мл/с за 10 лет. Некоторые авторы с учетом возраста предлагают расширить диапазон нормальных значений для Q_{max} – 12-30 мл/с, для Q_{ave} – 6-25 мл/с [51]. Другие отмечают различие их для мужчин и женщин, считая, что в норме Q_{ave} у мужчин в возрасте до 45 лет в среднем 21 мл/с, в возрасте 46-65 лет уже 12 мл/с, а в возрасте 66-80 лет – 9 мл/с, тогда как у женщин во всех этих возрастных группах одинакова – около 18 мл/с [38].

Снижение максимальной скорости потока мочи при выделенном объеме мочи менее 100 мл, также, как повышение или снижение ее при больших объемах выделенной мочи (более 400 мл) не является достоверным (см. разд. 3.8) (**рис. 3.4**). При отсутствии инфравезикальной обструкции максимальная скорость потока мочи увеличивается параболическим образом по отношению к увеличению объема выделенной мочи. При большом объеме выделенной мочи максимальная скорость потока мочи

снижается. При инфравезикальной обструкции максимальная скорость потока мочи увеличивается только до определенных значений, обусловленных степенью обструкции.

В случаях низкой эффективной емкости мочевого пузыря (менее 100-150 мл), что может быть обусловлено уменьшением резервуарной функции мочевого пузыря, для достоверности необходимо выполнение повторной УФМ или длительного мониторинга мочеиспусканий в течение одних или нескольких суток. Если и при повторных исследованиях эффективная емкость мочевого пузыря остается низкой, эти данные все же необходимо принимать во внимание, наряду с другими методами исследования нижних мочевых путей.

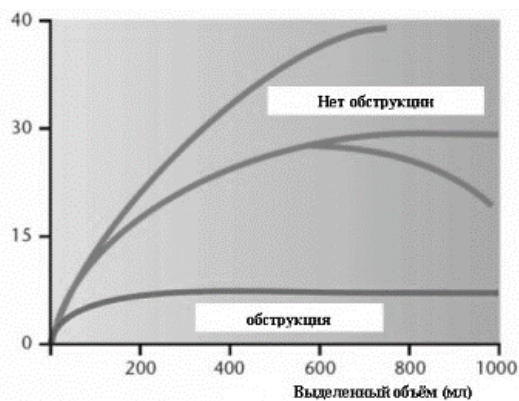


Рис. 3.4. Номограмма взаимозависимости максимальной скорости потока мочи и объема выделенной мочи при урофлоуметрии. Зоны обструктивного и необструктивного мочеиспускания.

Необходимо учитывать, что **показатели урофлоуметрии могут ухудшаться во время инвазивных вмешательств на нижних мочевых путях или непосредственно после них.** При инвазивном уродинамическом исследовании «давление-поток» (одновременном исследовании давления в мочевом пузыре и проведения урофлоуметрии) показатели УФМ могут быть ниже, чем при свободном мочеиспускании [16]. Нельзя проводить УФМ непосредственно после цистоскопии, так как могут быть получены недостоверные результаты. Проанализированы данные урофлоуграм 32 пациентов, которым была показана цистоскопия [29]. Урофлоуметрию выполняли перед проведением цистоскопии, затем путем катетеризации мочевого пузыря определяли объем остаточной мочи. После цистоскопии гибким цистоскопом мочевой пузырь опорожняли и заполняли физиологическим раствором до объема, равного объему микции при УФМ, суммированному с объемом остаточной мочи, после чего проводили повторную УФМ. Максимальная объемная скорость потока мочи после цистоскопии в среднем была на 27% ниже. Авторы сделали заключение, что, анализируя результаты лечения ДГПЖ, протоколы исследования с УФМ, проведенной после цистоскопии, необходимо исключать. В противном случае такие ошибочные данные могут привести к ложному выводу о значениях Q_{max} , которое не будет отражать действительный успех проведенного лечения.

Время мочеиспускания в норме должно совпадать с временем мочеотделения, если это не связано с артефактами или неправильным поведением больного во время исследования. Различие данных показателей имеет значение для оценки прерванного потока мочи при патологических состояниях. Обращают внимание на то, что время мочеиспускания также зависит от объема выделенной мочи: для высоких объемов, около 400 мл, оно составляет 25-35 с (в среднем 30 с), тогда как для объемов ближе к 100 мл – 10-20 с (в среднем 15 с) [51].

Время достижения максимальной скорости потока мочи зависит как от выделенного объема мочи, так и от максимальной скорости потока, полагают, что **T_{max} в норме не должно превышать одной трети общего времени потока мочи.** Однако нормальные значения этого показателя точно не определены.

В последнее время массовые исследования параметров УФМ были проведены у индийского населения. При анализе УФМ 1000 индийских здоровых представителей мужского пола средним возрастом $27,26 \pm 6,71$ лет (от 15 до 40 лет) с достаточно большим средним объемом выделенной мочи ($420,93 \pm 97,89$ мл) значения Q_{max} и Q_{ave} , были

24,32±3,50 мл/с и 9,45±2,55 мл/с соответственно [49], тогда как при УФМ 308 индийских здоровых женщин средним возрастом 33,0±8,6 года с меньшим средним объемом мочеиспускания (289,79±166,52 мл) Qmax составила 23,06±9,40 мл/с, Qave – 13,08±6,00 мл/с, TQ – 23,50±12,52 с, Tmax – 8,56±6,55 с [22]. Несмотря на то, что у индийского населения, как указывают авторы, скоростные параметры УФМ несколько меньшие, чем у европейцев и американцев, из этих данных видно, что у женщин Qave выше, чем у мужчин, даже при условии, что Qmax практически на одном уровне. Вместе с тем, полагают, что Tmax не зависит от популяции исследуемых [22]. Среди индийского мужского населения значения Qmax в возрастной группе 16-50 лет (262 мужчины), были выше, чем в группе старше 50 лет (239 мужчин) – 22,8±9,33 мл/с и 17,04±7,1 мл/с соответственно [32], среди тайских мужчин 18-30 лет – 31,2 мл/с, 50-60 лет – 27,5 мл/с [47].

По нашим данным, полученным с помощью урофлоуметра «Поток-К», показатели нормы при УФМ у мужчин г. Днепр (Украина) средним возрастом 48,7 лет (21-70 лет) следующие (табл. 3.2) [8, 12].

Таблица 3.2

Урофлоуметрические показатели потока мочи контрольной группы мужчин г. Днепр

Здоровые мужчины	V (мл)	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
Средний возраст 48,7 лет (21-70 лет), N=66	238,7 ±7,2	17,47±0,67	30,24±1,08	4,97±0,40	1,77±0,06	14,45±0,49	7,43±0,37	4,90±0,48

Нами был проведен сравнительный анализ параметров УФМ здоровых мужчин старше 50 лет по десятилетним периодам: возрастом 50-59 лет, средним возрастом 54,8 (25 мужчин), 60-69 лет (25 мужчин), средним возрастом 64,6 года, а также 20 мужчин возрастного периода 70-79 лет средним возрастом 73,2 года (табл. 3.3). [8]. Объем выделенной мочи у мужчин контрольной группы в среднем равнялся 200±12 мл, в возрастной группе 50-59 лет – 244±25 мл, 60-69 лет – 208±15 мл, 70-79 лет – 185±10 мл.

Таблица 3.3

Сравнение урофлоуметрических показателей потока мочи контрольной группы мужчин г. Днепр старше 50 лет по десятилетиям

Параметры УФМ	Возраст 50-59 лет	Возраст 60-69 лет	Возраст 70-79 лет
Qave (мл/с)	16,26±1,18	15,61±0,75	12,06±1,24*,**
Qmax (мл/с)	28,39±1,98	27,01±1,21	19,75±1,68*,**
UI	1,67±1,10	1,71±0,09	1,47±0,11
TQ (с)	15,16±1,16	13,94±1,09	12,29±1,02
Tmax (с)	7,50±0,81	6,73±0,62	5,58±0,60
Twait (с)	3,53±0,46	5,49±1,17	6,37±1,15*

Примечание: * – достоверность различий между возрастными группами 50-59 лет и 60-69 лет или 50-59 лет и 70-79 лет, ** – достоверность различий между возрастными группами 60-69 лет и 70-79 лет при p<0,05 по критерию Стьюдента.

В возрастном периоде 50-59 лет по сравнению с периодом 60-69 лет Qmax была выше в среднем на 5%, Qave – на 4%. Статистически достоверное снижение Qave и Qmax наблюдалось в возрасте 70-79 лет по отношению к двум предыдущим возрастным периодам. Исходя из полученных нами результатов, зависимость скоростных показателей от возраста является прогрессирующей. Если различие средних значений Qmax между 6-м и 7-м десятилетием было в среднем небольшим – 1,38 мл/с, то между 7-м и 8-м десятилетием оно уже составило 7,28 мл/с, Qave – 0,65 мл/с и 3,55 мл/с соответственно.

Более значительное снижение V_{\max} у мужчин после 70 лет было отмечено и другими авторами [3]. Напомним, что по данным В.Т. Haylen и соавт. (1989) [27] со второго десятилетия до 70 лет каждые десять лет Q_{\max} снижается на 1-1,6 мл/с, Q_{ave} – на 0,6-1 мл/с, а по данным J.J.M. Pelling и R. van Mastrigt (2002) после 30 лет Q_{\max} каждые 10 лет снижается на 2 мл/с [39].

Достоверные отличия у здоровых мужчин этих групп по показателям времени при УФМ нами выявлены не были. Некоторое уменьшение средних показателей времени с возрастом объясняется уменьшением эффективного объема мочевого пузыря. Урофлоуметрический индекс после 70 лет был несколько ниже, однако снижение не было статистически достоверным.

Таким образом, *в возрастной группе здоровых мужчин 70-79 лет выявлены статистически достоверные отличия скоростных показателей УФМ с их снижением* в среднем на одну треть по отношению к возрастным группам 50-59 лет и 60-69 лет, что необходимо учитывать при оценке данных УФМ. Такие изменения, видимо, связаны с естественным «старением» детрузора, нарушением в нем метаболических процессов и явлениями гипоксии возрастного характера [14].

3.6. Значение показателя ускорения объемного потока мочи

Снижение ускорения потока мочи и удлинение интервала достижения максимального потока могут указывать на медленное открытие шейки мочевого пузыря органического, функционального или смешанного характера, (например, при ДГПЖ, отеке шейки мочевого пузыря), а также на недостаточную сократительную способность детрузора или на то и другое в комплексе. Показатель ускорения потока мочи, к сожалению, не часто используется при анализе урофлограмм.

В 2012 г. мы впервые обратили внимание исследователей на важность показателя ускорения потока мочи для выявления ранних нарушений уродинамики при ДГПЖ и хроническом простатите, изменения которого обычно более выражены, чем изменения показателей объемной скорости потока мочи.

Значимость показателя ускорения потока мочи мы впервые отметили, исследуя больных ДГПЖ [8]. Так, у больных ДГПЖ (79 больных возрастом 50-76 лет) с предобструктивным типом кривой (о качественной оценке УФМ см. гл. 3.9), незначительной симптоматикой до 7 баллов по шкале IPSS (I степень СНМП) и объемом остаточной мочи ≤ 30 мл показатель UFA был $2,09 \pm 0,15$ мл/с², что было почти в 2 раза ниже данного показателя в контрольной группе (70 мужчин возрастом 50-79 лет) – $4,11 \pm 0,35$ мл/с² ($p < 0,005$), у больных с обструктивным типом кривой из этой же группы показатель UFA был в 3 раза ниже – $1,13 \pm 0,24$ мл/с² ($p < 0,001$). Из этих данных следовало, что показатель акселерации (UFA) достаточно четко характеризует состояние потока мочи и может использоваться для раннего выявления нарушений мочеиспускания при ДГПЖ.

При исследовании больных хроническим простатитом [12] нами было установлено, что у 42,9% больных значения параметров урофлоуграм и номограмм не отличались от общепринятой нормы, при этом единственный показатель, который в среднем был ниже общепринятой нормы, был показатель UFA. В группе больных хроническим простатитом (66 больных 20-70 лет, средним возрастом 48,2 года) с нормальным типом урофлоуграм показатель UFA был в 1,5 раза ниже и составил $3,37 \pm 0,21$ мл/с² по сравнению с контрольной группой (66 пациентов 21-70 лет, средним возрастом 48,7 лет) – $4,97 \pm 0,40$ мл/с² ($p < 0,05$). В целом по группе у больных хроническим простатитом (154 больных возрастом 20-70 лет, средним возрастом 48,9 лет) показатель UFA в среднем был снижен и составил $3,02 \pm 0,22$ мл/с².

В группе больных ДГПЖ с предобструктивным типом кривой Q_{\max} и Q_{ave} в среднем были незначительно ниже общепринятой нормы, тогда как показатель UFA был снижен в 2,6 раза ($1,93 \pm 0,54$ мл/с²). Кроме того, все показатели УФМ в подгруппе больных с прерванным типом мочеиспускания и ООМ > 30 мл существенно не отличались от

подгруппы больных с $ООМ \leq 30$, за исключением ускорения потока мочи, которое было достоверно меньшим в 1,79 раза ($0,68 \pm 0,18$ мл/с² и $1,78 \pm 0,53$ мл/с²).

Нами был сделан вывод о важности показателя UFA для раннего выявления нарушений уродинамики у больных хроническим простатитом, о чем свидетельствует его первостепенное снижение по сравнению с общепринятой нормой у больных с типом кривых, идентифицируемых по остальным показателям и номограммам, как нормальные, а также значительное его снижение у больных с предобструктивным мочеиспусканием.

J.G. Wen и соавт. [53] в своем сообщении в 2013 г., исследовав 50 мужчин возрастом $58 \pm 12,5$ года с ДГПЖ и 50 мужчин группы контроля возрастом $59 \pm 13,0$ лет, также пришли к выводу, что показатель UFA в группе больных ДГПЖ был значительно ниже ($2,05 \pm 0,85$ мл/с²) по сравнению с контролем ($4,60 \pm 1,25$ мл/с²), так же, как и Q_{max} – $8,50 \pm 1,05$ мл/с и $13,00 \pm 3,35$ мл/с соответственно. **J.G. Wen и соавт. предложили для диагностики инфравезикальной обструкции (ИВО) при ДГПЖ использовать уровень $UFA < 2,05$ мл/с².** По их данным уровень $UFA < 2,05$ мл/с² превосходит максимальную скорость потока мочи ($Q_{max} < 10$ мл/с) как общепринятый стандарт в диагностике ИВО при ДГПЖ. Чувствительность $UFA < 2,05$ мл/с² для диагностики ИВО при ДГПЖ по их данным 88%, Q_{max} – 75%, специфичность 81% против 63%. **Нами было доказано, что критерий $UFA \leq 2,0$ мл/с² не является более достоверным для выявления ИВО при ДГПЖ, чем критерий $Q_{max} \leq 10$ мл/с**, относительно которого имеет 25,57% ложноположительных и 9,75% ложноотрицательных результатов (см. гл. 6.4.2) [9]. Значительное снижение показателя ускорения потока мочи, наряду с незначительным ухудшением других показателей УФМ, может указывать на предобструктивное состояние мочеиспускания при ДГПЖ и быть предиктором ИВО.

Таким образом, **нельзя игнорировать детализацию урофлоуметрических показателей. Для полноценного обследования больных важно, чтобы аппарат обладал функцией регистрации максимального количества показателей, чему соответствует разработанный А.Е. Квятковским урофлоуметр «Поток-К».**

3.7. Параметры нормального потока мочи при урофлоуметрии у детей

Нарушения мочевыделения в детском возрасте встречаются достаточно часто, в возрасте от 4 до 15 лет – у 30 % детей [1]. Поэтому показатели УФМ имеют важное значение в диагностике нарушений мочеиспускания у детей.

По данным обследования американских детей, приведенным V.W. Nitti (2011) [38], ***Qave у детей обоего пола 4-7 лет одинакова, в среднем 10 мл/с, в возрасте 8-13 лет у мальчиков 12 мл/с, у девочек выше – 15 мл/с, у детей старше 13 лет такая же, как у взрослых первого периода зрелости – у мальчиков 21 мл/с, у девочек 18 мл/с.***

Исследование, проведенное А.М. Kajbafzadeh и соавт. (2005) [31], 335 иранских мальчиков и 192 девочек возрастом 7-14 лет со средним объемом микции 142 мл у мальчиков и 147 мл у девочек также подтвердило, что ***Qmax при УФМ в норме у мальчиков в среднем ниже – 19,9 мл/с, чем у девочек – 23,5 мл/с***, такая же тенденция наблюдалась и при оценке Qave. По их данным при условии объема мочеиспускания более 100 мл у мальчиков и девочек 7-9 лет Qave была одинакова – 3,8 мл/с, Qmax была выше у девочек – 10 мл/с и 11 мл/с соответственно. В возрасте 10-11 лет Qave у мальчиков была 4 мл/с, у девочек несколько выше – 4,6 мл/с, Qmax отличалась более значительно – 9,8 мл/с и 11,6 мл/с соответственно. У мальчиков и девочек 12-14 лет различия Qave увеличивались – 4,2 мл/с и 5,4 мл/с, также, как и Qmax – 9,7 мл/с и 13,8 мл/с соответственно. В отличие от данных Nitti V.W. (2011), у девочек наблюдали значительное увеличение максимальной и средней скорости потока мочи с возрастом, чего не наблюдали у мальчиков в период раннего подросткового возраста (10-14 лет).

Анализ урофлоуграм 1361 здоровых испанских мальчиков и девочек, проведенных С. Gutierrez Segura (1997) [26] также показал, что ***средние значения максимальной и средней объемной скорости потока мочи увеличиваются с объемом микции, возрастом***

детей и поверхностью тела и более высоки у девочек. Средние значения времени мочеиспускания и времени достижения максимального потока мочи у мальчиков выше, чем у девочек. Время мочеиспускания увеличивалось с объемом и уменьшалось с возрастом и поверхностью тела, время достижения максимального потока несколько увеличивалось с объемом и не менялось с возрастом как у мальчиков, так и у девочек.

Аналогичные результаты были ранее получены К.М. Jensen и соавт. (1983) [30] при исследовании потока мочи у 205 шведских детей 3-13 лет: средние значения Q_{max} у девочек были выше, чем у мальчиков, также отмечалась положительная корреляция максимальной скорости потока мочи с возрастом. При исследовании 180 здоровых шведских мальчиков и девочек в возрасте 7-16 лет S. Mattsson и соавт. (1994) [35] отметили, что Q_{max} у девочек достоверно выше, чем у мальчиков, различие составляет около 2 мл/с, различие Q_{ave} составляет около 1,5 мл/с, но не является статистически значимым.

По данным анализа 433 мочеиспусканий чешских детей (1995 г.) возрастом от 3 до 18 лет средняя объемная скорость потока мочи при максимальной наполненности мочевого пузыря составила 16 мл/с у девочек и 14 мл/с у мальчиков [48].

При исследовании однородной группы 348 здоровых австрийских подростков 18 лет (2005 г.) с объемом мочеиспускания $262 \pm 91,9$ мл (в диапазоне от 151 мл до 664 мл) Q_{max} составила $28,4 \pm 9,7$ мл/с (от 11,4 мл/с до 76 мл/с), Q_{ave} – $18,6 \pm 5,5$ мл/с (от 4 мл/с до 44 мл/с), TQ составило $16,9 \pm 6,8$ с (от 7 с до 48 с), T_{max} – $7,8 \pm 4,1$ с (от 1 с до 25 с) [40]. В общей сложности у 341 исследуемого Q_{max} была более 15 мл/с и лишь у 7 – менее 15 мл/с. Таким образом, *как и у взрослых, значение $Q_{max} \geq 15$ мл/с для подростков 18 лет может быть принято за норму.*

Среди индийского детского населения (2009 г.) Q_{max} у девочек и мальчиков от 5 до 15 лет составила $19,2 \pm 6,95$ мл/с и $16,9 \pm 5,38$ мл/с соответственно ($p < 0,001$) [32].

У украинских детей (42 девочки и 48 мальчиков) в возрасте 5-12 лет, пребывающих в санатории и предъявивших при опросе жалобы на дизурические расстройства (2010 г.), со средним объемом выделенной мочи $113,5 \pm 10,9$ мл Q_{max} составила $17,94 \pm 0,60$ мл/с, Q_{ave} – $9,18 \pm 0,40$ мл/с, TQ – $12,99 \pm 1,00$ с, T_{max} – $6,66 \pm 0,50$ с, T_{wait} – $4,67 \pm 0,50$ с [6]. Причем, было выявлено, что показатели УФМ зависят от уровня реактивной тревожности детей. При повторном исследовании у детей с низким уровнем тревожности наблюдается благоприятная динамика показателей, у детей с высоким уровнем тревожности увеличивается время мочеиспускания.

3.8. Автоматическая обработка количественных данных урофлоуметрии, номограммы

Первые и главные элементы автоматической обработки количественных данных УФМ для их большей объективизации и помощи врачу в интерпретации результатов относятся к анализу взаимосвязи таких уродинамических параметров как объем и скорость потока мочи. Как мы упоминали выше, на первостепенное значение взаимозависимости «объем/скорость» в оценке уродинамики нижних мочевых путей обратил внимание W.M. Drake (1948). Далее эволюция практического использования этой ключевой физиологической закономерности имела следующие основные вехи. В. Von Garrelts (1956, 1957) [52] впервые применив методы статистической обработки данных УФМ и с помощью регрессионного анализа, установил, что для конкретного больного значения «объем/скорость» находятся в нелинейной зависимости и при многократном повторении исследования (около 70) преимущественно располагаются в диапазоне двух стандартных отклонений (2σ). Это приблизило к пониманию того, что разработка номограмм соотношения объема выделенной мочи и объемной скорости потока мочи может позволить в определенной степени автоматизировать интерпретацию данных УФМ независимо от объема выделенной мочи и соответственно возрасту пациента. По результатам амбулаторного мониторинга выстраивали двухкоординатный график (номограмму), на который наносили точки «объем/скорость», и по этому графику оценивали состояние больного.

Урофлоуметрические номограммы представляют собой обобщение экспериментальных данных, полученных при исследовании большого количества здоровых людей и пациентов, что позволяет выявить общие закономерности, необходимые при интерпретации урофлоуметрических кривых. М.В. Siroky и соавт. (1979) [45] провели анализ 300 урофлоуграм 80 здоровых американских мужчин и доказали, что парные значения «объем/скорость» имеют нормальное распределение и в 97,5% случаев располагаются в диапазоне двух стандартных отклонений. Ими была предложена первая номограмма – **номограмма Сироки, нашедшая практическое использование для диагностики инфравезикальной обструкции у мужчин при ДГПЖ (рис. 3.5)**. Если точка «объем/скорость» по результатам УФМ у пациента находилась ниже линии 2-х стандартных отклонений, это могло свидетельствовать об инфравезикальной обструкции. Апробация и обсуждение этих номограмм имели как положительные отзывы, так и критические замечания [3].

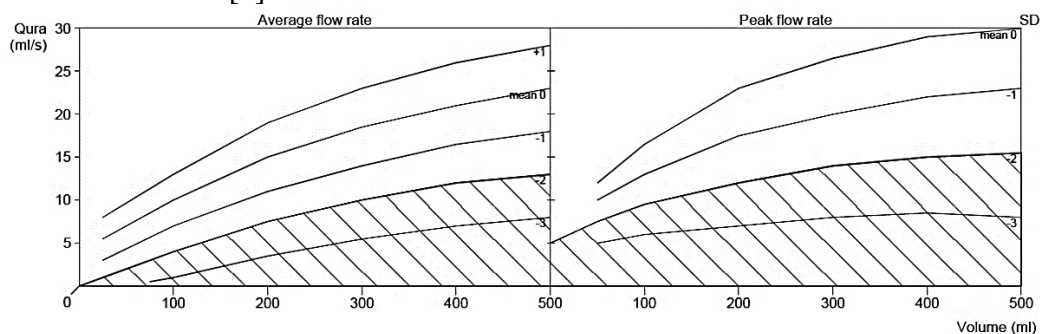


Рис. 3.5. Номограмма Сироки максимальной (peak flow rate) и средней (average flow rate) объемной скорости потока мочи используется в качестве вспомогательного средства для диагностики нормального или затрудненного (заштрихованная область) мочеиспускания у пациентов мужского пола.

Изучение мочеиспускания тормозилось отсутствием эталонной нормы референтного диапазона значений «объем/скорость» для контрольных групп как здоровых мужчин, так и здоровых женщин (*примеч.:* референтные, или референсные значения – медицинский термин, определяемый как среднее значение конкретного лабораторного показателя, которое было получено при массовом обследовании здорового населения).

Спустя десятилетие В.Т. Nylen и соавт. [27] на основании изучения урофлоуграм здоровых британских добровольцев (331 мужчина 16-64 лет, средним возрастом 49 лет и 249 женщин 16-63 лет, средним возрастом 32 года) с использованием статистических преобразований полученных данных построили так называемые **Ливерпульские номограммы для максимальной и средней скорости потока мочи в виде графиков процентилей распределения** (*примеч.* процентиль, или центиль – любая из точек на ранжированном распределении значений, каждая из которых содержит 1/100 всего множества) (рис. 3.6-3.7). **Номограммы позволяют наглядно оценить качество мочеиспускания пациента (отклонение от нормы) вне зависимости от объема микции, возраста и пола пациента.**

Номограммы представлены графиками двух видов: зависимости двух переменных – максимальной объемной скорости потока и объема мочеиспускания либо средней объемной скорости потока и объема мочеиспускания. На одной координатной системе строится несколько подобных графиков, каждый из которых соответствует определенному перцентилю – числу процентов. Значение каждого перцентилея распределения означает долю распределения нормального мочеиспускания, которая лежит ниже кривой этого перцентилея. Например, если кривая помечена как 5%, это означает, что скорости мочеиспускания и соответствующие этим скоростям точки, размещенные под данной кривой, встречаются у 5% пациентов. Соответственно, между кривыми 5-го и 95-го перцентилея находятся 90% значений пар «объем/скорость», относящихся к норме. **Если точка «объем/скорость» находится ниже 50-го перцентилея, необходимо дальнейшее обследование пациента,** поскольку подобные данные соответствуют скоростным

характеристикам мочеиспускания лишь половины здоровых добровольцев, на основании обследования которых создавались эти графики. Так, например, при объеме выделенной мочи 200 мл для 50% молодых мужчин нижней границей нормы будет максимальная объемная скорость потока мочи 20 мл/с, тогда как для пожилых мужчин – 16 мл/с, для женщин – 24 мл/с.

В.Т. Haylen и соавт. (2008) [28] отметили, что *аномально медленный поток мочи ниже 10-го перцентиля по Ливерпульским номограммам свидетельствует о значимых клинических отклонениях, на безусловную патологию указывает нахождение точки «объем/скорость» ниже 5-го перцентиля.*

Ливерпульские номограммы учитывали гендерные различия. Были построены номограммы для мужчин и женщин (рис. 3.6). Также были учтены естественные физиологические изменения возрастного характера у мужчин (рис. 3.7). *Мужчины показали значительное снижение объемной скорости потока мочи с возрастом. У женщин статистически значимого изменения скорости потока мочи с возрастом выявлено не было*, однако, необходимо учесть, что количество исследуемых женщин было меньшим, чем количество мужчин. Номограммы максимальной и средней объемной скорости потока мочи были составлены отдельно для мужчин возрастом менее 50 лет (средним возрастом 35 лет) и для мужчин старше 50 лет (средним возрастом 60 лет). *У мужчин уменьшение максимальной объемной скорости потока мочи на каждые 10 лет, начиная со второго десятилетия, составило от 1,0 мл/с до 1,6 мл/с, средней объемной скорости – от 0,6 мл/с до 1,0 мл/с.* Повторная УФМ была выполнена 282 мужчинам и 46 женщинам, *статистически значимого различия повторного исследования по отношению к предыдущему найдено не было.*

Ливерпульские номограммы предлагают референтные значения для максимальной и средней объемной скорости потока мочи у обоих полов, охватывающие широкий спектр объемов выделенной мочи (15-600 мл). Вместе с тем, средний объем выделенной мочи при создании Ливерпульских номограмм у мужчин составил 195 мл, у женщин – 171 мл. Авторы Ливерпульских номограмм отметили, что искусственное ограничение объема мочеиспускания, например, не менее 200 мл, нецелесообразно. Однако другие исследователи полагают, что более точными будут результаты использования номограмм при объемах микции выше 100-150 мл [35].

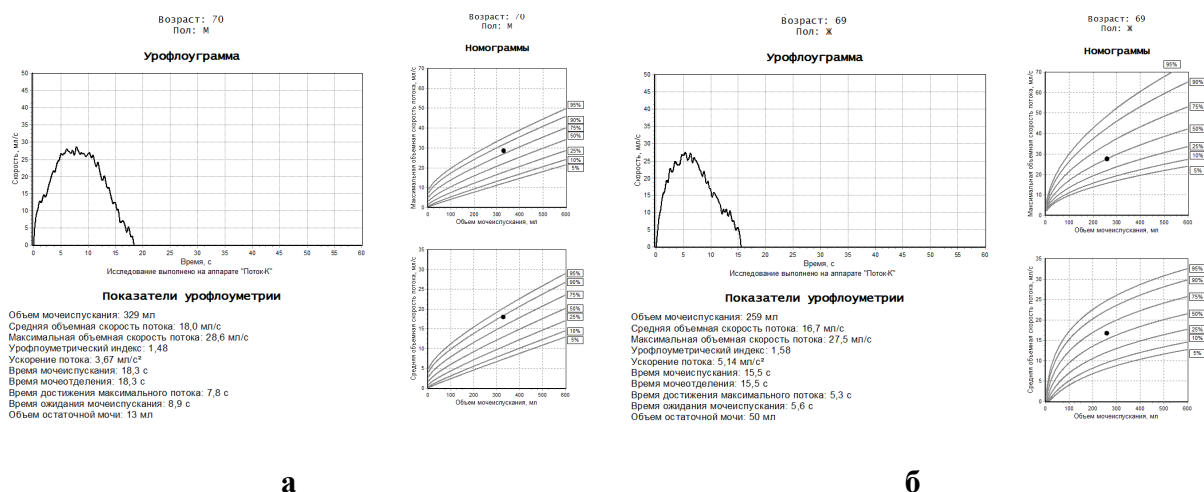


Рис. 3.6. Графики урофлоуметрии и Ливерпульские номограммы для максимальной и средней объемной скорости потока мочи при нормальном мочеиспускании. Различие номограмм для мужчин и женщин: **а** – мужчина 70 лет, Q_{max} 28,6 мл/с – несколько выше 75 перцентиля, Q_{ave} 18,0 мл/с – на уровне 90 перцентиля; **б** – женщина аналогичного возраста, 69 лет, с близкими скоростными показателями потока мочи – Q_{max} 27,5 мл/с, Q_{ave} 16,7 мл/с, которые на номограммах находятся на уровне 50 перцентиля.

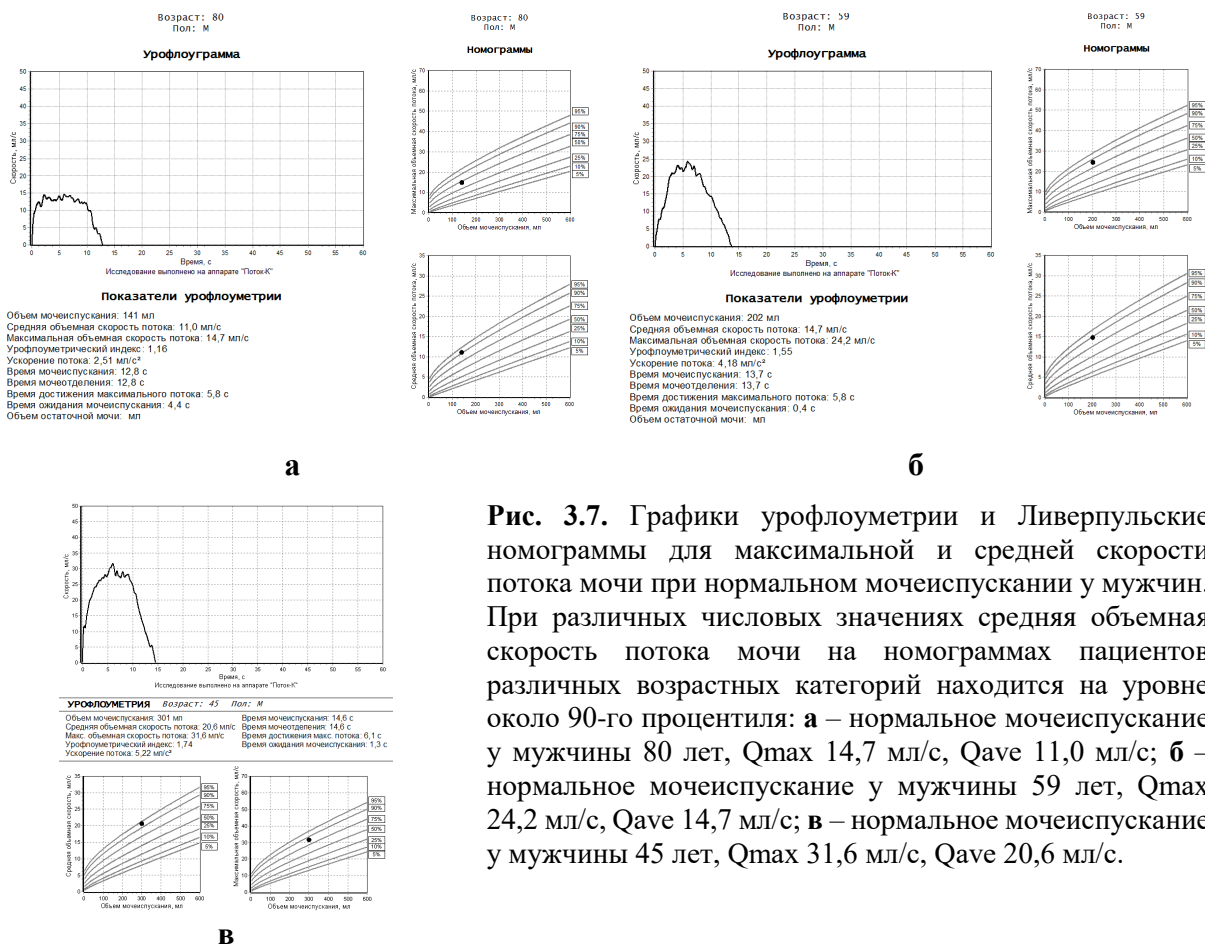


Рис. 3.7. Графики урофлоуметрии и Ливерпульские номограммы для максимальной и средней скорости потока мочи при нормальном мочеиспускании у мужчин. При различных числовых значениях средняя объемная скорость потока мочи на номограммах пациентов различных возрастных категорий находится на уровне около 90-го перцентиля: **а** – нормальное мочеиспускание у мужчины 80 лет, Q_{max} 14,7 мл/с, Q_{ave} 11,0 мл/с; **б** – нормальное мочеиспускание у мужчины 59 лет, Q_{max} 24,2 мл/с, Q_{ave} 14,7 мл/с; **в** – нормальное мочеиспускание у мужчины 45 лет, Q_{max} 31,6 мл/с, Q_{ave} 20,6 мл/с.

В
 Есть указания на достаточно высокую чувствительность Ливерпульских номограмм при низких объемах мочеиспускания и значительно меньшую их точность при высоких объемах, более 400 мл, так как при разработке номограмм количество таких объемов было единичным [21]. Утвердилось мнение, что с учетом выборки данные Ливерпульских номограмм при объемах мочеиспускания 150-350 мл будут более достоверными.

V. Kumar и соавт. (2009) [32] на основании довольно обширного объема данных УФМ разработали номограммы для представителей индийской популяции, сделав ряд общих выводов. Всего было исследовано 1011 представителей здорового населения: 262 мужчины 16-50 лет, 239 мужчин старше 50 лет, 207 женщин в период до менопаузы, 92 женщины после менопаузы и 217 детей 7-14 лет. Было подтверждено, что *максимальная скорость потока мочи более достоверно коррелирует с возрастом и объемом микции, чем средняя скорость потока, и является наиболее полезным параметром урофлоуметрии. У женщин, как и у мужчин, была выявлена отрицательная корреляция скорости потока мочи при сравнении двух возрастных групп. Скорость потока статистически не различалась у нерожавших и повторнорожавших женщин.* Авторы считают, что неправомерно искусственное ограничение объема мочеиспускания, например, не менее 150 мл, и мочеиспускание даже с объемом до 50 мл может быть оценено с помощью номограммы. При построении номограмм на основании массового исследования 1000 индийских мужчин N.D. Thakur и соавт. (2016) [49] выяснили, что отношения максимальной скорости потока мочи (Q_{max}) с объемом микции находились в линейной прогрессии до объема выделенной мочи 600 мл, при более высоких объемах выделенной мочи кривая имела вид плато и затем снижалась. С возрастом наблюдалось снижение Q_{max} на 1 мл/с/десятилетие.

Таким образом, урофлоуметрические номограммы представляют собой обобщение экспериментальных данных, полученных при урофлоуметрических исследованиях большого количества здоровых людей, и учитывают изменение

объемной скорости потока мочи в соответствии с количеством выделенной мочи (наполнением мочевого пузыря), а также в соответствии с возрастом пациента.

В клинической практике, используя Ливерпульские номограммы и номограммы Сироки в различных демографических популяциях, исследователи обратили внимание на некоторые различия в показателях урофлоуметрии, которые могут быть связаны с персональными демографическими показателями (рост, вес и т.д.), пищевыми (включая водный режим) и другими привычками (поза при мочеиспускании), социально-экономическим статусом и т.п., что может сказываться на состоянии нижних мочевых путей и результатах исследований. Этот вопрос в урологии изучен недостаточно, вместе с тем, есть некоторые сообщения о различиях в размерах простаты, частоты ДГПЖ [34] и недержания мочи в различных популяциях [43]. Например, объем простаты и пиковые скорости потока мочи 286 японских мужчин средним возрастом 61,3 года, проживающих в сельской местности Японии, по сравнению с 471 мужчиной средним возрастом 55,6 лет, проживающими в графстве Olmsted в США, во всех возрастных группах имели средний размер простаты меньше на 61-93% [34]. Причем, пиковые скорости потока мочи были выше у японских мужчин в возрасте до 60 лет по сравнению с подобранными по возрасту американцами, однако у мужчин старшего возраста было наоборот. Показатели «объем/скорость» здоровых индийских мужчин оказались ниже таковых американских (номограммы Сироки) и британских мужчин (Ливерпульские номограммы) [21]. У индийских женщин наблюдались отличия возрастного характера, что, в частности, было отражено в «PGIMER-номограммах», разработанных индийскими исследователями [22], тогда как у британских женщин они не были существенными. В этой связи **не прекращаются попытки совершенствования номограмм и адаптации их к той или иной популяции**, совершенствования оценки результатов УФМ при объемах микции более 400 мл. Так, на скорректированных индийских номограммах [21] имеет место относительно постоянная скорость потока мочи между объемами микции от 400 мл до 600 мл, кривые графиков идут почти по горизонтали, тогда как на Ливерпульских номограммах и номограммах Сироки кривые на всех доступных объемах поднимаются вверх (рис. 3.8).

Необходимо учитывать, что **эффективность детрузора имеет тенденцию к снижению при заполнении мочевого пузыря более 400 мл, что отрицательно сказывается на скоростных показателях потока мочи** [49].

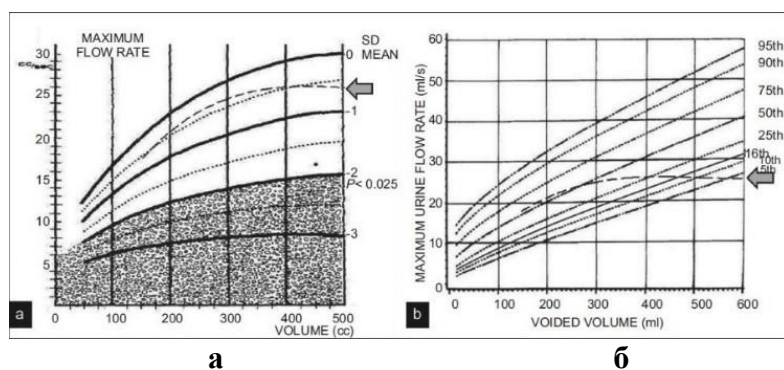


Рис. 3.8. Трендовое направление кривых индийских PGIMER – номограмм максимальной объемной скорости потока мочи, нанесенных на номограмму Сироки (а) и Ливерпульскую номограмму (б), указано стрелками.

При сравнении различных типов номограмм максимальной объемной скорости потока мочи у мужчин в различных диапазонах перцентилей были получены следующие данные чувствительности номограмм: в диапазоне 16-68 перцентилей для номограмм Сироки – 100%, для Ливерпульских номограмм – 96,2%, для PGIMER-номограмм – 89,3%; для диапазона 2,5-95 перцентилей – 85,2; 79,2; 25,9% соответственно, тогда как специфичность составила: 69,3%; 75,6%; 86,0% и 93,1%; 90,4%; 99,2% [21].

Ливерпульские номограммы для обследования лиц мужского и женского пола старше 16 лет получили всеобщее признание и повсеместное распространение. Поэтому в наших исследованиях мы используем именно их.

Вместе с тем, анализируя результаты УФМ, нельзя упускать из виду зависимость урофлоуметрических показателей у женщин от гормонального фона в пре- и постменопаузальный период, при беременности (см. гл. 11) [7, 10]. Эти нюансы могут иметь значение при интерпретации данных УФМ. Однако для первичной общей оценки результатов УФМ вполне достаточным является анализ мочеиспускания по Ливерпульской номограмме для женщин, не учитывающей их возраст. Так, имеются данные, что корреляция значений максимальной скорости потока мочи и возраста женщин по Спирмену существует, однако у женщин в постменопаузе коэффициент корреляции значительно ниже $r = -0,036$, чем у мужчин после 50 лет $r = -0,297$ [32].

Разработка номограмм для детей по данным УФМ – вопрос, которому посвящен ряд самостоятельных исследований. В результате исследования 180 шведских здоровых мальчиков и девочек в возрасте 7-16 лет S. Mattsson и A. Spangberg (1994) [35] установили, что скорость потока мочи значительно увеличивается с возрастом, однако авторы пришли к заключению, что это увеличение является вторичным по отношению к увеличению объема мочеиспускания. Для номограмм были использованы данные УФМ с объемом микции от 50 мл до 350 мл. **Максимальная объемная скорость потока мочи у девочек была достоверно выше, чем у мальчиков (различие в среднем около 2 мл/с) (рис. 3.9 а, б).** Различие между ними средней объемной скорости потока мочи составляло около 1,5 мл/с и не было статистически значимым. При построении номограмм Мэттсона и Спрангберга для детей было отмечено, что экспонента, которая наилучшим образом описывает соотношение между скоростью потока и объемом мочеиспускания для максимальной скорости потока мочи, составляет около 0,3, для средней – 0,4, а часто используемый показатель 0,5 является завышенным для малых объемов мочеиспускания.

L. Szabo и S. Fegyverneki (1995) [48] были составлены номограммы на основе логарифмических функций для детей из Мишкольца возрастом от 3 до 18 лет в зависимости от площади их тела: $<0,92 \text{ м}^2$, между $0,92$ и $1,42 \text{ м}^2$ и $>1,42 \text{ м}^2$ (рис. 3.9 в, г). Скорости потока мочи показали тесную связь с объемами мочеиспускания у обоих полов, а также в зависимости от размеров тела. Средние максимальные и средние объемные скорости потока мочи у девочек также были выше, чем у мальчиков.

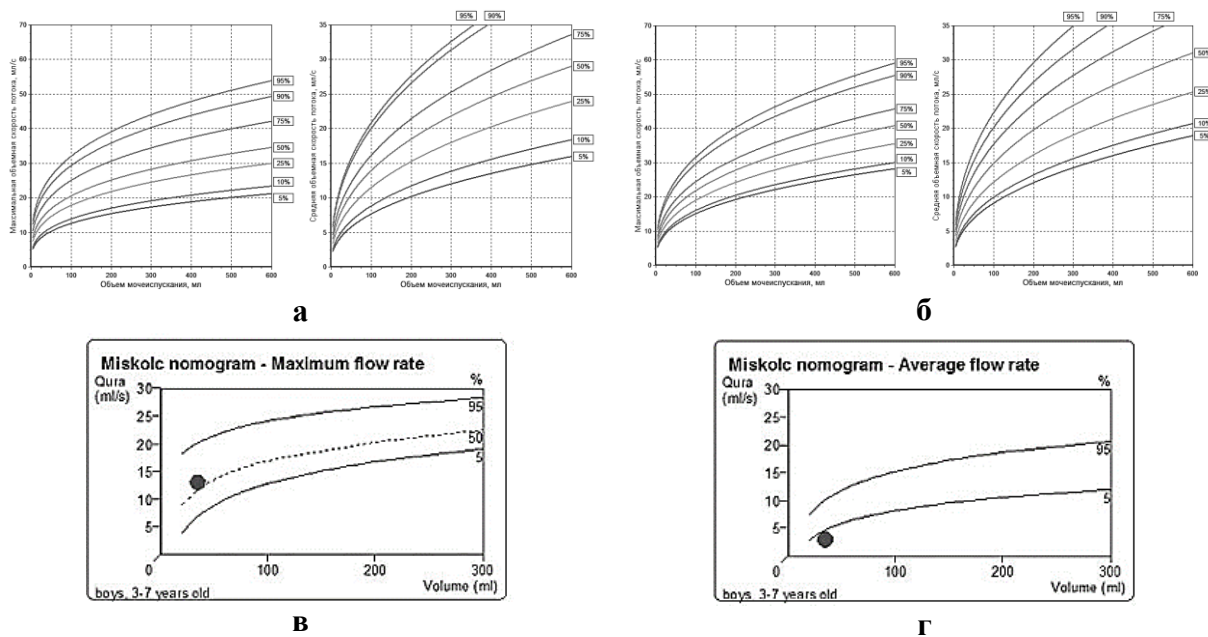


Рис. 3.9. Номограммы скорости потока мочи для диагностики нормального или затрудненного мочеиспускания в детском возрасте: **а, б** – номограммы Мэттсона и Спрангберга максимальной и средней объемной скорости потока мочи для мальчиков (**а**) и девочек (**б**) [35], номограммы Мишкольца максимальной и средней объемной скорости потока мочи [48].

В результате УФМ 217 детей возрастом 7-14 лет с целью составления номограмм для индийской популяции в детской группе, в сравнении с взрослыми, была обнаружена самая высокая положительная корреляция между максимальной объемной скоростью потока мочи (Q_{\max}) и объемом микции, а также между Q_{\max} и возрастом: $r = 0,662$ и $r = 0,702$ соответственно [32]. Для сравнения, у мужчин до 50 лет коэффициент корреляции соответственно составил $r = 0,413$ и $r = -0,15$, у мужчин старше 50 лет – $r = 0,576$ и $r = -0,297$. При составлении номограмм для иранских детей возрастом 7-14 лет (192 девочек и 335 мальчиков), учитывались урофлоуграммы с объемом микции, начиная от 20 мл [31]. Также было отмечено более значительное увеличение скорости потока мочи с увеличением возраста у девочек по сравнению с мальчиками.

S.S. Yang и соавт. (2014) [54], исследуя 1128 китайских детей (583 мальчика и 545 девочек) средним возрастом $7,7 \pm 2,2$ года с объемом микции < 50 мл с целью построения номограмм, пришли к заключению, что значения соответствующего перцентиля Q_{\max} были значительно выше в номограммах на основе двух исследований УФМ по сравнению с единственной урофлоуграммой (dual- Q_{\max} nomogram). У мальчиков в возрасте 8-12 лет линия 5-го перцентиля номограммы Мишкольца была значительно ниже, чем получены ими номограммах. Минимально приемлемые значения Q_{\max} , около 10-го перцентиля двойной номограммы Q_{\max} , составляли $> 11,5$ мл/с у детей в возрасте ≤ 6 лет и $> 15,0$ мл/с у детей в возрасте ≥ 7 лет. Авторами было **рекомендовано повторять УФМ в тех случаях, когда Q_{\max} оказывается ниже минимально приемлемых значений для конкретного пола и возраста.**

Исследование однородной группы 348 здоровых австрийских подростков 18 лет с микцией более 150 мл с целью создания номограмм показали, что Q_{\max} при микции объемом до 350 мл увеличивалась с последующей фазой плато от 350 мл до 550 мл и уменьшалась при более высоких объемах [40]. Поскольку максимальные значения Q_{\max} были при мочеиспускании в объемах от 350 мл до 550 мл, авторы пришли к заключению, что УФМ у подростков мужского пола следует интерпретировать с осторожностью при объемах менее 350 мл и более 550 мл.

Учитывая высокую положительную корреляцию скоростных показателей потока мочи с объемом микции в процессе роста ребенка, **использование номограмм скорости потока мочи в оценке мочеиспускания у детей имеет особенно важное значение.** При интерпретации скоростных показателей потока мочи у детей обязательно необходимо учитывать объемы микции. **Девочки опорожняют мочевой пузырь с большей максимальной скоростью потока мочи, чем мальчики, не только из-за особенностей строения уретры, но и в связи с достоверно большим эффективным объемом мочевого пузыря.** Вместе с тем, считают, что различия максимальной объемной скорости потока мочи между мальчиками и девочками наиболее выражены в диапазоне микции 200-300 мл.

Некоторые авторы полагают, что требуются более масштабные исследования из различных демографических районов, включая многомерный анализ различных факторов, влияющих на поток мочи при мочеиспускании [22].

Мы в своей работе использовали наиболее популярные номограммы для детей: от 7 до 16 лет – номограммы Мэттсона и Спрангберга [35], для возрастной группы старше 16 лет (до 18 лет) – Ливерпульские номограммы [27].

Оценка мочеиспускания по однократному и даже двукратному исследованию потока мочи с ориентацией лишь на доверительные интервалы не будет достаточно информативной без учета номограмм. При разовых урофлоуметрических исследованиях (в отличие от суточного мониторинга) количественная оценка урофлоуграмм с помощью номограмм «объем/скорость» является важным и наглядным дополнением и позволяет на практике быстро и легко определить выраженность отклонений скорости потока мочи сообразно объему микции и возрасту пациента.

3.9. Качественная оценка урофлоуграмм

3.9.1. Типы урофлоуметрических кривых

В трактовке урофлоуграмм немаловажное значение придают графическому типу кривых, так как не всегда количественные значения показателей, находящиеся в пределах возрастной нормы, свидетельствуют об отсутствии нарушений мочеиспускания. **Только комплексная оценка количественных параметров, номограмм и качественной характеристики кривой может выявить и идентифицировать патологическое состояние мочеиспускания.** Поэтому всегда необходимо оценивать не только количественные значения показателей, но и форму урофлоуметрической кривой. С другой стороны, нередко уже первый взгляд на графическое отображение объемного потока мочи при мочеиспускании для исследователя может быть манифестным свидетельством той или иной патологии мочеиспускания. Вместе с тем, необходимо иметь в виду, что **одинаковые типы кривых могут быть у больных с различными клиническими диагнозами, кривая не является диагностически специфичной.** Урофлоуметрическая кривая определяет не нозологическую единицу, а тип нарушения мочеиспускания, который в совокупности с количественными данными УФМ и другими сведениями клинического обследования больного позволяет поставить правильный диагноз.

Вид урофлоуметрической кривой, полученной при первичной однократной, в случае необходимости, двукратной УФМ, позволяет верифицировать **основные типы мочеиспускания** (англ. flow patterns): **нормальный, обструктивный и его варианты, стремительный, прерывистый и прерванный** [3]. Прерывистый тип можно обозначить термином «нерегулярный» (англ. irregularity [20] – неравномерный), к нему можно отнести и прерванный тип кривой. В отдельных случаях вид кривой может быть классифицирован как **неоднозначный**. Если нет полной уверенности в достоверности результатов в связи с особенностями психоэмоционального состояния больного, недостаточного или чрезмерного количества выделенной мочи, необычного питьевого режима, приема медикаментозных препаратов, влияющих на состояние нервно-мышечных структур, неоднозначного вида кривой из-за явных артефактов, обусловленных поведением больного и т.п., урофлоуметрическое исследование проводят повторно или несколько раз до получения достоверных данных. Если речь идет о показаниях к оперативному лечению, для большей достоверности результатов исследование проводят не менее двух раз, что получило отражение, например, в клинических протоколах лечения больных с ДГПЖ.

Сообразуя вид кривой УФМ с количественными параметрами, упрощенно можно выделить два основных типа отклонения от нормы, находящиеся за пределами верхней и нижней ее границ: область значений для стремительного типа мочеиспускания и область значений для обструктивного типа мочеиспускания соответственно. Стремительное мочеиспускание типично для гиперактивного мочевого пузыря. Исходя из Ливерпульских номограмм стремительные потоки находятся в пределах значений максимальной объемной скорости выше 75-го перцентиля, обструктивные – в пределах ниже 25-го перцентиля [16]. Напомним, что авторы Ливерпульских номограмм В.Т. Haylen и соавт. (2008) [28] указывали, что **область значений Q_{\max} ниже 5-го перцентиля свидетельствует о безусловной патологии обструктивного характера, ниже 10-го перцентиля – о значимых клинических отклонениях. Стремительное мочеиспускание отвечает области номограмм Q_{\max} выше 95-го перцентиля.**

Обструктивный тип урофлоуметрической кривой с характерной конфигурацией сниженной скорости объемного потока мочи является самым многообразным по причинам, патогенезу и неоднозначным по прогнозу у лиц различного возраста и пола. Он может быть обструктивно-прерванным, когда низкая пологая кривая прерывается, доходя до изолинии в связи с прерыванием потока мочи, прерывистым – нерегулярно волнообразным с резкими колебаниями потока мочи, но без его прерывания, «коробочным» – с усеченными концами кривой в виде коробки. В зависимости от степени инфравезикальной обструкции пологий

характер кривой может быть выражен в различной степени, поэтому целесообразно выделять кривую невыраженной обструкции, или неактивного потока, в основном присущую предобструктивному состоянию нижних мочевых путей, и обструктивную кривую, характеризующую собственно обструктивное мочеиспускание.

Независимо от числовых значений количественных показателей кривые УФМ могут носить нерегулярный характер с резкими колебаниями объемного потока мочи в процессе мочеиспускания, что чаще наблюдается при обструктивном мочеиспускании, но может быть и при нормальных количественных параметрах урофлоуграмм. В этих случаях колебания кривой вписываются в длинную пологую огибающую или в нормальную колоколообразную огибающую соответственно. Нерегулярные кривые могут быть обусловлены нестабильной активностью детрузора, напряжением и сокращением мышц брюшной стенки, опущением мочевого пузыря, перегибающего уретру, диссинергией наружного сфинктера уретры или психологическим торможением.

К трансформации нормального вида урофлоуметрической кривой приводят морфологические изменения и различные дисфункции нижних мочевых путей.

Типы урофлоуметрических кривых (урофлоуграмм):

- **Нормальный тип УФГ** (англ. bell-shaped – колоколообразный) – непрерывная относительно ровная кривая в виде несколько асимметричного колокола (рис. 3.10 а) с более длинной нисходящей составляющей. Достижение пика потока обычно соответствует 30% всего времени мочеиспускания и приходится примерно на середину количества выделенной мочи. **В молодом возрасте кривая поднимается более круто, особенно у представительниц женского пола** (рис. 3.10 б). С возрастом пик потока может несколько смещаться вправо, крутизна восходящей и нисходящей составляющих может несколько уменьшаться, что отражает естественные процессы старения мочевого пузыря и, вследствие этого, менее активное сокращение детрузора (рис. 3.11 а, б). Эти процессы учтены в градациях номограмм максимальной и средней объемной скорости потока мочи по возрастным периодам. Вместе с тем, в пожилом и старческом возрасте в случаях крепкого здоровья и возрастной нормы урофлоуграмма может иметь характер, типичный для зрелого возраста (рис. 3.11 в). У женщин в норме в связи с особенностями строения нижних мочевых путей возрастные изменения потока мочи вследствие естественного старения мочевого пузыря, менее выражены (см. табл. 3.3, 11.1). Не всегда в случаях нормального мочеиспускания УФГ имеет идеально гладкую форму, **небольшие неровности, обычно до 2 мл/с, могут быть связаны с психологическим состоянием пациента и некоторыми другими факторами**, такими как незначительные произвольные движения, особенности строения наружных половых органов и т.п.

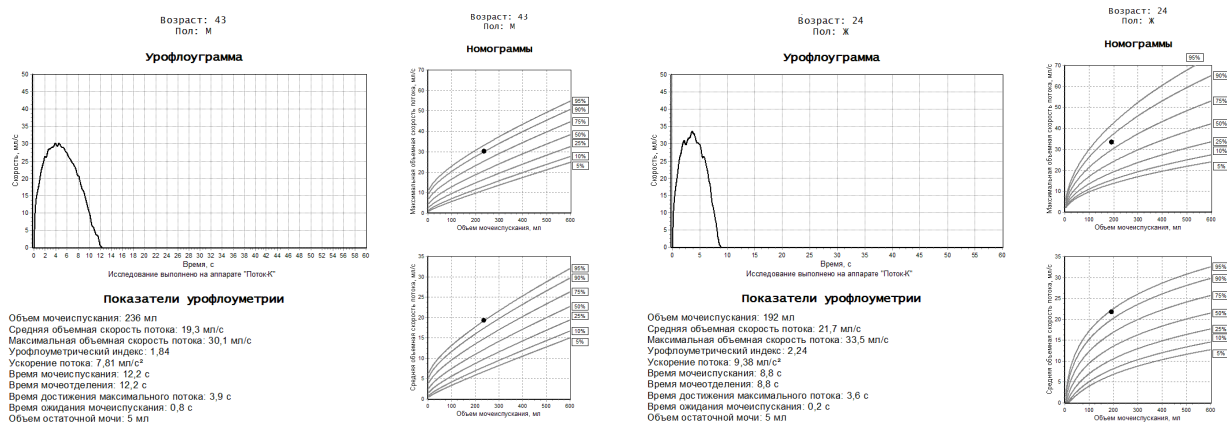


Рис. 3.10. Нормальный тип урофлоуграммы: **а** – колоколообразная кривая с куполом в первой трети здорового мужчины 43 лет – II периода зрелого возраста; **б** – кривая с высоким куполом девушки 24 лет – I периода зрелого возраста.

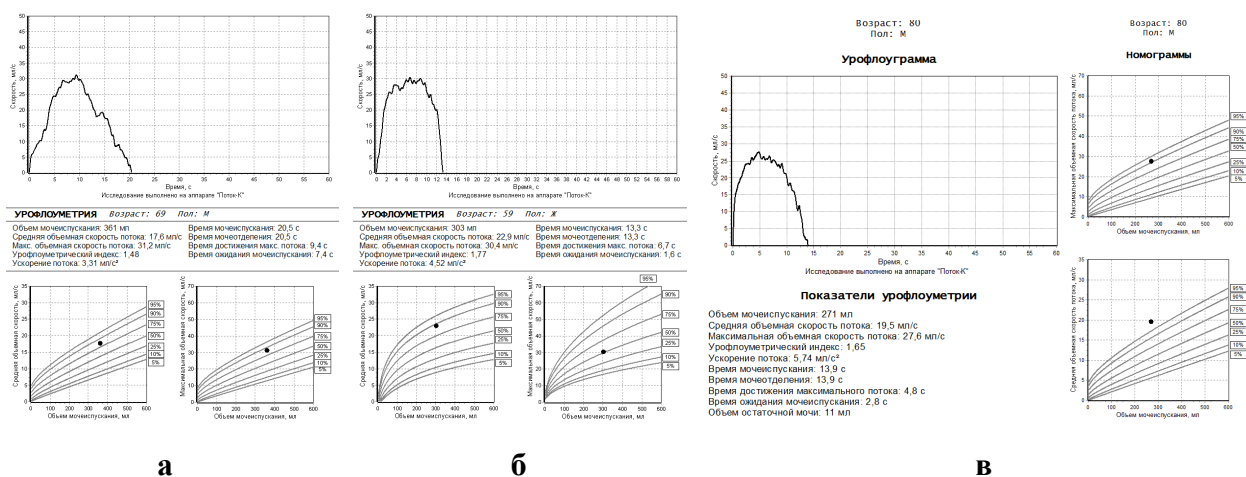


Рис. 3.11. Нормальный тип урофлоуграммы: **а** – кривая пожилого мужчины 69 лет с небольшим смещением купола вправо к середине кривой, **б** – кривая пожилой женщины 59 лет с небольшим смещением купола вправо к середине кривой, **в** – нормальный колоколообразный тип кривой у мужчины старческого возраста 80 лет с куполом в первой трети кривой.

• **Обструктивный тип УФГ** (кривая обструктивного потока – *англ.* obstructive flow [20], decreased flow) – значительно удлинена и асимметрична за счет более удлиненной нисходящей части, имеет пологий вид со сглаженным (рис. 3.12 а, б) или с невыраженным куполом (рис. 3.12 в, г), при крайних формах – уплощенная (*англ.* flat) (рис. 3.12 г).

Урофлоуграмма обструктивного типа характеризуется существенным удлинением времени мочеиспускания, в течение которого большая часть общего объема мочи выделяется при постоянно низкой скорости потока мочи. Такая УФГ *типична для инфравезикальной обструкции* – ИВО (*англ.* bladder outlet obstruction, BOO), что является несомненным, если она уплощена. Если на номограммах скоростные показатели ниже 5-го перцентиля – это безусловная обструкция, ниже 10-го – в большой степени вероятная обструкция (90%), вблизи 25-го перцентиля – в меньшей степени вероятная обструкция (50- 75%) [28].

По виду кривой невозможно однозначно разделить инфравезикальную обструкцию органического характера вследствие нарушения проходимости уретры *и динамическую обструкцию*, обструкцию нейрогенного характера, связанную с гипотонусом мочевого пузыря и констрикцией сфинктеров уретры. Если необходимо уточнение, в дальнейший план исследований должна входить цистометрия и профилометрия. Округлая кривая может свидетельствовать о недостаточности сократительной способности детрузора (*англ.* detrusor underactivity). **На гипотонус мочевого пузыря и медленное нарастание активности детрузора может указывать значительное смещение сглаженного купола УФГ вправо и медленный плавный подъем восходящей части кривой** (рис. 3.12 б). Подобные обструктивные урофлоуграммы встречаются реже кривых со значительным смещением купола влево. **Резко уплощенная и удлинённая УФГ является подтверждением недостаточных компенсаторных возможностей детрузора и часто сопровождается наличием у больных большого количества остаточной мочи.**

Вместе с тем, **нет линейной зависимости между степенью обструкции и активностью потока мочи.** На первых порах за счет компенсации со стороны детрузора количественные значения скорости потока мочи, а, следовательно, и выраженность депрессии кривой могут быть незначительными.

Уродинамические признаки нарушения уретральной проходимости имеют широкий диапазон от незначительной депрессии потока до полной задержки мочи. В этой связи важное диагностическое и прогностическое значение имеет предобструктивный тип УФГ, который можно рассматривать как разновидность обструктивного типа.

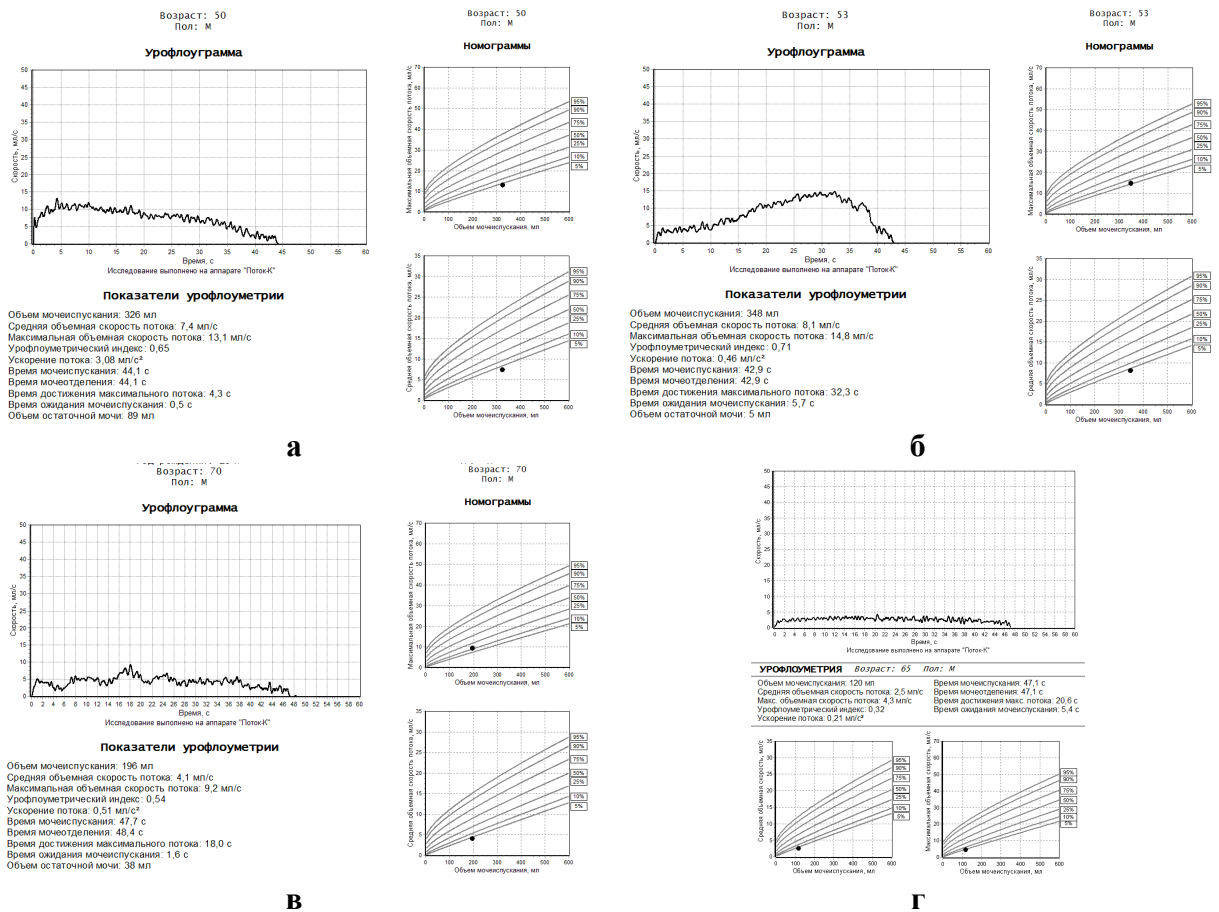


Рис. 3.12. Обструктивный тип урофлоуграммы со значительным снижением скорости потока мочи и удлинением времени мочеиспускания: **а** – кривая имеет пологий вид, нисходящая часть значительно удлинена, купол слабо выражен и резко смещен влево, на номограммах Q_{max} и Q_{ave} ниже 5-го перцентиля (больной 50 лет, хронический простатит, ОПЖ 20 см³, ООМ 89 мл); **б** – кривая уплощена со значительным удлинением восходящей части и резким смещением уплощенного купола вправо, на номограммах Q_{max} и Q_{ave} около 5-го перцентиля (мужчина 53 лет, хронический простатит, ОПЖ 26 см³, ООМ 5 мл); **в** – пологая кривая с невыраженным куполом и незначительными колебаниями объемной скорости потока мочи, на номограммах Q_{max} и Q_{ave} около 10-го и 5-го перцентиля соответственно (больной 70 лет, ДГПЖ, ОПЖ 54 см³, ООМ 38 мл); **г** – кривая пологая в виде длинного плато (больной 65 лет, ДГПЖ, простатит, ОПЖ 62 см³, ООМ 127 мл), на номограммах Q_{max} и Q_{ave} ниже 5-го перцентиля.

● **Предобструктивный тип УФГ** (кривая неактивного, или гипоактивного потока – *англ. underactivity flow* [20], незначительной депрессии потока, невыраженной обструкции) – разновидность обструктивной кривой, отражающая предобструктивное мочеиспускание [3]. Кривая несколько удлинена и уплощена, высота купола снижена, основание его расширено (**рис. 3.13**). Характеризуется небольшим удлинением времени мочеиспускания и некоторым уменьшением максимальной объемной скорости потока мочи. *Этот тип УФГ может отражать снижение активности детрузора. Он также присущ невыраженной инфравезикальной обструкции функционального или органического генеза.*

В зависимости от расположения вершины купола УФГ может сохранять пропорции нормальной кривой, купол может быть значительно смещен влево за счет значительного удлинения нисходящей части (**рис. 3.13 а**), кривая может иметь симметричный вид или, как вариант, купол кривой может быть значительно смещен вправо за счет существенного удлинения восходящей части (**рис. 3.13 б**). Последний вариант УФГ характеризуется более значительным удлинением времени, необходимого для достижения максимальной скорости потока мочи.

Восходящая часть кривой, наряду с активностью сокращения мочевого пузыря, демонстрирует быстроту открытия его шейки. Кривые с нормальными количественными показателями потока мочи и номограммами максимальной и средней объемной скорости потока мочи, но смещением купола кривой вправо, могут указывать на медленное открытие шейки мочевого пузыря, что, к примеру, нередко наблюдается при простатите.

Несколько уплощенная симметричная кривая или кривая со смещением купола вправо может наблюдаться при отеке шейки мочевого пузыря. Отек шейки замедляет ее открытие, следствием чего является удлинение восходящей части кривой. **Предобструктивный тип УФГ со смещением купола в крайнее правое положение характерен для начальных стадий склероза шейки мочевого пузыря, ригидности ее вследствие отека и инфильтрации или других патологических изменений, препятствующих ее своевременному открытию.** Кривая со значительным смещением купола вправо при хорошей компенсаторной функции детрузора, наряду с удлинением времени мочеиспускания, может иметь нормальные количественные показатели скорости потока мочи, а также может сопровождаться небольшими пиками, характеризующими включение в процесс мочеиспускания мышц передней брюшной стенки.

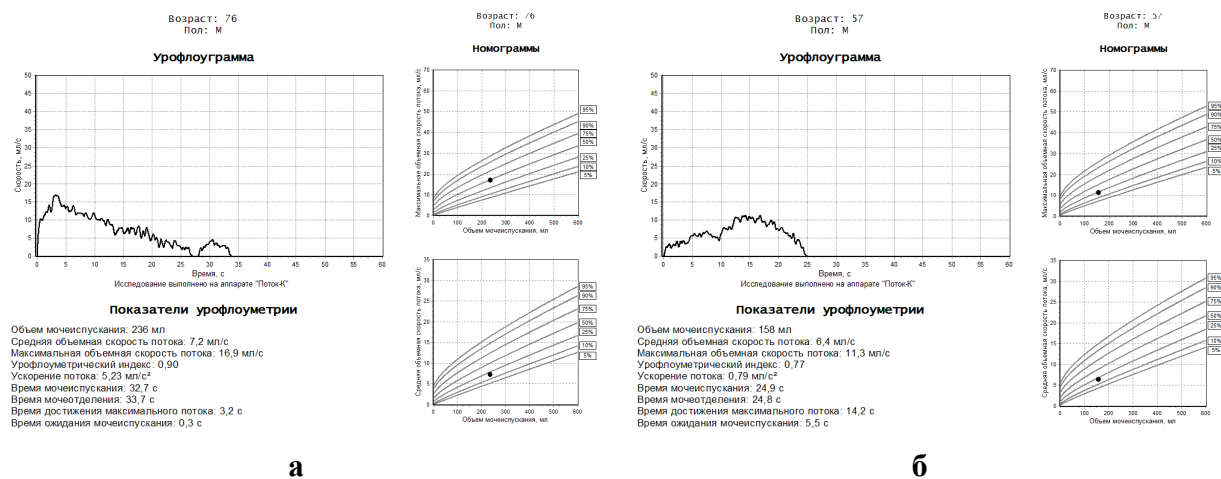


Рис. 3.13. Предобструктивный тип урофлоуграммы (неактивный поток, невыраженная обструкция) с небольшим уменьшением скоростных показателей потока мочи и/или небольшим увеличением времени мочеиспускания, удлинением восходящей или нисходящей части кривой: **а** – кривая имеет выраженный асимметричный вид со смещением купола влево, UFA в пределах нормы – 5,23 мл/с², удлинение нисходящей части кривой может быть связано с недостаточно активным сокращением мочевого пузыря, на номограммах Qmax на 50-м процентиле, Qave несколько ниже 25-го перцентиля, перерыв в конце – одиночное сокращение мышц промежности (больной 76 лет, ДГПЖ, ООМ 46 мл); **б** – кривая имеет асимметричный вид со смещением купола вправо, снижение UFA до 0,79 мл/с², неравномерность и удлинение восходящей части кривой, что может быть связано с медленным и неравномерным открытием шейки мочевого пузыря, Qmax и Qave на 25-м процентиле (больной 57 лет, ООМ 6 мл, отек шейки мочевого пузыря вследствие воспаления).

Выше рассмотренные два типа обструктивной кривой относятся к так называемой мягкой инфравезикальной обструкции. Последующие два типа («коробочный» и «высокий старт») обычно характеризуют жесткую обструкцию уретры.

• **«Коробочный» тип УФГ, кривая в виде плато** (англ. «plateau» shaped [20], flat plateau, box-like) – разновидность обструктивной кривой, кривая в виде коробки, с резким, почти вертикальным подъемом восходящей части, длинным низким плато, заканчивающимся быстрым снижением нисходящей части (рис. 3.14 а, б). Характеризуется коротким временем достижения максимальной скорости потока мочи и быстрым падением ее до «0» в конце кривой. Все остальное время объемная скорость потока мочи длительно удерживается на одном уровне, поскольку зависит исключительно от эффективного

сечения жестко суженного участка уретры, который превращается в жесткую трубку с неизменным диаметром. Обычно скорость потока мочи существенно снижена (рис. 3.14 а, б), но при хорошей компенсаторной функции детрузора может быть достаточно высокой (рис. 3.14 в). «Коробочный» тип является разновидностью обструктивного типа кривой при жесткой обструкции уретры, отражает снижение эластичности стенки уретры за счет разрастания соединительной ткани с образованием жесткого стенотического кольца и является типичным для больных со стриктурами уретры.

● УФГ типа «высокий старт» [18] – кривая, очень быстро достигающая своего максимума в самом начале мочеиспускания со значительным повышением показателя ускорения потока мочи и укорочением времени достижения максимального потока мочи (рис. 3.15). Может быть разновидностью обструктивной кривой, характеризующейся уменьшением средней объемной скорости потока мочи, плавным, медленным и длительным снижением кривой до «0» после высокого старта, что может указывать на снижение эластичности уретры, ее ригидность, начало процесса жесткой обструкции уретры (рис. 3.15 а). Кривая типа «высокий старт» может сопровождаться нормальными значениями средней объемной скорости потока мочи, что бывает, например, при больших полипах уретры (рис. 3.15 б).

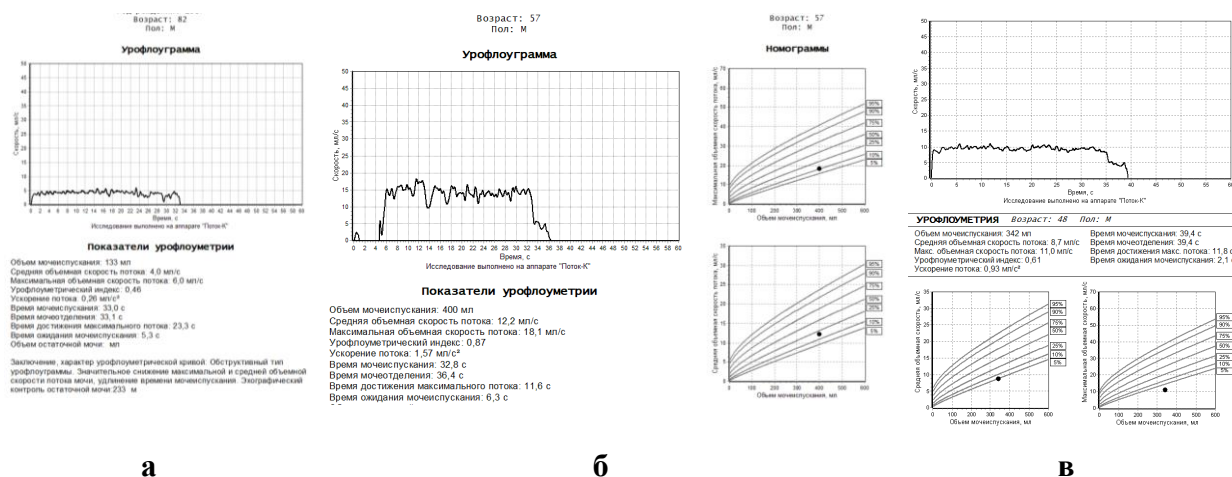


Рис. 3.14. «Коробочный» тип урофлоуграммы как разновидность обструктивной кривой при жесткой обструкции уретры является типичным для больных со стриктурами уретры: а – больной 82 лет, стриктура уретры после простатэктомии по поводу ДГПЖ, ООМ 233 мл; б – больной 57 лет, поствоспалительная стриктура уретры после уретрита, ОПЖ 27 см³, ООМ – 52 мл; в – больной 48 лет, посттравматическая стриктура уретры, ОПЖ 12 см³, ООМ – 56 мл.

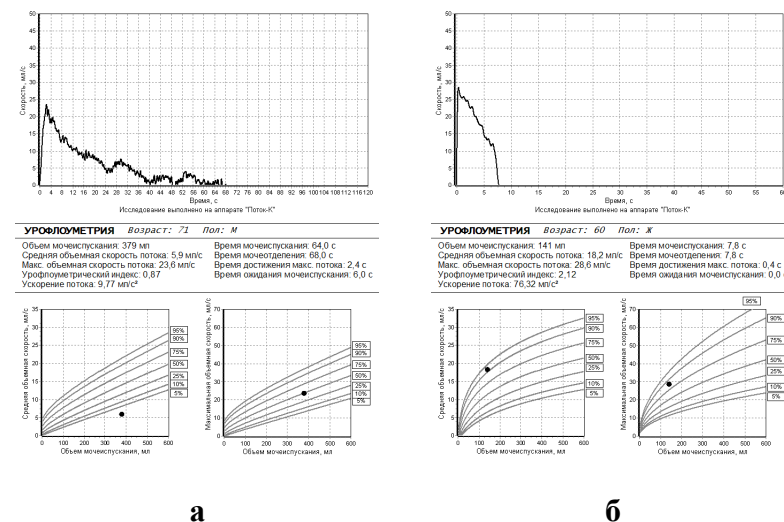


Рис. 3.15. Урофлоуграммы типа «высокий старт»: а – обструктивная кривая с высоким стартом, увеличение UFA (9,77 мл/с²), уменьшение T_{max} (2,4 с), Q_{ave} (5,9 мл/с), удлинение TQ (64 с) (больной 71 года с ДГПЖ, снижение эластичности уретры); б – кривая типа «высокий старт», нормальные показатели Q_{max}, Q_{ave}, TQ, увеличение UFA (76,32 мл/с²) и уменьшение T_{max} (0,4 с) (больная 60 лет с полипом уретры).

● **Прерванный тип УФГ** (кривая прерванного потока – *англ.* interrupted flow [20]) – кривая имеет волнообразный вид и неоднократно прерывается, достигая изолинии (**рис. 3.16**). Характеризуется удлинением времени мочеотделения по отношению ко времени мочеиспускания. Скорость потока мочи (амплитуда волн) соответствует нормальным значениям (**рис. 3.16 а, б**). Кривая имеет вид отдельных разрозненных волн или же несколько раз прерывается в конце, в начале или в середине мочеиспускания, удлинена.

Однако чаще встречается обструктивно-прерванный тип.

● **Обструктивно-прерванный тип УФГ** [3] является разновидностью как прерванного типа, так и обструктивного типа кривой (**рис. 3.16 в-е**). Снижение максимальной объемной скорости потока мочи при прерванном типе кривой в сочетании с большим объемом остаточной мочи указывает на наличие инфравезикальной обструкции.

Прерванный или обструктивно-прерванный тип мочеиспускания в виде разрозненных волн – серии множественных мочеиспусканий малыми порциями мочи (*фракционное мочеиспускание*) имеет название *«брюшного (абдоминального) мочеиспускания»*. Прерывающаяся кривая отражает выдавливание мочи порциями за счет сокращения мышц брюшного пресса. Этот тип урофлоуграммы *свидетельствует о декомпенсации детрузора обструктивного (рис. 3.16 в-д) или нейрогенного генеза (рис. 3.16 б)*. У больных со спинальными нарушениями такой тип кривой можно наблюдать при использовании Креде маневра – выдавливании мочи ручным надавливанием на живот.

У больных с нарушением иннервации мочевого пузыря выдавливание мочи происходит опосредованно вследствие повышения внутрибрюшного давления в результате напряжения мышц передней брюшной стенки без истинной сократительной способности детрузора, что носит название мочеиспускания Вальсальвы (Valsalva voiding) [55]. В данном случае о функции мочеиспускания можно говорить с известной степенью условности. Внешних сил в виде порционного повышения внутрибрюшного давления недостаточно для поддержания непрерывности потока.

Прерванный тип урофлоуграммы также может регистрироваться при перегибе уретры в результате опущения тазовых органов, при полипах уретры, у больных с отягощенным психоэмоциональным состоянием, следствием которого являются произвольные сокращения наружного сфинктера уретры. Прерванный тип кривой может быть *при повышении сфинктерной активности у больных с детрузорно-сфинктерной диссинергией (рис. 3.16 е)*. В этом случае прерывание потока мочи обусловлено неконтролируемыми сокращениями наружного сфинктера уретры и мышц промежности в сочетании с сокращениями детрузора, что *приводит к периодически возникающей полной динамической инфравезикальной обструкции* во время опорожнения мочевого пузыря.

Подкапывание мочи (дриблинг) в конце мочеиспускания может регистрироваться или не регистрироваться. Тем не менее, этот факт необходимо учитывать, так как он в большинстве случаев свидетельствует об инфравезикальной обструкции. Капельное выделение мочи в завершающем периоде мочеиспускания может наблюдаться у мужчин и женщин и в отсутствие обструкции за счет ритмичного сокращения бульбокавернозных мышц или у мужчин при выдавливании мочи из уретры рукой.

Прерванный характер кривой также может быть обусловлен аппаратными артефактами в случае неисправности аппаратуры или возникновения помех, обычно это прерванная УФГ с высокими остроконечными пиками. Нормальные значения количественных параметров максимальной и средней скорости потока мочи утрачивают свое значение при наличии спорадических отдельных высоких волн, связанных с сокращениями мышц брюшного пресса, остроконечных пиков артефактного происхождения. С осторожностью следует оценивать мочеиспускание у пациентов с нейрогенным мочевым пузырем при травмах спинного мозга, которые не могут быть переведены в вертикальное положение и не в состоянии опорожнять мочевой пузырь в физиологичном положении [5, 20], у пациентов с инородным телом мочевого пузыря,

в случаях применения специальных приемов для инициации и осуществления мочеиспускания во время проведения УФМ.

Вместе с тем, прерванный тип кривой может быть в достаточной степени информативным у больных с низким эффективным объемом мочевого пузыря и большим количеством остаточной мочи, когда у больного невозможно получить объем микции, удовлетворяющий общепринятым условиям – 100-400 мл (рис. 3.16 в, г).

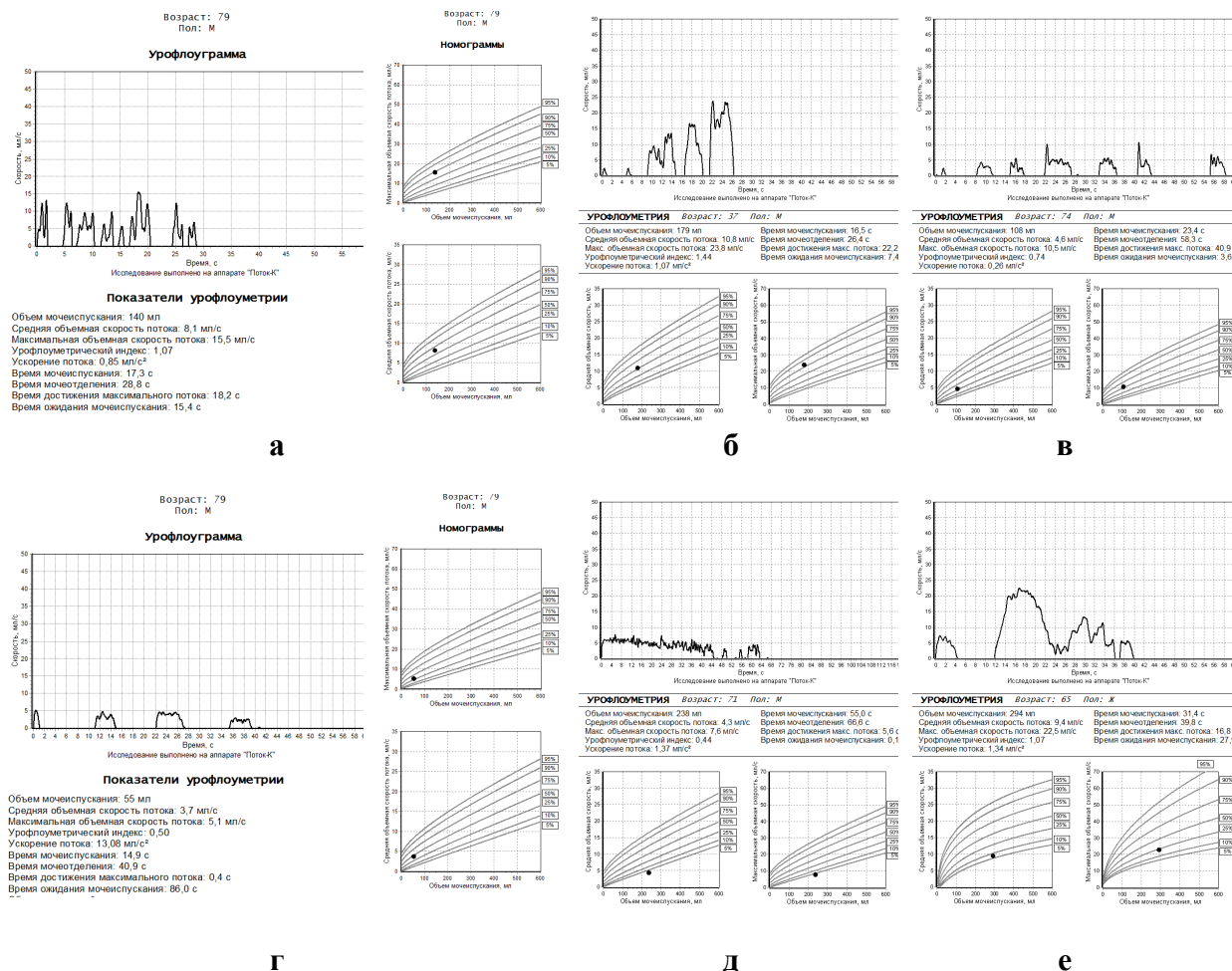


Рис. 3.16. Прерванный тип урофлоуграммы, кривая отражает прерывание струи мочи во время мочеиспускания, вследствие чего время мочеотделения удлинено по отношению ко времени мочеиспускания: **а** – прерванный тип урофлоуграммы, кривая типа «стакато», с нормальными количественными показателями потока мочи, детрузорно-сфинктерная диссинергия, непровольные сокращения наружного сфинктера уретры (больной 79 лет, ДГПЖ, простатит, ОПЖ 36 см³); **б** – прерванный тип урофлоуграммы, брюшное мочеиспускание с нормальными количественными показателями потока мочи, декомпенсация детрузора нейрогенного генеза (больной 37 лет с нарушением иннервации мочевого пузыря); **в** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, декомпенсация детрузора обструктивного генеза, брюшное мочеиспускание, хроническая задержка мочи (больной 74 лет, ДГПЖ, ОПЖ 73 см³, V 108 мл, ООМ 170 мл); **г** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, декомпенсация детрузора обструктивного генеза, брюшное мочеиспускание, хроническая задержка мочи (больной 79 лет, ДГПЖ, ОПЖ 92 см³, V 55 мл, ООМ 330 мл); **д** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, начальная часть кривой «коробочного» типа, декомпенсация детрузора обструктивного генеза, хроническая задержка мочи (больной 71 года, стриктура простатического отдела уретры после простатэктомии по поводу ДГПЖ, ОПЖ 21,5 см³, ООМ 52 мл); **е** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, детрузорно-сфинктерная диссинергия, непровольные сокращения наружного сфинктера уретры, вызывающие периодическую динамическую инфравезикальную обструкцию (больная 65 лет, хроническая задержка мочи, ООМ 73 мл).

• **Прерывистый тип УФГ** (кривая прерывистого потока – *англ.* intermittent flow [20], multiple-peak) – нерегулярный тип урофлоуметрической кривой в виде чередующихся волн различной амплитуды, не достигающих до изолинии (рис. 3.17).

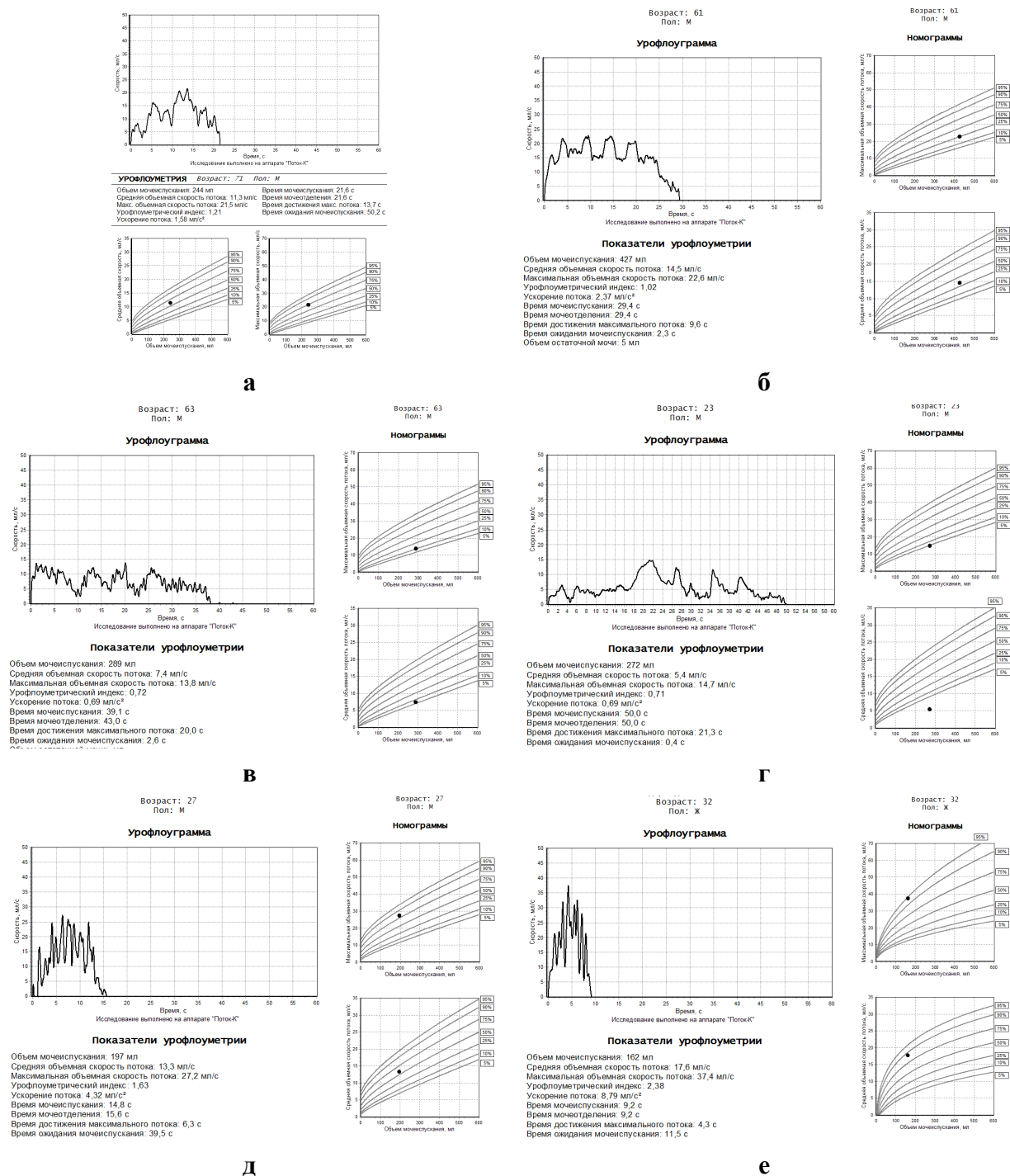


Рис. 3.17. Прерывистый тип урофлоуграммы в виде чередующихся волн различной амплитуды, не достигающих до изолинии, детрузорно-сфинктерная диссинергия: **а** – прерывистое мочеиспускание, количественные урофлоуметрические показатели в пределах возрастной нормы (больной 71 года, хронический простатит, ОПЖ 21 см³, ООМ 10 мл); **б** – прерывистое мочеиспускание, скоростные показатели потока мочи несколько снижены (больной 61 года, ДГПЖ, косая паховая грыжа слева, ОПЖ 32 см³, ООМ 5 мл); **в** – обструктивно-прерывистое мочеиспускание (больной 63 лет, ДГПЖ, хронический простатит, ОПЖ 52 см³, ООМ 14 мл); **г** – обструктивно-прерывистое мочеиспускание (больной 23 лет, хронический простатит, ООМ – 60 мл); **д** – тип «стакато», количественные урофлоуметрические показатели в пределах возрастной нормы (больной 27 лет, хронический простатит, ОПЖ 23 см³, ООМ 5 мл.); **е** – тип «стакато», количественные урофлоуметрические показатели у верхней границы возрастной нормы (больная 32 лет, хронический цистит).

Прерывистый тип УФГ характеризуется тем, что скорость потока мочи во время мочеиспускания претерпевает значительные колебания, то возрастая, то убывая. Такой тип УФГ чаще не сопровождается отклонением количественных показателей от нормы. Волнообразные изменения могут накладываться как на огибающую кривую, описывающую нормальный или субнормальный поток мочи с точки зрения количественных показателей (рис. 3.17 а, б), так и на кривую обструктивного мочеиспускания, которая отражает функциональную обструкцию (или флюктуационную обструкцию) – **обструктивно-прерывистый тип** (рис. 3.17 в, г).

Эти проявления в основном связывают с дисфункцией, получившей название детрузорно-сфинктерной диссинергии, ДСД (англ. detrusor sphincter dissynergia, DSD), выражающейся в несогласованных сокращениях или недостаточной релаксации внутреннего или наружного сфинктера уретры при одновременном сокращении детрузора [2], что приводит к чередованию эпизодов функциональной частичной (неполной) инфравезикальной обструкции.

Урофлоуграмма прерывистого типа может иметь место при различных заболеваниях нижних мочевых путей: простатит, цистит, ДГПЖ и др. Такой тип УФГ может быть у больных с цистоцеле [2]. Разновидностью прерывистой кривой является тип УФГ, названный «стаккато» (итал. «staccato» – отрывистый) (рис. 3.17 д, е). Стаккатообразный поток может наблюдаться при неустойчивом сокращении детрузора как в отсутствие сокращения наружного сфинктера уретры, так и с периодическими всплесками активности сфинктера во время опорожнения мочевого пузыря, что установлено при одновременном исследовании потока мочи и биоэлектрической активности мышц промежности с помощью ЭМГ [44]. Чтобы квалифицировать кривую как шаблон «стаккато», **колебания потока должны быть больше квадратного корня из максимальной объемной скорости потока мочи.** Отмечают, что кривая «стаккато» почти никогда не встречалась в случаях с атонией мочевого пузыря и плохим сокращением детрузора из-за его декомпенсированного состояния [37].

• **Стремительный тип кривой** (англ. superflow, supranormal flow [20], «fast bladder») – урофлоуметрическая кривая в виде башни, характеризуется резким возрастанием восходящей части, высоким куполом, узким основанием и быстрым падением нисходящей части до «0» (рис. 3.18). Такой вид кривой наблюдается при сверхбыстром (стремительном) опорожнении мочевого пузыря с высокими значениями максимальной объемной скорости потока мочи, ускорения потока мочи и укорочением времени мочеиспускания, а также времени достижения максимальной скорости потока мочи.

Стремительный тип кривой отражает высокое микционное давление, быстрое и чрезмерное открытие шейки мочевого пузыря и уретры. Он в основном присущ больным с **гиперактивным мочевым пузырем, ГАМП (overactive bladder, OAB) со стрессовым** (рис. 3.16 а) **и смешанным недержанием мочи. Максимальная объемная скорость потока мочи обычно превышает 40 мл/с [23], доходя в отдельных случаях до 100 мл/с и более, на номограмме выходит за пределы 95-го перцентиля.**

Стремительный тип урофлоуграммы может наблюдаться у больных с полипами уретры (рис. 3.18 б), у пациентов (чаще молодого возраста) при заболеваниях воспалительного характера (простатит, цистит), связанных с раздражением нижних мочевых путей и сопровождающихся гиперактивностью мочевого пузыря (рис. 3.18 в, г), а также у больных с детрузорно-сфинктерной диссинергией (рис. 3.18 д, е).

Пограничные состояния нарушения уродинамики нижних мочевых путей могут сопровождаться качественными изменениями урофлоуграмм при нормальных количественных показателях. Поскольку патологические изменения нижних мочевых путей обычно нарастают исподволь, а не скачкообразно, изменения урофлоуграмм также происходят постепенно. В этой связи могут встречаться кривые переходного характера от нормы к патологии, которые бывает сложно отнести к тому или иному типу. Метод УФМ позволяет выявлять такие пограничные состояния: небольшие изменения, которые по

основным количественным показателям соответствуют нормальному мочеиспусканию, но по характеру урофлоуграмм, качественным ее изменениям, могут указывать на возможность развития патологии (рис. 3.19).

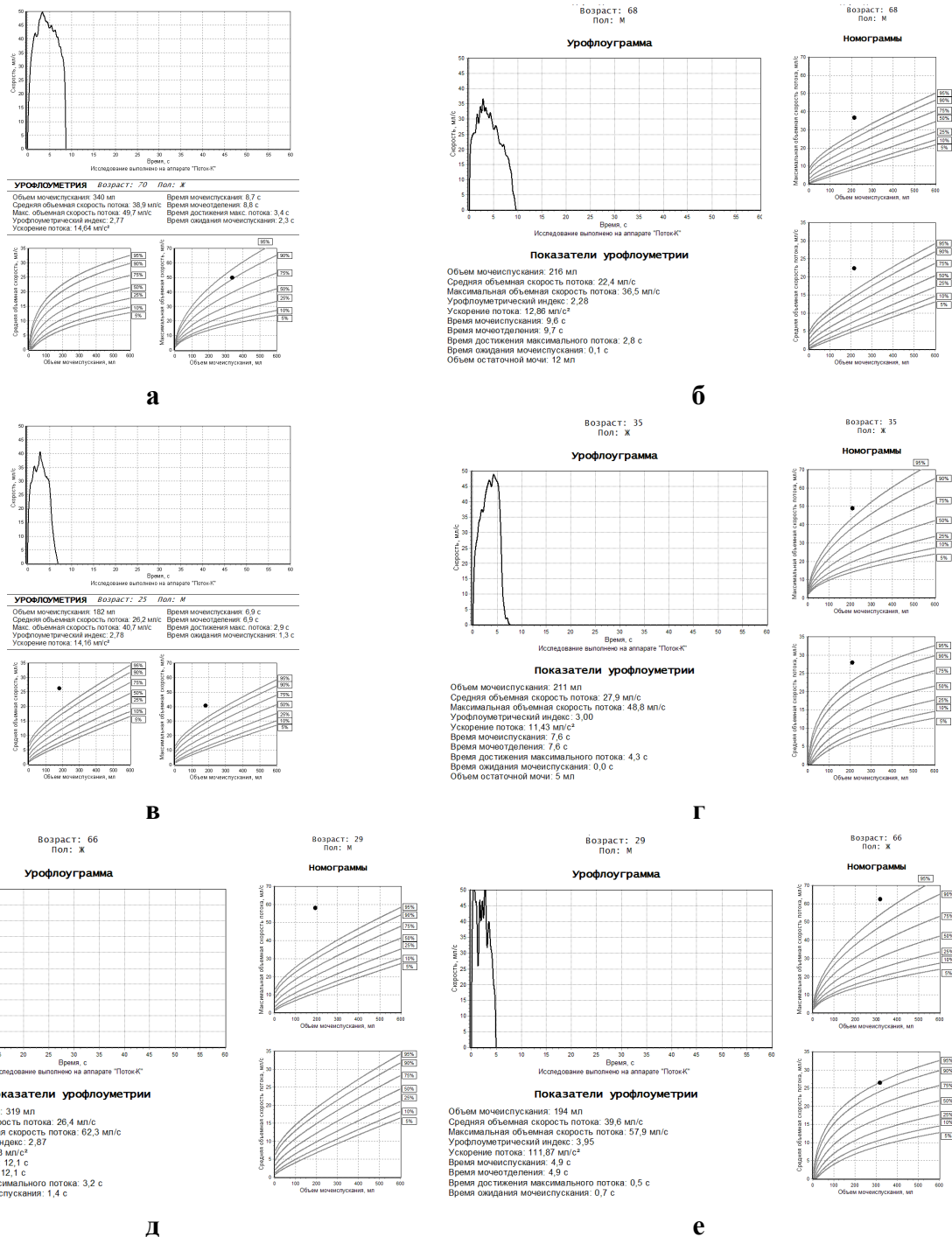


Рис. 3.18. Стремительный тип урофлоуграммы со значительным увеличением максимальной скорости потока мочи и уменьшением времени ее достижения у больных с гиперактивным мочевым пузырем: **а** – Q_{max} 40,7 мл/с, UFA 14,64 мл/с², T_{max} 3,4 с, TQ 8,7 с (больная 70 лет со стрессовым недержанием мочи); **б** – Q_{max} 36,5 мл/с, UFA – 12,86 мл/с², T_{max} 2,8 с, TQ 9,6 с (больной 68 лет с полипом уретры); **в** – Q_{max} 40,7 мл/с, UFA 14,16 мл/с², T_{max} 2,9 с, TQ 6,9 (больной 25 лет с хроническим простатитом); **г** – Q_{max} 48,8 мл/с, UFA 11,43 мл/с², T_{max} 4,3 с, TQ 7,6 с (больная 35 лет с обострением хронического цистита); **д** – тип «стаккато», Q_{max} 62,3 мл/с, UFA 19,28 мл/с², T_{max} 3,2 с, TQ 12,1 с (больная 66 лет с детрузорно-сфинктерной диссинергией); **е** – тип «стаккато», высокий старт, Q_{max} 57,9 мл/с, UFA – 111,87 мл/с², T_{max} 0,5 с, TQ 4,9 с (больной 29 лет с детрузорно-сфинктерной диссинергией).

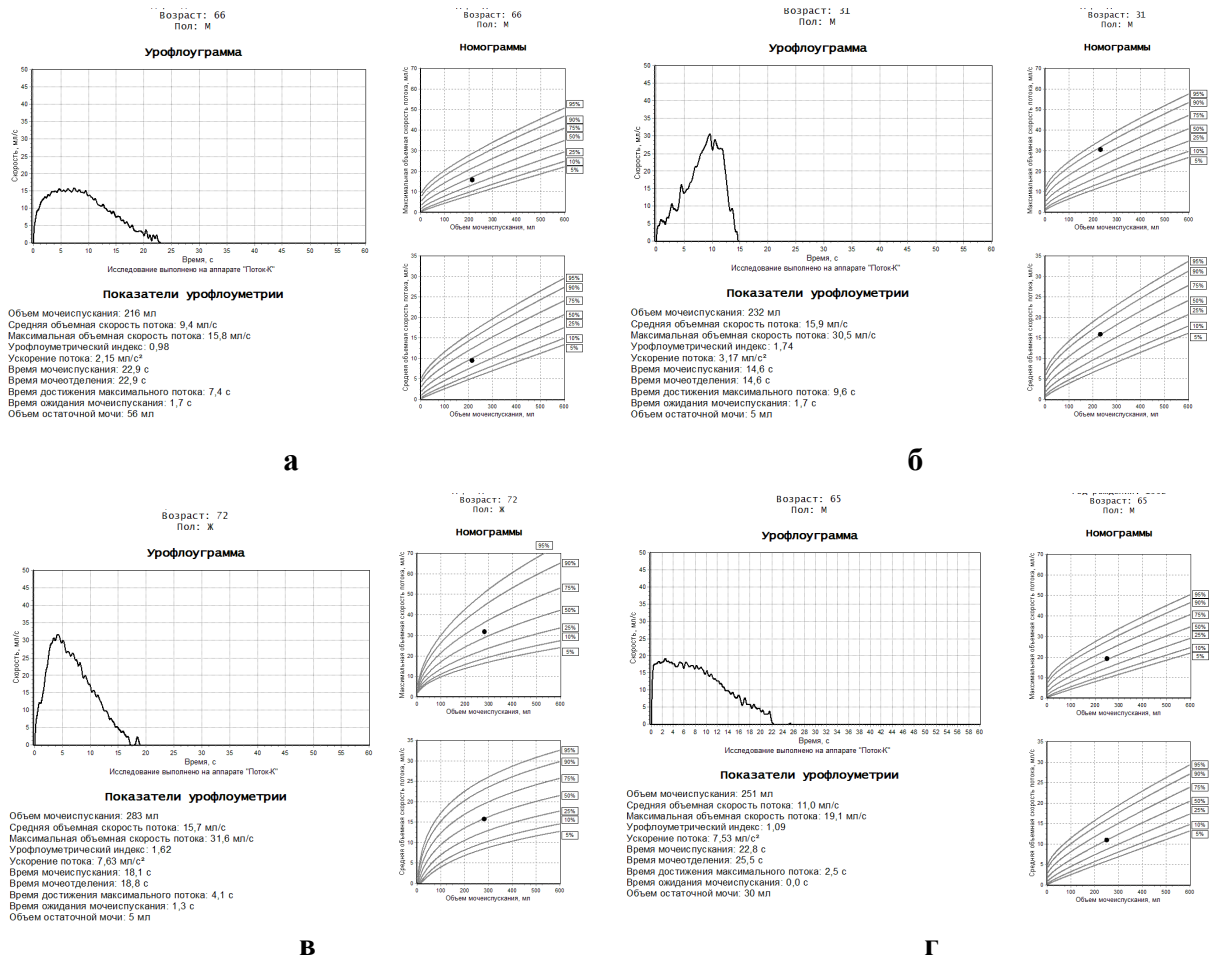


Рис. 3.19. Урофлоуграммы с нормальными показателями и номограммами объемной скорости потока мочи, временем мочеиспускания, но небольшими качественными изменениями кривой: **а** – кривая имеет выраженный асимметричный вид со смещением купола влево, удлинением нисходящей части и некоторым снижением UFA (больной 66 лет, ДГПЖ, ОПЖ 37 см³, OOM 56 мл); **б** – кривая имеет выраженный асимметричный вид со смещением купола вправо, удлинением восходящей части и некоторым снижением UFA (больной 31 года, хронический простатит, OOM 5 мл); **в, г** – кривая, напоминающая тип «высокий старт» с небольшим увеличением UFA (в – больная 72 лет, полип уретры, OOM 5 мл, г – больной 65 лет, хронический простатит, OOM 30 мл).

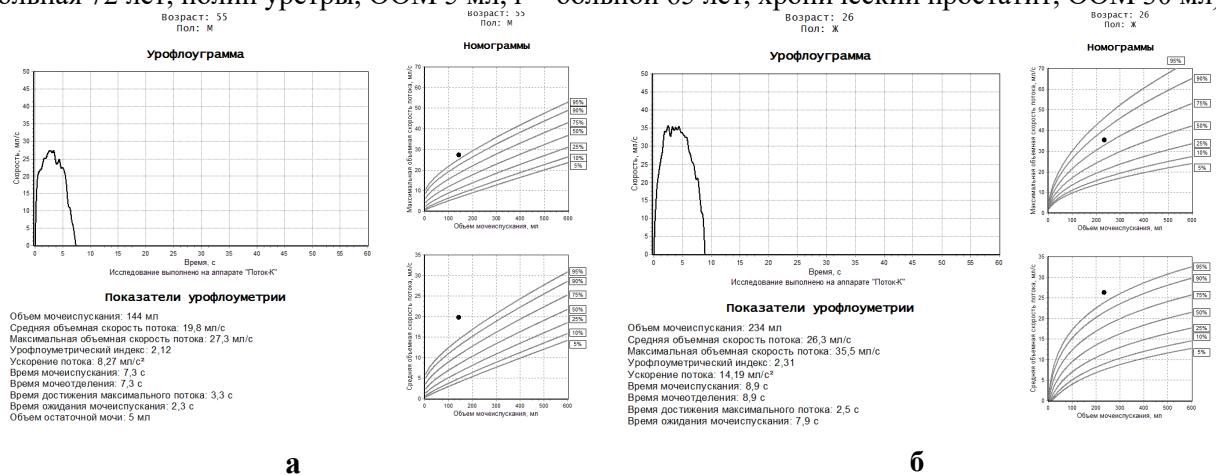


Рис. 3.20. Урофлоуграммы с небольшими качественными изменениями кривой, напоминающие стремительный тип мочеиспускания, с увеличением ускорения потока мочи, укорочением времени достижения максимального потока мочи и времени мочеиспускания: **а** – больной 55 лет, хронический цистит, Q_{max} 27,3 мл/с – ниже граничного значения 40 мл/с, но на номограммах Q_{max} и Q_{ave} выше 95-го перцентиля, TQ 7,3 с; **б** – больная 26 лет, хронический цистит, Q_{max} 35,5 мл/с, на номограмме выше 75-го перцентиля, Q_{ave} выше 95-го перцентиля, TQ 8,9 с.

Не будет ошибкой трактовать такие урофлоуграммы, как характеризующие нормальное мочеиспускание, поскольку процесс микции в этих случаях вполне компенсирован. **В таких случаях нередко изменяется только показатель ускорения потока мочи.** Тем не менее, наличие изменений формы кривой может быть свидетельством начинающихся процессов снижения сократительной способности детрузора (рис. 3.19 а), замедления открытия шейки мочевого пузыря (рис. 3.19 б), снижения эластичности уретры (рис. 3.19 в, г), склонности к гиперактивности мочевого пузыря (рис. 3.20 а, б), на что не лишне обращать внимание. К примеру, у больных туберкулезом склонность к гиперактивности мочевого пузыря может указывать на развитие спастического цистита (ложный мокростис) при распространении специфического процесса на нижние мочевые пути, что наблюдается примерно в половине случаев больных туберкулезом мочеполовой системы. Несвоевременная диагностика и отсутствие патогенетической терапии могут привести к развитию истинного микроцистиса и сморщиванию мочевого пузыря.

3.9.2. Дополнительные факторы, влияющие на вид урофлоуметрической кривой

3.9.2.1. Неправильная подготовка к исследованию

Банальной предпосылкой сомнительных данных УФМ нередко бывает неправильная информация о подготовке к исследованию, когда больному рекомендуют перед исследованием выпить большое количество воды. В результате, при избыточном объеме мочевого пузыря данные УФМ оказываются некорректными (рис. 3.21, 3.22).

Приводим *пример*. По результатам обследования пациента 54 лет по поводу ДГПЖ, с объемом выделенной мочи 443 мл, можно было бы сделать заключение об обструктивно-прерывистом мочеиспускании. Было отмечено значительное снижение Q_{max} , Q_{ave} , UFA , UI и удлинение времени мочеиспускания. По заключению УЗИ ООМ составил 98 мл, ОПЖ – 53 см³. По результатам УФМ и УЗИ больному можно было рекомендовать комбинированное консервативное лечение ДГПЖ препаратами различных групп: альфа-адреноблокаторами и блокаторами 5-альфа-редуктазы. В беседе с пациентом выяснилось, что, вопреки рекомендациям, больной перед исследованием выпил 1,5 л жидкости с целью быстрого наполнения мочевого пузыря. Ввиду этого, исследование было проведено после водной нагрузки, не было физиологичным и вызывало сомнение в достоверности полученных результатов (рис. 3.21 а).

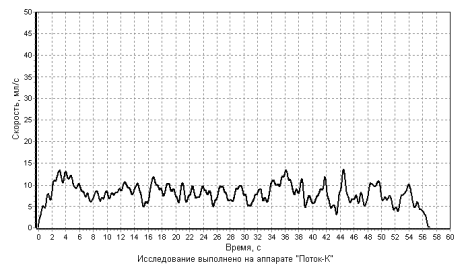
Было рекомендовано повторить исследование при условии правильной подготовки: обычный питьевой режим, воздержание от мочеиспускания в течение 2-3-х часов. При повторном исследовании на следующий день после правильной подготовки к УФМ был получен нормальный тип урофлоуграммы (рис. 3.21. б), а объем остаточной мочи по данным УЗИ значительно уменьшился (38 мл), вследствие чего больному было назначено консервативное лечение в виде монотерапии: короткий курс приема альфа-адреноблокаторов с последующим переходом на прием фитопрепаратов.

Аналогичный *пример*. В результате неправильной подготовки к исследованию (больной накануне выпил около 1,5 л воды), при УФМ был получен обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, объем выделенной мочи составил 411 мл (рис. 3.21 в). На следующий день после правильной подготовки к урофлоуметрии кривая соответствовала нижней границе нормы (рис. 3.21 г). Данный пример подтверждает, что исследование при объеме мочеиспускания более 400 мл уже может быть сопряжено с получением недостоверных результатов. В этой связи целесообразно придерживаться рекомендованных оптимальных границ объема выделенной мочи – 150-350 мл.

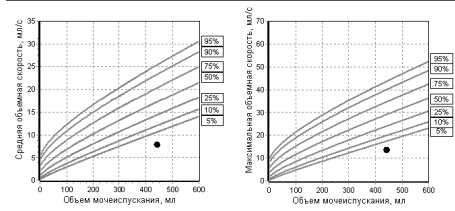
Форсирование диуреза перед УФМ может привести к неверным выводам о необходимости оперативного лечения ДГПЖ.

Приводим *пример*. Урофлоуграмма больного П., 70 лет, с диагнозом ДГПЖ, ОПЖ 62 см³, после неправильной подготовки к исследованию в виде водной нагрузки продемонстрировала обструктивно-прерванный тип мочеиспускания со значительным удлинением TQ (48,4 с), T_{100} (81,1 с), T_{max} (33,9 с) и с резким снижением скоростных

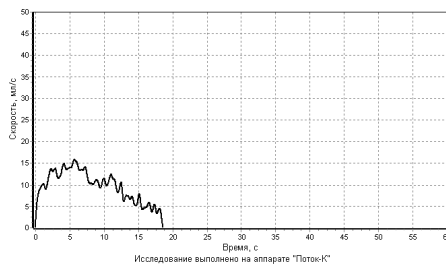
характеристик потока мочи (Q_{max} 9,4 мл/с, Q_{ave} 4,7 мл/с, UFA 0,28 мл/с²), что на номограммах соответствовало 5-му перцентилю (рис. 3.22 а). Количество выделенной мочи было в пределах допустимых границ – 229 мл. По данным УФМ больному следовало рекомендовать оперативное лечение ДГПЖ. Однако, если учесть данные эхографического контроля ООМ (193 мл), объем мочевого пузыря перед мочеиспусканием составил 422 мл.



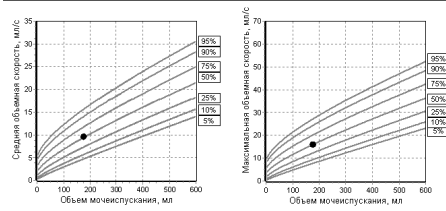
УРОФЛОУМЕТРИЯ Возраст: 54 Пол: М
 Объем мочеиспускания: 443 мл Время мочеиспускания: 57,0 с
 Средняя объемная скорость потока: 7,8 мл/с Время мочеотделения: 57,0 с
 Макс. объемная скорость потока: 13,6 мл/с Время достижения макс. потока: 44,4 с
 Урофлоуметрический индекс: 0,57 Урофлоуметрический индекс: 1,06
 Ускорение потока: 0,31 мл/с² Ускорение потока: 2,77 мл/с²



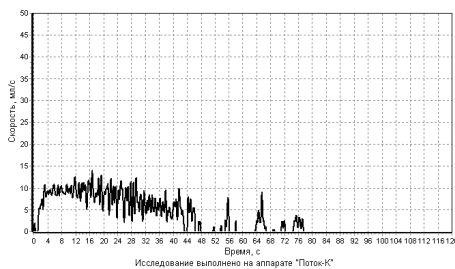
а



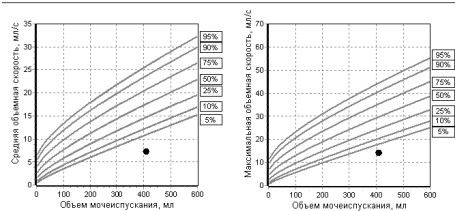
УРОФЛОУМЕТРИЯ Возраст: 54 Пол: М
 Объем мочеиспускания: 178 мл Время мочеиспускания: 18,6 с
 Средняя объемная скорость потока: 9,6 мл/с Время мочеотделения: 18,6 с
 Макс. объемная скорость потока: 15,8 мл/с Время достижения макс. потока: 5,7 с
 Урофлоуметрический индекс: 1,06 Урофлоуметрический индекс: 6,5 с
 Ускорение потока: 2,77 мл/с² Ускорение потока: 6,5 с



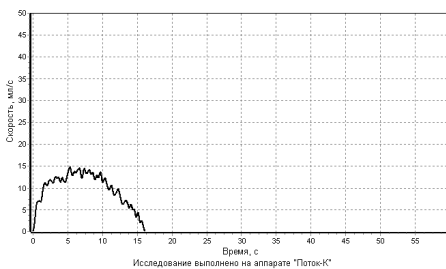
б



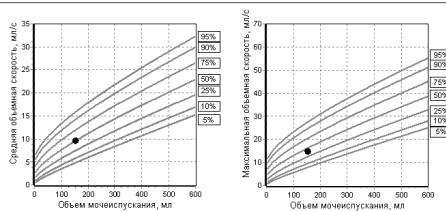
УРОФЛОУМЕТРИЯ Возраст: 40 Пол: М
 Объем мочеиспускания: 411 мл Время мочеиспускания: 56,7 с
 Средняя объемная скорость потока: 7,3 мл/с Время мочеотделения: 77,3 с
 Макс. объемная скорость потока: 14,0 мл/с Время достижения макс. потока: 16,8 с
 Урофлоуметрический индекс: 0,60 Урофлоуметрический индекс: 6,0 с
 Ускорение потока: 0,84 мл/с² Ускорение потока: 2,76 мл/с²



в



УРОФЛОУМЕТРИЯ Возраст: 40 Пол: М
 Объем мочеиспускания: 154 мл Время мочеиспускания: 16,2 с
 Средняя объемная скорость потока: 9,5 мл/с Время мочеотделения: 16,1 с
 Макс. объемная скорость потока: 14,8 мл/с Время достижения макс. потока: 5,4 с
 Урофлоуметрический индекс: 1,07 Урофлоуметрический индекс: 2,3 с
 Ускорение потока: 2,76 мл/с² Ускорение потока: 2,3 с



г

Рис. 3.21. Урофлоуграммы, полученные в результате УФМ с неправильной и повторной правильной подготовкой к исследованию в зависимости от питьевого режима больного, что повлекло изменение тактики консервативного лечения ДГПЖ с комбинированного лечения на монотерапию: **а** – обструктивно-прерывистый тип урофлоуграммы больного К., 54 лет, после водной нагрузки с целью быстрого наполнения мочевого пузыря (потребление перед исследованием 1,5 л воды), объем выделенной мочи 443 мл, значительное снижение Q_{max} , Q_{ave} , UFA , UI , удлинение времени мочеиспускания, ООМ 98 мл; **б** – на следующий день нормальный тип урофлоуграммы того же больного К. после правильной подготовки к урофлоуметрии (обычный питьевой режим, воздержание от мочеиспускания в течение 2,5-3-х часов); **в** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы больного А., 40 лет, с водной нагрузкой перед исследованием, объем выделенной мочи 411 мл; **г** – нормальный тип урофлоуграммы (нижняя граница нормы) того же больного А. после правильной подготовки к урофлоуметрии с обычным питьевым режимом, объем выделенной мочи 154 мл.

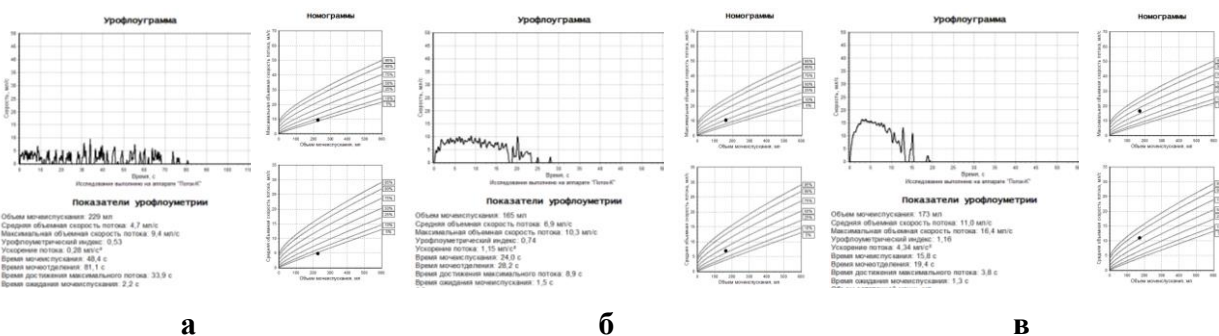


Рис. 3.22. Урофлоуграммы больного П., 70 лет, после неправильной и последующей правильной подготовки к исследованию в зависимости от питьевого режима больного, что повлекло изменение тактики лечения ДГПЖ с оперативной на консервативную: **а** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы после водной нагрузки, объем выделенной мочи – 229 мл, объем остаточной мочи 193 мл, суммарный объем мочевого пузыря перед мочеиспусканием 422 мл, резкое снижение максимальной и средней объемной скорости потока мочи, ускорения потока мочи, урофлоуметрического индекса, удлинение времени мочеиспускания; **б** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы после правильной подготовки к исследованию на следующий день с существенным улучшением показателей урофлоуметрии; **в** – нормальные значения показателей урофлоуметрии, однако с сокращениями мышц брюшного пресса в конце мочеиспускания, после приема в течение трех дней альфа-адреноблокатора силодозина и правильной подготовки к исследованию.

Ввиду того, что больной П. перед проведением УФМ с целью наполнения мочевого пузыря выпил более 1 л воды, было принято решение о проведении повторного исследования, которое было выполнено на следующий день. Объем выделенной мочи составил 165 мл, ООМ – 61 мл, в сумме – 225 мл. При этом номограмма Q_{max} уже соответствовала 25-му перцентилю, Q_{ave} – превышала 25-й перцентиль, Q_{max} увеличилась до 10,3 мл/с, Q_{ave} – до 6,9 мл/с, UFA – до 1,25 мл/с² (**рис. 3.22 б**). Было принято решение о назначении приема альфа-1-адреноблокатора силодозина (урорекка в дозировке 8 мг). Проведение УФМ на 3-и сутки приема силодозина с условием правильной подготовки к исследованию показало, что Q_{max} (16,4 мл/с), Q_{ave} (11,0 мл/с), UFA (4,34 мл/с²) достигли значений возрастной нормы, превысив на номограммах 50-й перцентиль (**рис. 3.22 в**). Время мочеиспускания (15,8 с), время достижения максимального потока мочи (3,8 с) и ООМ (5 мл) также соответствовали норме. В связи с чем больному было рекомендовано продолжение консервативной терапии.

После чрезмерной водной нагрузки перед проведением УФМ у некоторых больных развивается двусторонняя пиелозктазия, выявляемая в результате УЗИ. Во избежание этого, в случае, если возникает необходимость в повторном исследовании потока мочи, **лучше не проводить повторное исследование потока мочи сразу же после первого исследования, прибегая к форсированию диуреза.**

Вместе с тем, даже в случаях очень больших объемов выделенной мочи (600-700 мл и более) кривая УФМ может иметь правильный колоколообразный вид, что наблюдается в основном у больных с нормальным мочеиспусканием, однако показатели времени и показатели объемной скорости потока мочи в таких случаях превышают норму и не являются корректными (**рис. 3.23 а**). У пациентов с очень большими объемами выделенной мочи урофлоуграммы чаще имеют вид «стаккато» (**рис. 3.23 б**) со значительно завышенными показателями объемной скорости потока мочи и времени мочеиспускания, поэтому их нельзя принимать во внимание, и они не являются корректными. Сомнительные случаи УФМ могут быть связаны не только с неправильной подготовкой к исследованию в виде форсированного диуреза, но и с другими случайными факторами, такими как переполнение мочевого пузыря или недостаточный объем мочи в силу тех или иных жизненных обстоятельств, избыточного потоотделения, стресса, приема медицинских препаратов, влияющих на диурез, напитков, содержащих кофеин [24]. **Примеры сомнительных результатов УФМ**, потребовавших повторного исследования (**рис. 3.24**).

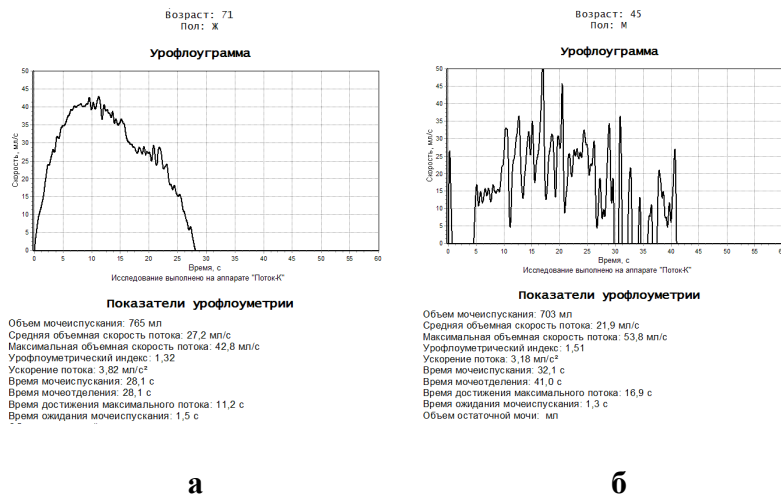


Рис. 3.23. Некорректные количественные показатели потока мочи в связи с их завышением при большом объеме мочеиспускания: **а** – колоколообразная кривая у пациентки 71 года с объемом выделенной мочи 765 мл, Q_{max} 42,8 мл/с, TQ 28,1 с; **б** – кривая «стакато» у пациента 45 лет с объемом выделенной мочи 703 мл, Q_{max} 53,8 мл/с, TQ 32,1 с.

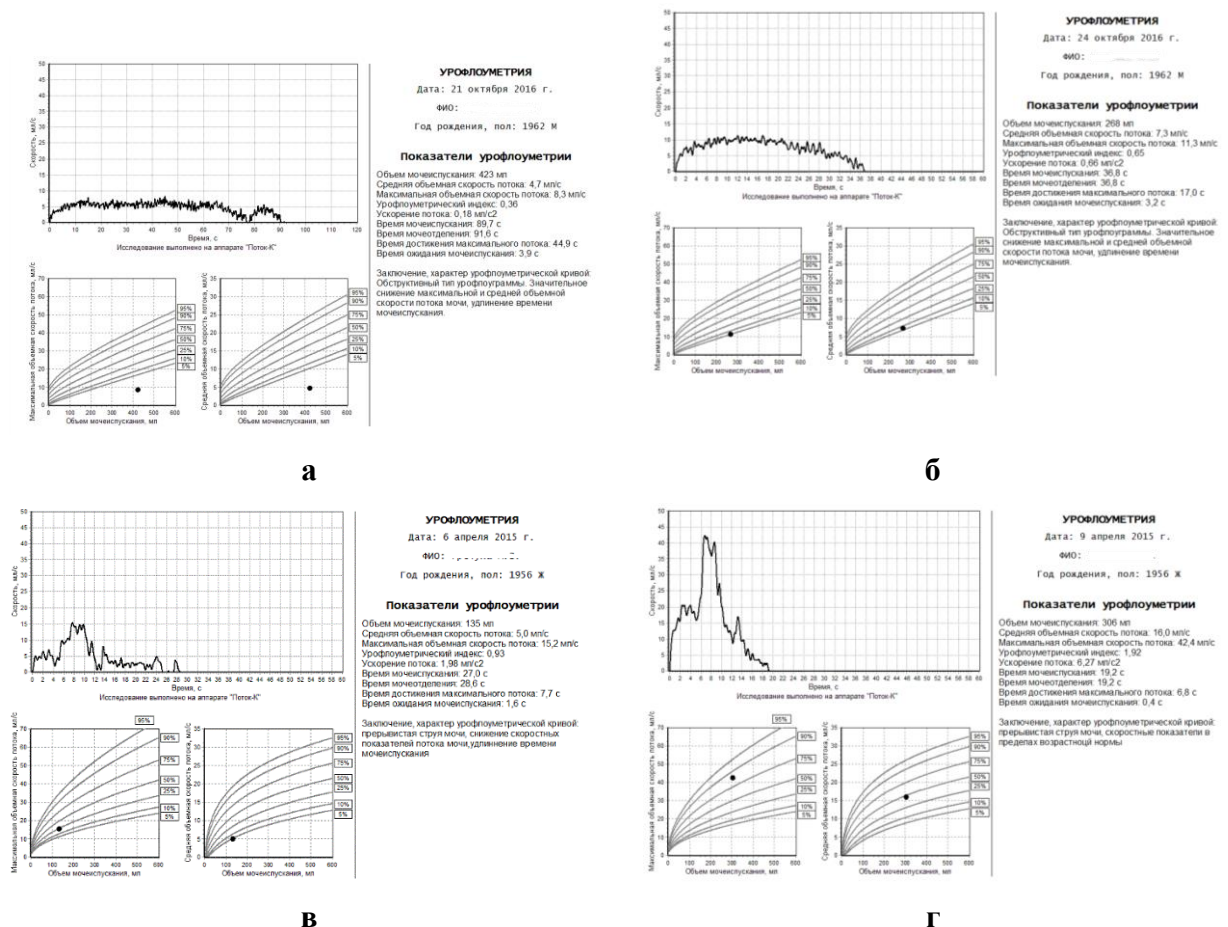


Рис. 3.24. Сомнительные результаты урофлоуметрии, потребовавшие повторного исследования: **а** – больной С., 54 лет, ДГПЖ с СНМП II степени, первое исследование, объем мочеиспускания 423 мл, уплощенная кривая обструктивного типа с очень низкими скоростными показателями потока мочи (на номограммах намного ниже 5-го перцентиля), значительное удлинение времени мочеиспускания; **б** – тот же больной С., повторное исследование через 3 дня, объем мочеиспускания 268 мл, округлая кривая обструктивного типа, на номограммах максимальная и средняя объемная скорость потока мочи между 5-м и 10-м перцентилями, сокращение времени мочеиспускания более чем в два раза; **в** – больная Г., 59 лет, с СНМП, первое исследование, объем мочеиспускания 135 мл, обструктивно-прерывистый тип урофлоуграммы, снижение максимальной средней объемной скорости потока мочи, удлинение времени мочеиспускания; **г** – та же больная Г., повторное исследование через 3 дня для выяснения преобладания обструктивного или дизурического компонента СНМП, объем мочеиспускания 306 мл, прерывистый тип кривой, показатели в пределах возрастной нормы, подтверждена детрузорно-сфинктерная диссинергия, склонность к гиперрефлексии мочевого пузыря (Q_{max} 42,4 мл/с).

Если у врача возникли сомнения относительно полученных результатов, исследование необходимо повторить в другой день. При повторном исследовании с оптимальным эффективным объемом мочевого пузыря результаты могут оказаться значительно лучшими или худшими, что может повлиять на тактику лечения больного.

Больной С., 54 года, ДГПЖ с СНМП II степени, первое исследование было проведено 21.10.2016 г. Была получена уплощенная кривая (flat) обструктивного типа (**рис. 3.24 а**), которая не вполне соответствовала выраженности клинической картины СНМП. Объем выделенной мочи оказался выше рекомендуемого для проведения УФМ – 423 мл. Вместе с тем, было отмечено значительное снижение Q_{max} (8,3 мл/с), Q_{ave} (4,7 мл/с), UI (0,36) и значительное удлинение TQ (89,7 с). Для уточнения выраженности обструктивных симптомов нарушения мочеиспускания было рекомендовано повторное исследование. При повторном исследовании 24.10.2016 г. объем выделенной мочи составил 268 мл. Была получена округлая кривая обструктивного типа с более высокими значениями объемной скорости потока мочи – Q_{max} 11,3 мл/с, Q_{ave} 7,3 мл/с, UI 0,65, и значительно меньшим TQ (36,8 с) (**рис. 3.24 б**).

Больная Г., 59 лет, с СНМП, первое исследование проведено 6.04.2015 г. Объем выделенной мочи оказался ниже оптимального для проведения УФМ – 135 мл. Была получена кривая обструктивно-прерывистого типа со снижением Q_{max} (15,2 мл/с) и Q_{ave} (5,0 мл/с), удлинением TQ (27 с) (**рис. 3.24 в**). Для выяснения преобладания обструктивного или дизурического компонента СНМП было назначено повторное исследование. При повторном исследовании 9.04.2015 г. объем выделенной мочи составил 306 мл. Был получен прерывистый тип кривой со значениями показателей в пределах возрастной нормы: Q_{max} 42,4 мл/с, Q_{ave} 16,0 мл/с, TQ 19,2 с (**рис. 3.24 г**). Была подтверждена детрузорно-сфинктерная диссинергия и склонность к гиперрефлексии мочевого пузыря.

3.9.2.2. Характер урофлоуграмм при сокращении мышц брюшного пресса и мышц промежности

Колебания кривой мочеиспускания более 2 мл/с, как правило, связаны с эффектами изменения внутрибрюшного давления или активности наружного сфинктера уретры.

С целью выяснения влияния различных факторов на вид УФГ нами были проведены исследования имитации данных факторов с привлечением волонтеров.

Сокращения мышц брюшного пресса выглядели в виде положительных пиков, сокращения мышц промежности, включая наружный сфинктер уретры, – в виде отрицательных пиков, вплоть до прерывания струи мочи и, соответственно, кривой.

Преднамеренные сокращения мышц брюшного пресса слабой и средней интенсивности во время микции на кривой нормального мочеиспускания выглядят в виде пиков различной величины, накладывающихся на колоколообразную кривую (**рис. 3.25 а**). При малом количестве мочи в мочевом пузыре и отсутствии позыва на мочеиспускание преднамеренные сокращения мышц брюшного пресса имитируют прерванную кривую в виде выраженных пиков фракционного мочеиспускания (**рис. 3.25 б**). Преднамеренные сокращения мышц промежности в конце микции проявляются в виде прерывания мочеиспускания и, соответственно, урофлоуметрической кривой (**рис. 3.25 а, б**). Сокращения мышц промежности в конце микции – нередкое явление при урофлоуметрии. Частые сильные активные сокращения мышц промежности на кривой выглядят в виде «стакато», а сильные сокращения мышц брюшного пресса – в виде отдельных высоких более протяженных волн (**рис. 3.25 в, г**). Своеобразную картину УФМ имеют одновременное сокращение брюшного пресса и мышц промежности (**рис. 3.25 д**), сокращение мышц промежности и кремастерных мышц (**рис. 3.25 е**).

Для сравнения приводим подобные урофлоуграммы пациентов с СНМП: небольшие и средней силы кратковременные сокращения мышц брюшного пресса в виде положительных пиков (**рис. 3.26 а, б**); сильные, более продолжительные сокращения мышц брюшного пресса с целью выдавливания мочи в виде отдельных продолжительных волн

(«брюшное мочеиспускание») (рис. 3.26 в, г); сокращения мышц промежности в конце мочеиспускания (рис. 3.26 г, 3.27 а) с «подкапыванием» мочи (дриблингом); одиночное сокращение мышц промежности в виде отрицательного пика (рис. 3.27 б); активные сильные сокращения мышц промежности в виде «стаккато» при переполнении мочевого пузыря (см. рис.3.23 б); напряжение мышц промежности в виде мелких частых пиков – «зазубрин пилы» (рис. 3.28). Для сравнения кривых с дриблингом приводим пик с объемом мочеиспускания 3 мл, аналогичный пикам с «подкапыванием мочи» (рис. 3.27 в).

При достаточно сильных и продолжительных сокращениях мышц брюшной стенки, направленных на выдавливание мочи из мочевого пузыря, наблюдаются волнообразные изменения УФГ в связи с замедленным гидродинамическим эффектом опосредованно через повышение внутрибрюшного давления, затем внутрипузырного давления и после этого – усиления потока мочи. Сокращение мышц промежности быстрее влияет на изменение потока мочи в виде прямой компрессии уретры, поэтому имеет вид прерывания потока мочи или отрицательных пиков, вслед за которыми могут быть положительные пики в связи с повышением внутрипузырного давления из-за пережатия уретры.

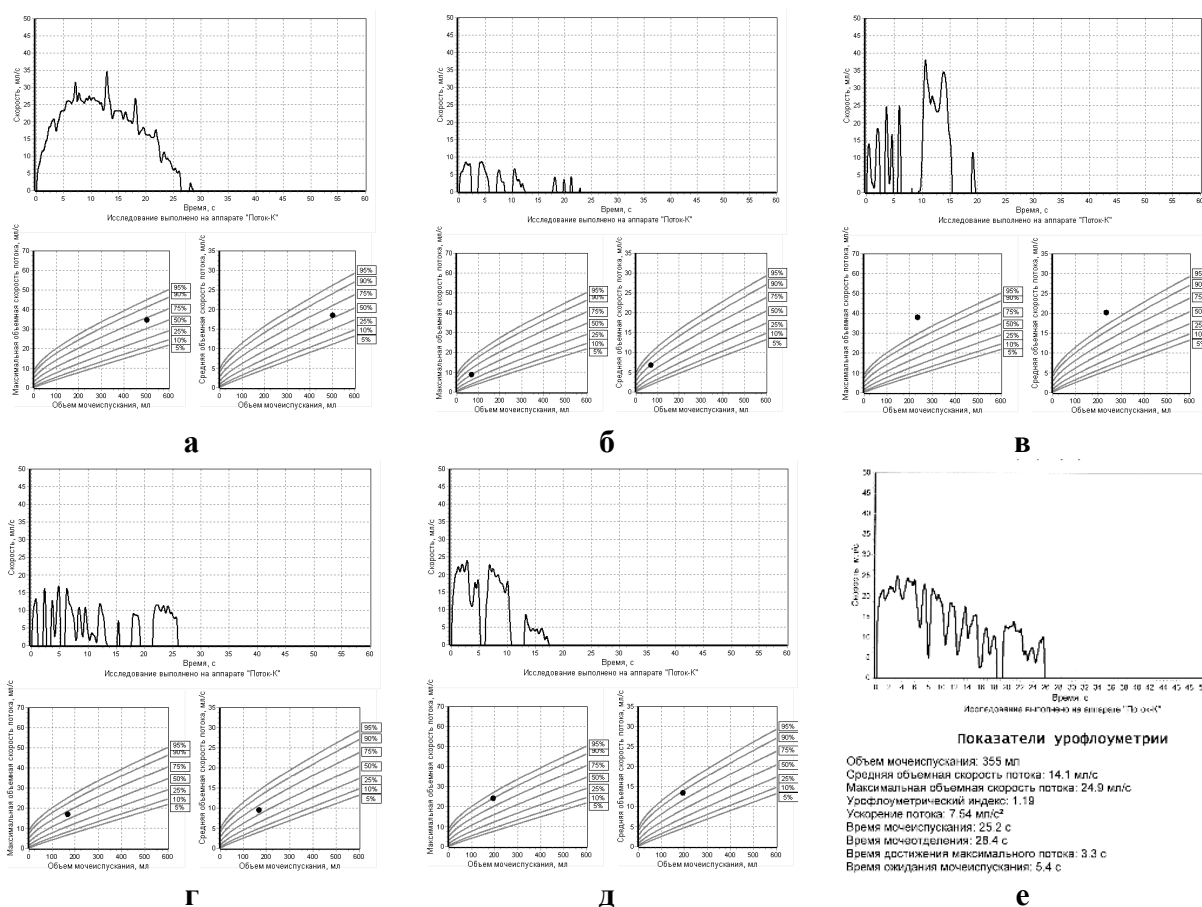


Рис. 3.25. Урофлоуграммы с преднамеренными сокращениями мышц брюшного пресса и промежности: **а** – нормальная кривая, небольшие сокращения мышц брюшного пресса – положительные пики, накладывающиеся на колоколообразную кривую, одиночное сокращение мышц промежности – прерывание мочеиспускания в конце кривой с последующим небольшим пиком (женщина-волонтер 60 лет); **б** – 4 сокращения мышц брюшного пресса «брюшное мочеиспускание», далее сокращения мышц промежности (женщина-волонтер 64 лет); **в, г** – частые активные сокращения мышц промежности в течение первой половины микции в виде «стаккато», в конце мочеиспускания – сильные сокращения мышц брюшного пресса в виде более длительных волн (в – женщина-волонтер 60 лет, г – мужчина-волонтер 62 лет); **д** – одновременное сокращение мышц брюшного пресса в виде крупных волн («брюшное мочеиспускание») и напряжение мышц промежности в виде накладывающихся на них мелких отрицательных пиков («зазубрин пилы») (мужчина-волонтер 62 лет), **е** – одновременное сокращение мышц промежности и кремастерных мышц (мужчина-волонтер 56 лет).

По мнению V.W. Nitti (1998) [38] изменения урофлоуграфической кривой, которые происходят в пределах 2 мл/с, – это волнообразное течение ненарушенного потока мочи. Такие кривые можно расценивать, как кривые, отражающие нормальное мочеиспускание. Вместе с тем, V.W. Nitti предполагает, что эти волны могут быть инициированы дополнительным включением в процесс опорожнения мочевого пузыря мышц передней брюшной стенки и являются результатом наложения активных колебаний внутрибрюшного давления на нормально сокращающийся детрузор. Мы склонны думать, что, если такие незначительные всплески скорости потока мочи отмечаются и на восходящей, и на нисходящей составляющих кривой с нормальными количественными показателями, они могут отражать не весьма комфортное психологическое состояние больного при мочеиспускании в непривычных условиях (рис. 3.29 а). Однако, если подобные всплески присутствуют только на нисходящей части кривой, количественные показатели УФМ находятся на нижней границе нормы или ниже нее, а время мочеиспускания удлинено, они могут являться ранними признаками предобструктивного состояния (рис. 3.29 б).

Учитывая, что УФМ может быть использована для объективизации данных о состоянии нижних мочевых путей при прохождении больными медико-социальной экспертизы, нами были предприняты попытки имитировать слабую струю мочи при заведомо нормальном мочеиспускании у больного (рис. 3.30 а). Хотя на УФГ можно было заметить напряжение мышц промежности в виде частых мелких пиков, тем не менее, были получены нормальные урофлоуграммы с небольшим снижением скоростных показателей потока мочи (рис. 3.30 б), из чего следует, что имитировать обструктивное мочеиспускание вряд ли возможно.

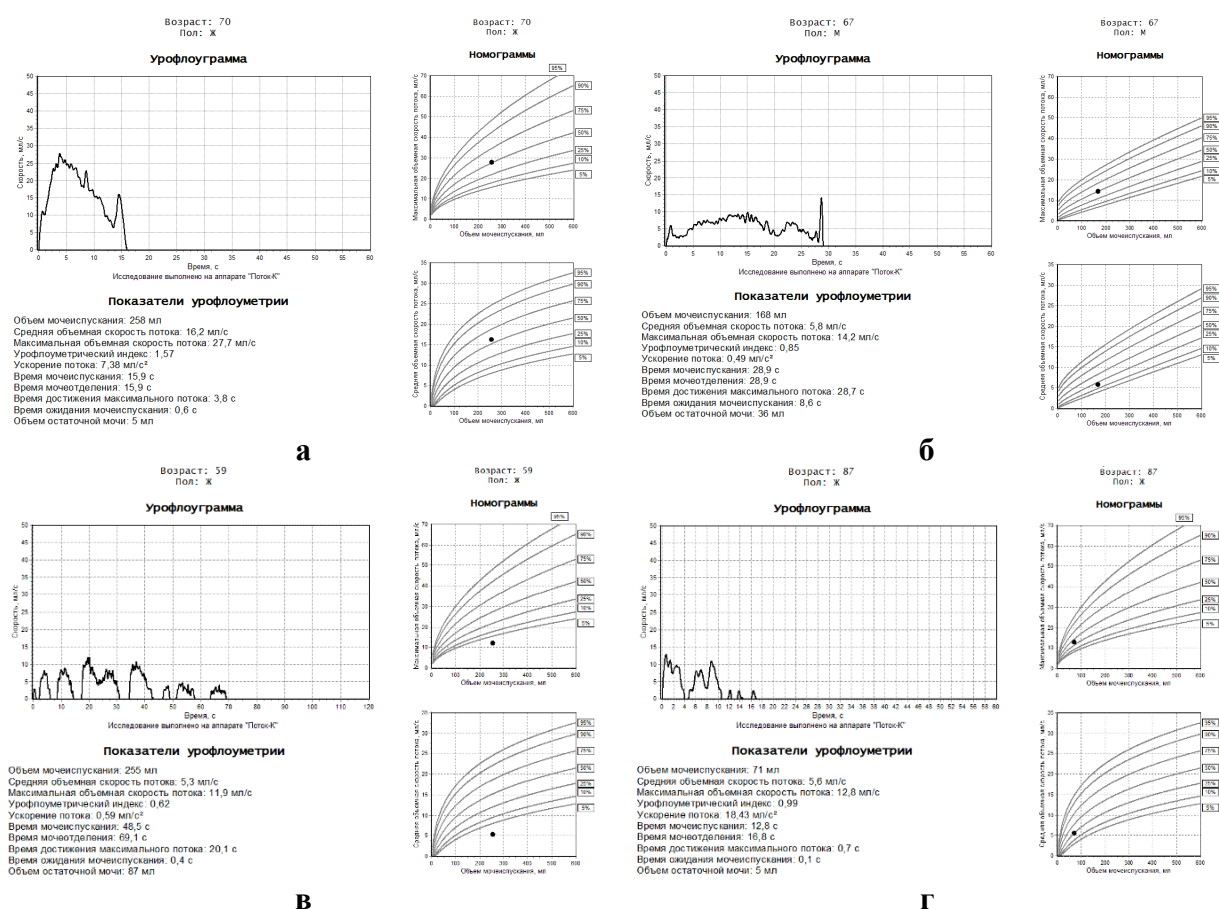


Рис. 3.26. Сокращения мышц брюшного пресса в виде положительных пиков и волн у больных с СНМП: **а** – на нисходящей части колоколообразной кривой (больная 70 лет); **б** – в начале и в конце мочеиспускания (больной 67 лет); **в** – «брюшное мочеиспускание» (больная 59 лет); **г** – «брюшное мочеиспускание» при малом объеме микции, в конце – три сокращения мышц промежности (больная 87 лет).



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 359 мл
Средняя объемная скорость потока: 9,7 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 15,4 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 0,76
Ускорение потока: 0,53 мл/с²
Время мочеиспускания: 37,1 с
Время мочеотделения: 45,9 с
Время достижения максимального потока: 29,3 с
Время ожидания мочеиспускания: 2,6 с
Объем остаточной мочи: 10 мл

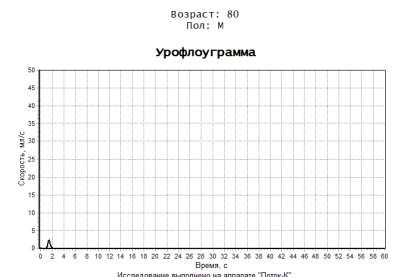
а



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 237 мл
Средняя объемная скорость потока: 22,9 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 39,2 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 2,31
Ускорение потока: 10,26 мл/с²
Время мочеиспускания: 10,4 с
Время мочеотделения: 10,4 с
Время достижения максимального потока: 3,8 с
Время ожидания мочеиспускания: 5,3 с

б

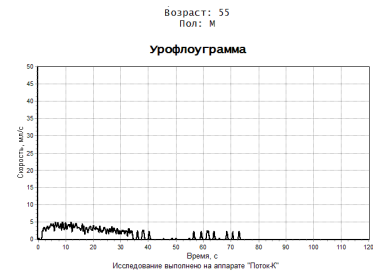


Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 3 мл
Средняя объемная скорость потока: 2,5 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 2,3 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 0,32
Ускорение потока: 1,82 мл/с²
Время мочеиспускания: 1,2 с
Время мочеотделения: 2,0 с
Время достижения максимального потока: 1,4 с
Время ожидания мочеиспускания: 10,3 с

в

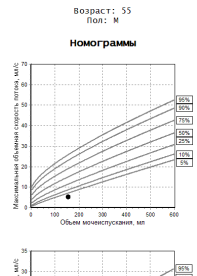
Рис. 3.27. Сокращения мышц промежности у больных с СНМП: **а** – в виде небольших отрицательных пиков на протяжении непрерывной кривой и 4 прерываний мочеиспускания в конце кривой (больная 54 лет); **б** – в виде одиночного отрицательного пика в начале кривой (больная 66 лет); **в** – вид урофлоуграммы с объемом мочеиспускания 3 мл.



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 156 мл
Средняя объемная скорость потока: 3,2 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 5,0 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 0,36
Ускорение потока: 0,57 мл/с²
Время мочеиспускания: 48,5 с
Время мочеотделения: 73,4 с
Время достижения максимального потока: 8,8 с
Время ожидания мочеиспускания: 7,9 с
Объем остаточной мочи: 61 мл

а



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 326 мл
Средняя объемная скорость потока: 18,5 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 26,7 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 1,44
Ускорение потока: 5,29 мл/с²
Время мочеиспускания: 17,6 с
Время мочеотделения: 17,7 с
Время достижения максимального потока: 5,1 с
Время ожидания мочеиспускания: 4,1 с

б

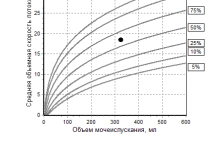
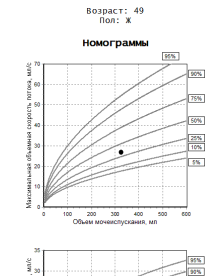


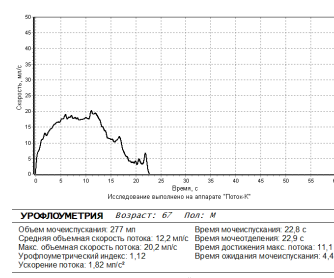
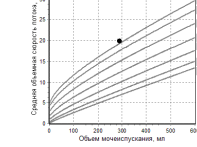
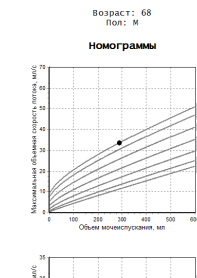
Рис. 3.28. Напряжение мышц промежности у больных с СНМП в виде мелких частых пиков на УФГ: **а** – напряжение мышц промежности, в конце мочеиспускания – активное их сокращение (больной 55 лет с обструктивно-прерванным мочеиспусканием); **б** – нормальная колоколообразная кривая с накладывающимися на нее частыми мелкими пиками, отражающими некоторое напряжение мышц промежности (больная 49 лет).



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 289 мл
Средняя объемная скорость потока: 19,9 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 33,4 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 1,81
Ускорение потока: 5,06 мл/с²
Время мочеиспускания: 14,5 с
Время мочеотделения: 14,5 с
Время достижения максимального потока: 6,6 с
Время ожидания мочеиспускания: 5,3 с

а



Показатели урофлоуметрии

Объем мочеиспускания: 277 мл
Средняя объемная скорость потока: 12,2 мл/с
Максимальная объемная скорость потока: 20,2 мл/с
Урофлоуметрический индекс: 1,12
Ускорение потока: 1,82 мл/с²
Время мочеиспускания: 22,8 с
Время мочеотделения: 22,9 с
Время достижения макс. потока: 11,1 с
Время ожидания мочеиспускания: 4,4 с

б

Рис. 3.29. Небольшие пики на урофлоуграмме (около 2 мл/с), связанные с незначительными колебаниями внутрибрюшного давления: **а** – на восходящей и нисходящей части кривой (больной 68 лет), **б** – на нисходящей части кривой (больной 67 лет).

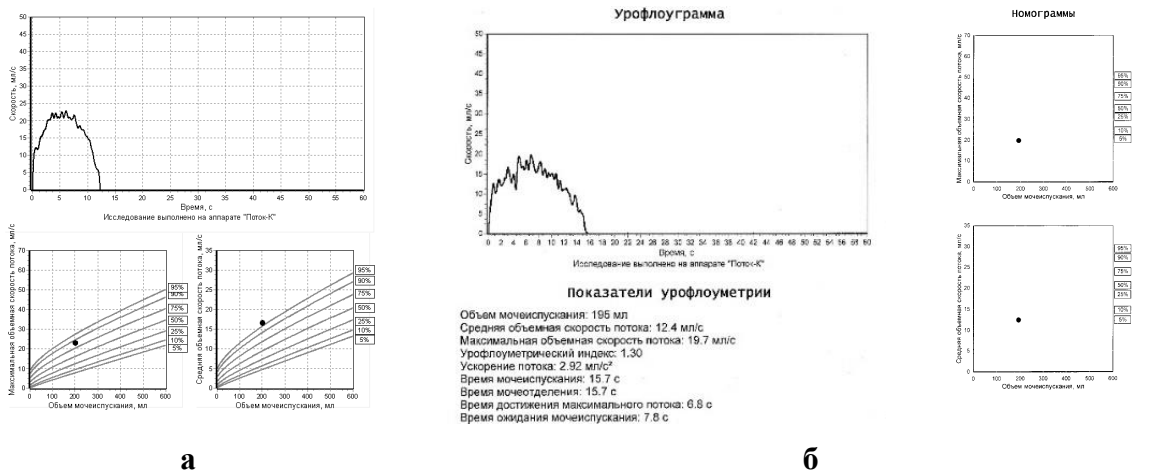


Рис. 3.30. Урофлоуграммы мужчины-волонтера 58 лет: **а** – нормальное мочеиспускание, объем мочеиспускания 203 мл, Q_{max} 22,8 мл/с, Q_{ave} 16,5 мл/с, UFA 3,76 мл/с²; **б** – попытка имитации слабой струи мочи при аналогичном объеме мочеиспускания – 195 мл, с небольшим снижением показателей УФМ – Q_{max} 19,7 мл/с, Q_{ave} 12,4 мл/с, UFA 2,92 мл/с².

Проводя качественную оценку урофлоуграмм, не лишне обращать внимание на отдельные небольшие всплески на кривой, так как они могут влиять на количественные характеристики УФМ, хотя в большинстве случаев это не является принципиальным.

Так, например, сокращение мышц брюшного пресса при полипе уретры, влияя на показатель максимальной скорости потока мочи и номограммы, может стать причиной неверного толкования кривой как УФГ стремительного типа (**рис. 3.31 а**). Вместе с тем, благодаря участию мышц брюшной стенки в данном случае достигается более эффективное мочеиспускание, о чем свидетельствуют количественные параметры объемной скорости потока мочи. При детрузорно-сфинктерной диссинергии дополнительные положительные остроконечные всплески кривой вследствие усиления потока мочи после его прерывания в связи сокращением мышц промежности могут накладываться на волны активных сокращений мышц брюшного пресса, увеличивая их амплитуду (**рис. 3.31 б**).

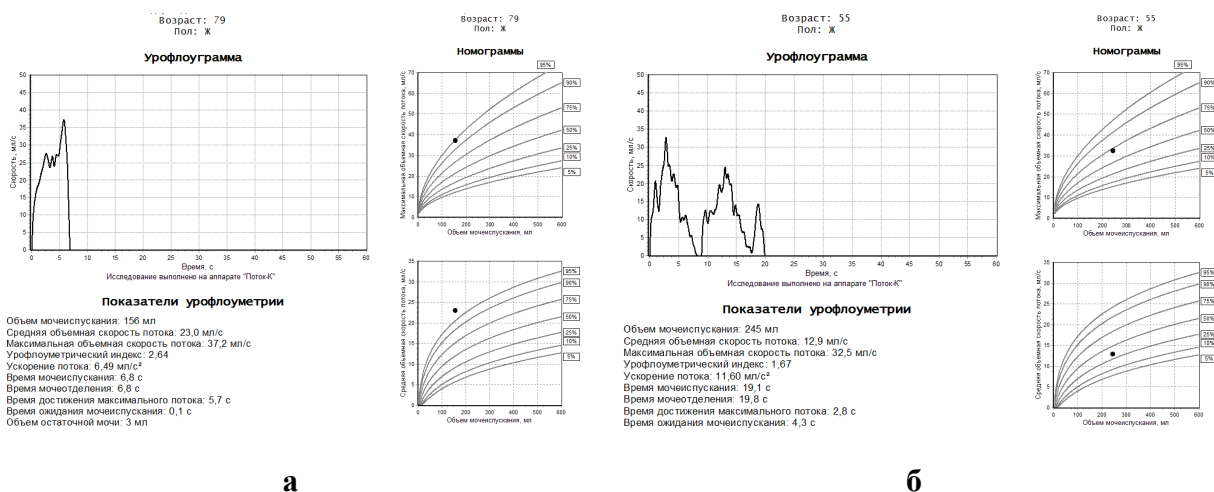


Рис. 3.31. Увеличение максимальной объемной скорости потока мочи вследствие мышечных сокращений: **а** – сокращение мышц брюшной стенки у большой 79 лет с полипом уретры, за счет которого произошло увеличение максимальной объемной скорости потока мочи на 10 мл/с (до 37,2 мл/с) при почти нормальном ускорении потока мочи (6,49 мл/с²), может быть ошибочно принято за стремительное мочеиспускание, **б** – положительный всплеск на куполе кривой в начальной ее части после сокращения мышц промежности, увеличивший максимальную объемную скорость потока мочи более чем на 10 мл (до 32,5 мл/с).

3.9.2.3. Артефакты

Одиночные резкие всплески на урофлоуграмме (обычно продолжительностью не более 2 с), как правило, являются артефактами, возникшими вследствие прикосновения пациента к емкости для сбора мочи во время проведения УФМ или других неосторожных движений пациента. Преднамеренное экспериментальное однократное прикосновение к емкости для сбора мочи имеет вид остроконечного пика высокой амплитуды (рис. 3.32 а), многократные прикосновения имеют вид беспорядочных пиков разной амплитуды на прерванной кривой (рис. 3.32 б).

При наличии артефактов автоматическая количественная обработка данных окажется ошибочной, так как будут искажены показатели максимальной и средней объемной скорости потока мочи. В этой связи пациент до исследования должен быть инструктирован о возможности таких артефактов.

Исследователи давно обращали внимание на то, что у впервые обследуемых больных возможны ложные результаты за счет «артефактных всплесков» кривой [3, 36]. Поэтому врач, анализируя результаты УФМ, не должен ограничиваться автоматизированной расшифровкой количественных показателей УФГ, он обязательно должен обращать внимание на характер и особенности самой кривой.

При выявлении артефактных всплесков на УФГ, необходимо выяснить у больного, не было ли факта механического контакта с мочеприемником или аппаратом. В этих случаях истинная максимальная объемная скорость потока мочи может быть определена в ручном режиме по максимальному уровню подъема кривой без учета артефактного всплеска (рис. 3.33), расчет средней объемной скорости представляет сложную математическую задачу, поэтому не проводится, другие показатели также искажены. Это обстоятельство определяет необходимость повторного проведения УФМ в течение дня или в другой день.

При мочеиспускании у мужчин может происходить вольное или невольное сдавливание полового члена рукой, что вызывает механическую компрессию уретры и приводит к появлению на урофлоуграмме артефактов выжимания (англ. «squeezing» artefact [20]). В этих случаях после прерывания потока мочи наблюдается положительный всплеск кривой вследствие повышения внутрипузырного давления, что отражено на полученных нами в результате проведенного эксперимента урофлоуграммах (рис. 3.34 а, б, 3.35). Если волонтер мужского пола изменяет направление струи мочи вперед-назад появляются артефакты в виде нерегулярной кривой (англ. «cruising» artefact [20]), напоминающей прерывистый тип. Однако мы при проведении подобных экспериментов получали незначительную флюктуацию кривой в пределах 2 мл/с (рис. 3.34 в).

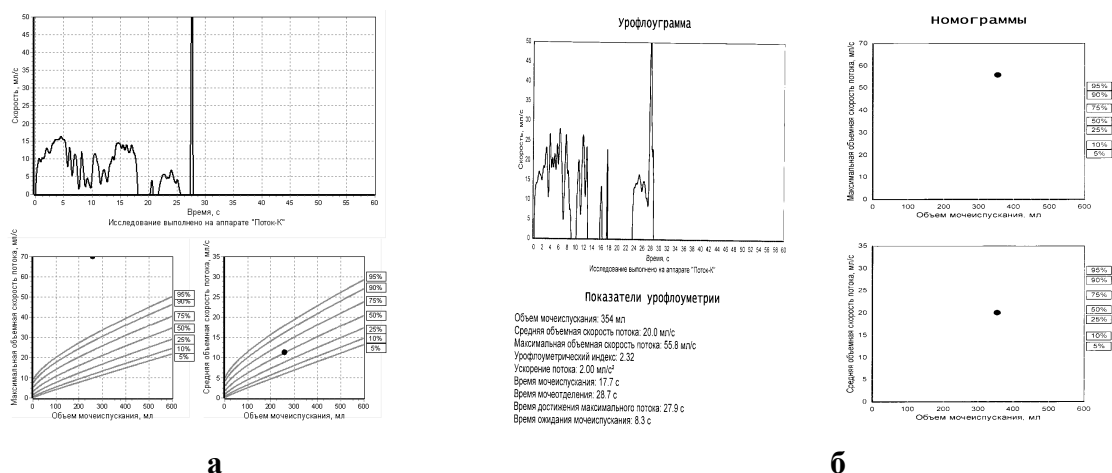


Рис. 3.32. Артефакты в результате прикосновения к мочесборнику во время мочеиспускания в виде высоких остроконечных пиков: а – однократное прикосновение, б – многократные прикосновения (мужчина-волонтер 60 лет).

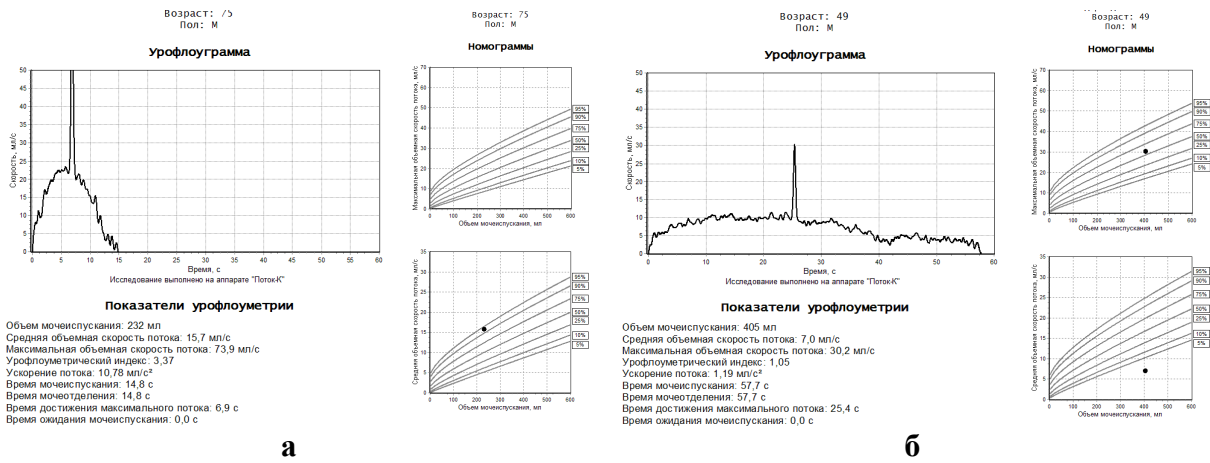


Рис. 3.33. Артефактные всплески на урофлоуграмме в виде высоких пиков вследствие механического фактора взаимодействия больных с емкостью для сбора мочи во время проведения урофлоуметрии. Недействительные данные скоростных показателей потока мочи: **а** – у больного К., 75 лет, автоматически рассчитанная Q_{max} – 73,9 мл/с, истинная Q_{max} , рассчитанная в ручном режиме, – 23 мл/с, нормальный тип урофлоуграммы; **б** – у больного Д., 49 лет, автоматически рассчитанная Q_{max} – 30,2 мл/с, Q_{max} , рассчитанная в ручном режиме, – 11 мл/с, обструктивный тип урофлоуграммы.

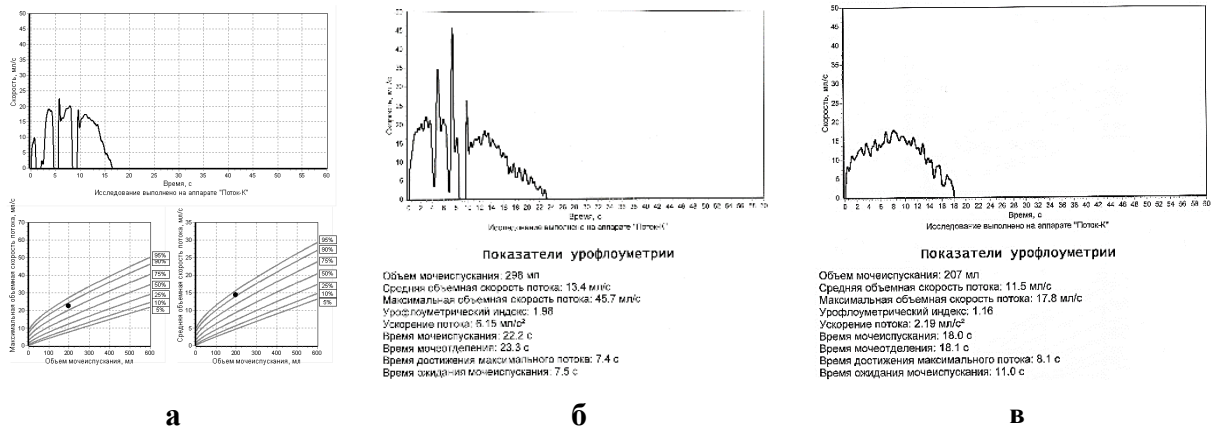


Рис. 3.34. Урофлоуграммы с артефактами вследствие преднамеренного более интенсивного (**а**) и менее интенсивного трехкратного (**б**) сдавливания полового члена рукой и, в результате этого, компрессии уретры, вследствие значительного перемещения струи (**в**) (мужчина-волонтер 62 лет).

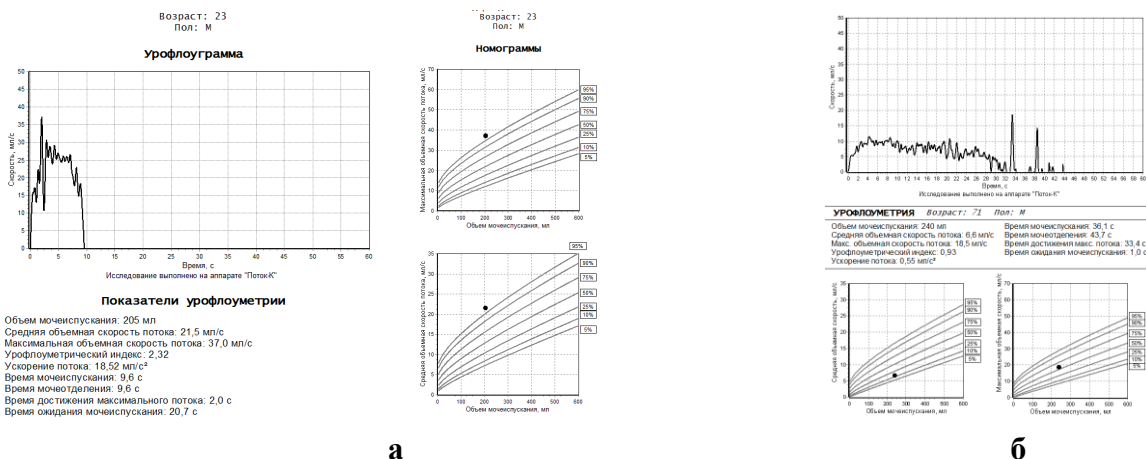


Рис. 3.35. Урофлоуграммы с артефактами вследствие неконтролируемой больными компрессии полового члена рукой и, в результате этого, механической компрессии уретры: **а** – автоматически рассчитанная Q_{max} – 37,0 мл/с, истинная Q_{max} , рассчитанная в ручном режиме, – 29 мл/с, нормальный тип урофлоуграммы (больной 23 лет); **б** – автоматически рассчитанная Q_{max} – 18,5 мл/с, истинная Q_{max} , рассчитанная в ручном режиме, – 12 мл/с, обструктивный тип урофлоуграммы (больной 71 года).

3.9.3. Автоматизированная обработка урофлоуграмм с определением качественного характера кривой

Качественный анализ урофлоуграмм не может не зависеть от субъективной их оценки врачом, его опыта в проведении данных исследований, а также требует определенных затрат времени. Субъективная оценка, в свою очередь, зависит от психологических способностей наглядно-образного мышления, способности интеграции и сопоставления всего массива уже освоенных образов/паттернов (*англ.* pattern – образец, шаблон, система), в данном случае, урофлоуграмм. Поэтому автоматическая оценка характерных особенностей кривых может не только сэкономить время, но и сделать качественную оценку УФГ более надежной. В этой связи автоматизированная обработка урофлоуметрических кривых с целью их качественной оценки является предметом дальнейших исследований.

Нами в этом направлении был предпринят метод, направленный на анализ локальных особенностей урофлоуграмм [11]. Было получено свидетельство о декларационном патенте «Спосіб автоматизованої діагностики порушень уродинаміки нижніх сечових шляхів» № 72778 от 27.08.2012 [13]. Способ заключается в том, что при обработке результатов урофлоуметрии оцениваются как интегральные показатели, так и локальные особенности зависимости максимальной объемной скорости потока мочи от времени мочеиспускания. Данные урофлоуметрических кривых в виде зависимости максимальной объемной скорости потока мочи от времени мочеиспускания обрабатываются путем программной цифровой фильтрации с целью удаления высокочастотных составляющих. Для полученной зависимости выполняется спектральный анализ: вычисляются коэффициенты спектра мощности высокочастотной составляющей сигнала. Программная классификация реализуется путем оценки значений суммы коэффициентов спектра мощности сигнала, а также дополнительного анализа характерных признаков каждого из 6 основных типов УФГ, который служит для процедуры последовательного исключения определенных патологических состояний. Например, для кривых типа «высокий старт» – смещение максимума амплитуды к началу графика, «стремительное мочеиспускание» – помимо высоких значений суммы коэффициентов, высокая максимальная скорость объемного потока мочи. Было выделено и исследовано 6 основных типов кривых, которые с высокой степенью вероятности соответствуют определенным состояниям: «норма», «обструктивное мочеиспускание» (мягкая обструкция уретры), «высокий старт» (жесткая обструкция уретры), «стремительное мочеиспускание» (гиперактивный мочевой пузырь), «прерывистое мочеиспускание» (несогласованность работы детрузора и наружного сфинктера уретры), «обструктивно-прерванное мочеиспускание» (декомпенсация детрузора обструктивного или нейрогенного генеза). Достоверность результатов, полученных путем спектрального анализа кривых с определением коэффициентов спектра мощности высокочастотной составляющей сигнала, по клинико-лабораторным данным составила 75%, ошибочные результаты были получены в 7% случаев, необходимость дальнейших исследований для уточнения результата возникла в 18% случаев.

Литература к гл. 3

1. Аляев Ю.Г. Расстройства мочеиспускания / Ю.Г. Аляев, В.А. Григорян, З.К. Гаджиева. – М.: ЛитТерра, 2006. — 208 с.
2. Аляев Ю.Г. Ультразвуковые методы функциональной диагностики в урологической практике / Ю.Г. Аляев, А.В. Амосов, М.А. Газимиев. – М.: Р. Валент, 2001. – 192 с.
3. Вишневецкий Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневецкий, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
4. Горовий В.І. Стресове нетримання сечі у жінок / В.І. Горовий, В.П. Головенко, О.О. Процепко [та ін.] – Вінниця: РВВ ВАТ «Віноблдрукарня», 2003. – 304 с.

5. Даренков С.П., Селюков Р.В. Нейрогенный мочевой пузырь при травматической болезни спинного мозга // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / Под общ. ред. Г.Е. Ивановой, В.В. Крылова, М.Б. Цыкунова, Б.А. Поляева. – М.: ОАО «Московские учебники и Картолиитография», 2010. – С. 110-144.
6. Зубаренко А.В. Показатели урофлоуметрии в различных условиях психореактивного состояния детей / А.В. Зубаренко, Т.В. Стоева, Т.Л. Годлевская // Досягнення біології та медицини. – 2010. – № 2(16). – С. 49-53.
7. Квятковская Т.А. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и постменопаузальном периодах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урологія. – 2016. – № 1. – С. 23-25.
8. Квятковская Т.А. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в различных возрастных группах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2012, № 1. – С. 34-41.
9. Квятковская Т.А. Значение показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Т.А. Квятковская Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2017. – № 2. – С. 61-66.
10. Квятковская Т.А. Состояние уродинамики нижних мочевых путей по данным урофлоуметрии в различные сроки нормально протекающей беременности / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урологія. – 2016. – № 2. – С. 14-16.
11. Квятковский А.Е. Автоматизированная обработка результатов урофлоуметрии в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, Н.В. Глухова // Урологія. – 2011. – № 3. – С. 22-27.
12. Квятковский Е.А. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными ультразвукового исследования / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // Здоровье мужчины. – 2012. – № 3. – С. 168-171.
13. Патент на корисну модель України № 72778. Спосіб автоматизованої діагностики порушень уродинаміки нижніх сечових шляхів / О.Є. Квятковський, Н.В. Глухова, Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський. Опубл. 27.08.2012. – Бюл. № 16.
14. Пирогов В.О. Функція нижніх сечових шляхів у чоловіків різного віку / В.О. Пирогов, Ю.М. Бондаренко // Урологія. – 2006. – № 2. – С. 19-25.
15. Подмарев А.А. Способы измерения объёмной скорости потока мочи с использованием различных типов датчиков // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество»: в 2 т., 2-й т. – Т. 78. – Пенза: ПГУ, 2015. – 384 с.
16. Пушкарь Д.Ю. Функциональная урология и уродинамика / Д.Ю. Пушкарь, Г.Р. Касян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 376 с.
17. Урологія. Діючі протоколи надання медичної допомоги» (за ред. проф. С.П. Пасечнікова), 2011р. / Доктор-Медіа, 2011. – 626 с.
18. Урофлоуметрия при патологии нижних мочевых путей: Монография / В.В. Россихин, В.И. Лесовой, О.Г. Базаринский и др. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. – 128 с.
19. Abrams P.H. The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine / P.H. Abrams, D. Griffiths // Br. J. Urol. – 1979. – V. 51. – P. 129-134.
20. Abrams P. Urodynamics. Springer-Verlag London Limited, 2006. – 299 p.
21. Agarwal M.M. Are urine flow-volume nomograms developed on Caucasian men optimally applicable for Indian men? Need for appraisal of flow-volume relations in local population / M.M. Agarwal, S. Choudhury, A.K. Mandal [et al.] // Ind. J. Urol. – 2010. – V. 26, N 3. – P. 338-344.

22. Barapatre Y. Uroflowmetry in healthy women: development and validation of flow-volume and corrected flow-age nomograms / Y. Barapatre, M.M. Agarwal, S.K. Singh [et al.] // *Neurourol. Urodynam.* – 2009. – V. 26 – P. 1-7.
23. Boone T.B., Kim Y.H., Ch. 4, Uroflowmetry, in Nitti, V.D. (ed), *Practical Urodynamics.* – Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. – P. 28-37.
24. Cohen D.D. Normal variation and influence of stress, caffeine intake, and sexual activity on uroflowmetry parameters of a middle-aged asymptomatic cohort of volunteer male urologists. / D.D. Cohen, J.R. Steinberg, M. Rossignol [et al.] // *Neurourol. Urodyn.* – 2002. – V. 21(5). – P. 491-494.
25. Drake W.M. The urofloumetr: an Aid to the study of the lower urinary tract // *J. Urol.* – 1948. – V. 59. – P. 650-662.
26. Gutierrez Segura C. Urine flow in childhood: a study of flow chart parameters based on 1361 uroflowmetry tests // *J. Urol.* – 1997. – V. 157. – P. 1426-1428.
27. Haylen B.T. Maximum and average urine flow rates in normal male and female populations – the Liverpool Nomograms / B.T. Haylen, D. Ashby, J.R. Sutherst [et al.] // *Brit. J. Urol.* – 1989. – V. 64. – P. 30-38.
28. Haylen B.T. Uroflowmetry: its current clinical utility for women / B.T. Haylen, V. Yang, V. Logan // *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* – 2008. – V. 19, N 7. – P. 899-903.
29. Issa M.M. The effect of urethral instrumentation on uroflowmetry / M.M. Issa, T. Chun, D. Thwaites[et al.] // *BJU Int.* – 2003. – V. 92(4). – P. 426-428.
30. Jensen K.M. Urinary flow studies in normal kindergarten and schoolchildren / K.M. Jensen, K.K. Nielsen, H. Jensen [et al.] // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 1983. – V. 17(1). – P. 11-21.
31. Kajbafzadeh A.M. Uroflowmetry nomogram in Iranian children aged 7 to 14 years / A.M. Kajbafzadeh, C.A. Yazdi, O. Rouhi et al.// *BMC Urol.* – 2005. – V. 16, N 5. – P. 3.
32. Kumar V. Age, gender, and voided volume dependency of peak urinary flow rate and uroflowmetry nomogram in the Indian populationIndian / V. Kumar, J.V. Dhabalia, G.G. Nelivigi et al.// *J. Urol.* – 2009. – V. 25, N 4. – P. 461-466.
33. Kwon Soo Lee Does uroflowmetry parameter facilitate discrimination between detrusor underactivity and bladder outlet obstruction? / Kwon Soo Lee, Phil Hyun Song, Young Hwii Ko // *Investig. Clin. Urol.* – 2016. – V. 57. – P. 437-441.
34. Masumori N. Japanese men have smaller prostate volumes but comparable urinary flow rates relative to American men: results of community based studies in 2 countries / N. Masumori, T. Tsukamoto, Y. Kumamoto [et al.] // *J. Urol.* – 1996. – V. 155. – P. 1324-1327.
35. Mattsson S. Flow rate nomograms in 7- to 16-year-old healthy children / S. Mattsson, A. Spangberg // *Neurourol. Urodyn.* – 1994. – V. 13, N 3. – P. 267-280.
36. Meyhoff H.H. Uroflowmetry / H.H. Meyhoff, B.E. Glahn // *Methods Clin. Urodyn.* – 1991. – V. L. – P. 2-10.
37. Narihito Seki. Dysfunctional voiding of non-neurogenic neurogenic bladder: A urological disorder associated with down syndrome / Narihito Seki, Nouval Shahab // DOI: 10.5772/21860.
38. Nitti V.W. Urodynamic and videourodynamic evaluation of the lower urinary tract. In: Wein A.J. ed. 10th ed. – *Campbell-Walsh Urology.* Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2011. – Chap 66.
39. Pelling J.J.M. Development of low-cost flow meter to grade the maximum flow rate / J.J.M. Pelling, R. van Mastricht // *Neurourol. Urodynamics.* – 2002. V. 21. – P. 48-54.
40. Pernkopf D. Uroflow nomogram for male adolescents / Pernkopf D., Plas E., Lang T. [et al.] // *J. Urol.* – 2005. – V. 174, N 4, Pt 1. – P. 1436-1439.
41. *Practical urodynamics* / Nitti V.W. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. – 295 p.
42. *Rapid and Practical Interpretation of Urodynamics.* / Eds. E.S. Rovner, M.E. Koski. – 2015. – 349 p.

43. Roehrborn C.G., McConnell J.D. Benign prostatic hyperplasia: etiology, pathophysiology, epidemiology, and natural history / In: Wein A.J. et al. ed. – Campbell-Walsh urology, 9th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007.
44. Schaeffer A.J. Pediatric urinary incontinence: Classification, evaluation, and management / A.J. Schaeffer, D.A. Diamond // *Afric. Urol.* – 2014. – V. 20, № 1. – P. 1-13.
45. Siroky M.B. The flow rate nomogram: I. Development / M.B. Siroky, C.A. Olsson, R.J. Krane // *J. Urol.* – 1979. – V. 122. – P. 665–668.
46. Siroky M.B. The flow rate nomogram: II. Clinical correlation / M.B. Siroky, C.A. Olsson, R.J. Krane // *J. Urol.* – 1980. – V. 123. – P. 208-210.
47. Suebnukanwattana T. Uroflowmetry in normal Thai subjects / T. Suebnukanwattana, S. Lohsiriwat, R. Chaikomin [et al.] // *J. Med. Assoc. Thai.* – 2003. – V. 86. – P. 353-360.
48. Szabo L. Maximum and average urine flow rates in normal children – the Miskolc nomograms / Szabo L., Fegyverneki S. // *Br. J. Urol.* – 1995. – V. 76, N 1. – P. 16-20.
49. Thakur N.D. Uroflow nomogram for healthy, 15-40 year old Indian men / N.D. Thakur, A.R. Mulay, V.P. Satav [et al.] // *Indian J. Urol.* – 2016. – V. 32, N 4. – P. 293-295.
50. Urodynamic techniques. In: Abrams P. 3 ed. – London: Springer-Verlag; 2006. – P. 20-38.
51. *Urogynecology & Pelvic Reconstructive Surgery* / Ed. Manidip Pal. JAYPEE Medical Publishers. – 2016. – 400 p.
52. Von Garrelts B. Analysis of micturition: a new method of recording the voiding of the bladder // *Acta Chir. Scand.* – 1956. – V. 112. – P. 326-340.
53. Wen J.G. Urine flow acceleration is superior to Qmax in diagnosing BOO in patients with BPH / J.G. Wen, L.G. Cui, Y.D. Li [et al.] // *J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci.* // 2013. – V. 33, N 4. – P. 563-566.
54. Yang S.S. The Tzu Chi nomograms for maximum urinary flow rate (Qmax) in children: comparison with Miskolc nomogram / S.S. Yang, I.N. Chiang, C.H. Hsieh, S.J. Chang // *BJU Int.* – 2014. – V. 113(3). – P. 492-497.
55. Yoshimura N. Differential diagnosis and treatment of impaired bladder emptying / N. Yoshimura, M.B. Chancellor // *Rev. Urol.* – 2004. – V. 6 (Suppl 1). – P. 24-31.

4. Фармакоурофлоуметрия



Qui bene diagnoscit, bene curat (лат.).

Кто хорошо диагностирует, хорошо лечит.

Использование фармакоурофлоуметрии целесообразно для выявления:

- субклинических форм нарушения мочеиспускания,
- резервных возможностей опорожнения мочевого пузыря,
- компенсаторной способности детрузора,
- степени обструктивных нарушений уродинамики,
- причин нарушения мочеиспускания,
- прогнозирования результатов лечения.

Фармакологические тесты при проведении урофлоуметрии в дифференциальной диагностике причин нарушения мочеиспускания, безусловно, не могут в полной мере заменить такие уродинамические исследования, как цистометрия, исследование «давление-поток», профилометрия, электромиография мышц тазового дна, однако они имеют ряд преимуществ. Комбинированные уродинамические исследования инвазивны, трудоемки, сложны, требуют много времени как для проведения, так и для интерпретации результатов, дорогостоящи и, на сегодняшний день, малодоступны из-за недостатка оборудования. Для практического врача более доступным методом является фармакоурофлоуметрия.

С целью выяснения степени тяжести расстройств уродинамики при инфравезикальной обструкции А.Я. Пытелем и В.В. Борисовым (1997) был предложен **тест с диуретиком фуросемидом** [2], заключающийся в следующем. После УФМ взрослым пациентам внутривенно вводят 20 мг фуросемида с последующим урофлоуметрическим мониторингом каждого мочеиспускания в полиурической и постполиурической фазах. Поскольку медикаментозное форсирование диуреза не всегда безобидно для больного, иногда приводит к гиповолемии, гипотонии, гипонатриемии и гипокалиемии, фармакоурофлоуметрию с фуросемидом рекомендуют проводить в условиях урологических стационаров. У детей предпочтение отдают стимуляции диуреза водной нагрузкой, после УФМ предлагают выпить воду из расчета 10-15 мл/кг веса тела. С увеличением диуреза можно рассчитывать на увеличение эффективной емкости мочевого пузыря и более интенсивный поток. Сравнение его значений при обычном и форсированном диурезе дает дополнительную информацию о степени проходимости мочеиспускательного канала. Увеличение эффективного объема мочевого пузыря и максимальной объемной скорости потока мочи в полиурической фазе исследования свидетельствуют о том, что нижние мочевые пути обладают определенными резервными возможностями, прямых показаний к оперативному лечению инфравезикальной обструкции нет, а фармакологическая коррекция нарушений мочеиспускания имеет перспективу. Е.Л. Вишневский и соавт. (2004) [2] в случае положительных результатов фармакоурофлоуметрии с фуросемидом назначали лечение альфузозином в дозе 10 мг/сутки с хорошими результатами, подтвержденными через несколько недель.

Для дифференциальной диагностики типа мочеиспускания и выбора тактики лечения детей с нарушениями опорожнения мочевого пузыря используется **фармакоурофлоуметрия с М-холинолитиком оксибутинином (дриптаном)**, [7, 8]. Препарат имеет выраженное влияние на М-холинорецепторы, обладает умеренным спазмолитическим действием на гладкую мускулатуру нижних мочевых путей и легко переносится больными. Эффективен для лечения микционных нарушений, возникающих на фоне снижения емкости мочевого пузыря, для лечения больных с поллакиурией, императивными позывами на мочеиспускание, энурезом.

С целью прогнозирования эффективности терапии оксибутинином изначально детям проводили стандартную УФМ. Исходя из того, что максимальный эффект оксибутина

достигается через 45 минут, при проведении фармакоурофлоуметрии за 40 минут до исследования пациент принимал 5 мг оксибутинина, после чего регистрировали мочеиспускание (от 2 до 5 микций). При обструктивном типе кривых проба считалась положительной в случае увеличения эффективной емкости мочевого пузыря и нормализации объемной скорости мочеиспускания; при стремительном типе – в случае снижения максимальной и/или средней объемной скорости мочеиспускания. Опыт авторов доказал равноценность диагностической значимости фармакоурофлоуметрии с оксибутинином и более сложного исследования – фармакоцистометрии с атропином. Учитывая, что у детей с СНМП часто имеются метаболические нарушения в детрузоре, если выраженная положительная реакция на фармпробу отсутствовала, проводили метаболическую терапию в сочетании с тепловыми процедурами на область мочевого пузыря. Через 10-14 дней от начала метаболической терапии выполняли повторную фармакоурофлоуметрию с оксибутинином. В случае улучшения уродинамики по сравнению с исходными результатами, начинали лечение дриптаном. При уродинамическом обследовании через 10 дней, 6 и 12 месяцев положительная динамика была отмечена у всех больных. Достоверно увеличилась средняя эффективная емкость мочевого пузыря, снизилось число мочеиспусканий, прекратились рецидивы инфекции мочевых путей или значительно уменьшилась их частота.

Был разработан еще один фармакоуродинамический тест для решения вопроса о целесообразности лечения М-холинолитиком оксибутинином детей с недержанием мочи [3]. Повышение среднеэффективной емкости мочевого пузыря при урофлоуметрическом мониторинге в пределах 20% через 1 неделю лечения оксибутинином ургентного недержания мочи было предложено считать показанием к продолжению лечения препаратами атропиновой группы.

Для выбора консервативной или оперативной тактики лечения больных с ДГПЖ использовали *фармакоурофлоуметрию с альфа-1-адреноблокатором тамсулозином* [9]. Для определения вида лечения больных с ДГПЖ было предложено проводить УФМ, затем назначать больному прием альфа-1-адреноблокатора тамсулозина в течение 2-х недель, после чего проводить повторную УФМ. В случае увеличения скорости мочеиспускания на 30-40% продолжали медикаментозную терапию, а в случае ухудшения этого показателя назначали хирургическое лечение. Также высказано мнение, что в случае отсутствия улучшения при лечении ДГПЖ альфа-1-адреноблокатором в течение 3-х месяцев дальнейшее их применение нецелесообразно [1].

Выше описанный способ фармакоурофлоуметрии с альфа-1-адреноблокатором тамсулозином [5] имеет тот недостаток, что для решения вопроса о выборе лечения ДГПЖ с использованием фармакоуродинамического теста и определения эффективности лечения альфа-1-адреноблокатором предлагается длительный срок приема препарата в течение 2-х недель и неоправданные экономические затраты. Тогда как существует возможность решения этой задачи в течение нескольких часов после однократного приема альфа-1-адреноблокатора, а не в течение длительного времени – от 2-х недель до 3-х месяцев.

Нами предложен способ прогнозирования ожидаемого результата лечения ДГПЖ альфа-1-адреноблокатором с использованием фармакоурофлоуметрии с силодозином [5, 10], изложенный в информационном письме (2018 г.) [6]. Предложенный экспресс-тест с использованием фармакоурофлоуметрии является весьма актуальным, так как в последнее время отмечается значительное снижение оперативной активности при лечении пациентов с ДГПЖ [14]. Эта тенденция объясняется расширением возможностей медикаментозной терапии, в частности, появлением уроселективных альфа-адреноблокаторов. Вместе с тем, необходимо отметить, что на объем предстательной железы альфа-адреноблокаторы не влияют (см. гл. 6). Силодозин, альфузозин, тамсулозин показали примерно одинаковую эффективность в лечении СНМП при ДГПЖ, с хорошей переносимостью и минимальными гемодинамическими побочными эффектами [17]. Среди альфа-адреноблокаторов особого внимания заслуживает силодозин ввиду его высокой

селективности относительно альфа-1A- и альфа-1D-адренорецепторов, в основном располагающихся в предстательной железе, шейке мочевого пузыря и простатическом отделе уретры. Для него характерно быстрое статистически значимое увеличение максимальной объемной скорости потока мочи при мочеиспускании на 2,9-3,8 мл/с уже через 2-6 часов после приема препарата [11, 16, 18]. Субъективное улучшение пациенты отмечают на 3-4 сутки с момента начала лечения [13, 15]. У больных ДГПЖ с предшествующей длительной терапией другими альфа-адреноблокаторами применение силодозина в течение одного месяца позволило значительно повысить эффективность консервативной терапии [12].

Фармакоуродинамический тест, предложенный Е.А. Квятковским, заключается в прогнозировании результатов лечения силодозином больных ДГПЖ с СНМП на основании уродинамических исследований, полученных при урофлоуметрии до и после однократного приема 8 мг силодозина (урорека). Был обследован 51 пациент с СНМП при ДГПЖ средним возрастом $68,0 \pm 1,1$ года (от 53 до 82 лет) во время первичного амбулаторного приема. Всем больным проводили УФМ в день обращения, а также после фармакоуродинамического теста (фармпробы) с приемом 8 мг урорека в день обращения или, в некоторых случаях, на следующий день. Все исследования проводили при наличии естественного позыва к мочеиспусканию. Результаты лечения силодозином (урореком) в течение 1 месяца (8 мг урорека 1 раз в день) были изучены у 24 пациентов с СНМП при ДГПЖ средним возрастом $70,6 \pm 1,5$ года (от 58 до 82 лет). Пациентам проводили УФМ до приема урорека, после фармпробы с 8 мг урорека и в конце месячного курса приема урорека. Всем больным до начала и в конце курса терапии определяли баллы по шкале IPSS, индекс качества жизни QoL и объем остаточной мочи (ООМ). При первичном обследовании определяли ПСА, проводили общий анализ крови, мочи, УЗИ предстательной железы, почек и мочевого пузыря с определением ООМ.

Ультразвуковые исследования выполнены с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000. Урофлоуметрию проводили с помощью урофлоуметра "Поток-К". Результаты проведенных исследований оценивали по следующим параметрам: средняя объемная скорость потока мочи, Q_{ave} (в норме – 10-20 мл/с), максимальная объемная скорость потока мочи, Q_{max} (в норме – 15-30 мл/с), ускорение потока мочи UFA (в норме – около 5 мл/с², $4,97 \pm 0,40$ [4]), урофлоуметрический индекс, UI (в норме $>1,1$), время мочеиспускания, TQ (в норме <20 с), время мочеотделения, T_{100} (в норме равно времени мочеиспускания), время достижения максимального потока мочи, T_{max} (в норме – 4-12 с), время ожидания мочеиспускания, T_{wait} (в норме – 1-5 с). Определяли также объем выделенной мочи. Статистическую обработку данных проводили в программе Excel, для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента, корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

В результате анализа урофлоуграмм 51 больного до фармпробы и **после однократного приема 8 мг урорека отмечено достоверное увеличение максимальной (на 30,7%) и средней (на 25,9%) объемной скорости потока мочи при мочеиспускании (табл. 4.1, рис. 4.1).** Выявлено достоверное увеличение урофлоуметрического индекса и уменьшение почти в 2 раза времени ожидания мочеиспускания. Отмечено увеличение ускорения потока мочи и уменьшение времени достижения максимальной скорости потока мочи, времени мочеиспускания и мочеотделения, однако эти изменения не были статистически достоверными. **Объем остаточной мочи уменьшился на 22,4%** с $62,76 \pm 6,58$ мл до $51,27 \pm 5,70$ мл, но это уменьшение также не было статистически достоверным ($p > 0,05$). Средний объем выделенной мочи до и после фармакоуродинамического теста с урореком достоверно не отличался – $164,0 \pm 12,3$ мл и $183,1 \pm 11,9$ мл соответственно ($p > 0,05$).

Следующий этап исследования заключался в подтверждении сохранения или усиления полученного эффекта при проведении уродинамического исследования с использованием фармпробы после приема силодозина (урорека) в течение 1 месяца.

Результаты сравнительного исследования урофлоуметрических показателей потока мочи после фармпробы – однократного приема 8 мг урорека, и лечения урореком в течение 1 месяца 24 больных представлены в табл. 4.2 и на рис. 4.2.

Таблица 4.1

Показатели потока мочи при урофлоуметрии у пациентов с ДГПЖ до и после однократного приема 8 мг силодозина (урорека) (N=51)

Этапы исследования	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
До приема урорека	4,75± 0,21	8,08± 0,42	1,13± 0,14	0,55± 0,02	35,12± 2,44	41,88± 3,31	13,61± 1,55	6,02± 0,66
После приема урорека	5,98± 0,33*	10,56± 0,60*	1,56± 0,26	0,68± 0,03*	32,60± 2,10	37,58± 2,45	12,67± 1,43	3,21± 0,56*

Примечание: * - достоверность различия до и после приема урорека при p<0,05 по критерию Стьюдента.

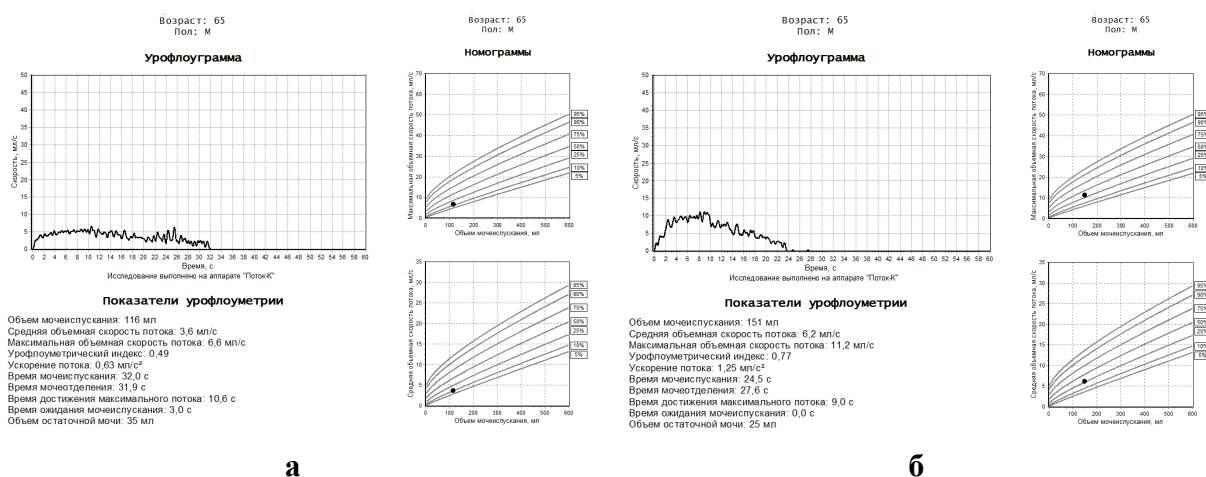


Рис. 4.1. Урофлоуграммы больного К., 65 лет, с диагнозом: ДГПЖ, простатит, до (а) и после (б) фармакоуродинамического теста с силодозином (однократного приема 8 мг урорека), Qmax увеличилась с 6,6 мл/с до 11,2 мл/с, ООМ уменьшился с 35 мл до 25 мл, TQ уменьшилось с 32 с до 24,5 с.

Таблица 4.2

Показатели потока мочи при урофлоуметрии у пациентов с ДГПЖ до и после однократного приема 8 мг силодозина (урорека) и после лечения силодозином (урореком) в течение 1 месяца (N=24)

Этапы исследования	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
До приема урорека	4,67± 0,29	7,88± 0,59	1,05± 0,21	0,54± 0,03	34,55± 3,63	40,95± 3,54	13,18± 1,80	5,98± 0,99
После однократного приема урорека	6,08± 0,41*	10,43± 0,74*	1,96± 0,50	0,72± 0,05*	26,73± 2,50	31,40± 2,72*	11,05± 1,86	2,88± 0,88*
После лечения урореком	5,70± 0,48**	10,19± 0,80**	1,39± 0,20	0,69± 0,05	28,58± 2,77	31,83± 2,93**	11,03± 1,75	3,22± 1,03

Примечание: * - достоверность различия до и после однократного приема урорека, ** - достоверность различия до приема урорека и после лечения урореком в течение 1 месяца при p<0,05 по критерию Стьюдента.

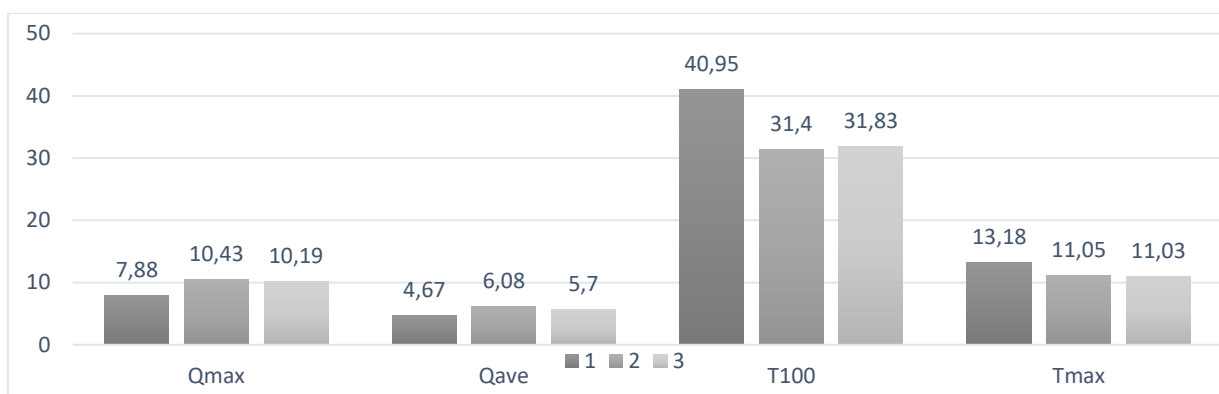


Рис. 4.2. Диаграмма показателей потока мочи при урофлоуметрии у пациентов с ДГПЖ до (1) и после однократного приема 8 мг силодозина (урорека) (2), после лечения силодозином (урореком) в течение 1 месяца (3) (Qmax и Qave в мл/с, T100 и Tmax в с).

После однократного приема урорека отмечено достоверное увеличение максимальной и средней объемной скорости потока мочи при мочеиспускании, в среднем на 32,4% и 30,2% соответственно (**табл. 4.2**). Выявлено достоверное увеличение урофлоуметрического индекса в среднем на 33,3% и увеличение ускорения потока мочи в среднем на 86,7%, которое из-за значительной вариабельности данных не было статистически достоверным. После проведения фармакоуродинамического теста наблюдалось достоверное уменьшение почти в 2 раза времени ожидания мочеиспускания и на 30,4% уменьшение времени мочеотделения. Уменьшение времени мочеиспускания и времени достижения максимальной скорости потока мочи не было статистически достоверным. Существенное уменьшение времени мочеотделения происходило вследствие того, что прерывание потока мочи во время мочеиспускания значительно уменьшилось и поток стал более равномерным. Объем остаточной мочи уменьшился в среднем на 26,6%, с $63,50 \pm 9,73$ мл до $50,17 \pm 8,86$ мл, но это изменение не было статистически достоверным ($p > 0,05$).

У пациентов, принимавших урорек в течение 1 месяца, наблюдали снижение IPSS с $17,7 \pm 1,4$ до $13,5 \pm 1,9$, а также снижение QoL с $5,3 \pm 0,3$ до $3,4 \pm 0,2$.

После приема урорека в течение 1 месяца показатели УФМ в среднем оказались практически такими же, как и после функциональной пробы, достоверно не отличаясь от результатов после первичного однократного приема урорека ($p > 0,05$) (**табл. 4.2**), будучи в конкретных случаях несколько хуже, несколько лучше или оставаясь такими же, как после функциональной пробы, но с неизменным положительным эффектом (**рис. 4.3**).

Средний объем остаточной мочи через 1 месяц лечения урореком статистически не отличался ни от первоначальных значений, ни от его значений после проведения фармакоуродинамического теста – $51,79 \pm 8,82$ мл ($p > 0,05$), тем не менее, после курса лечения, по сравнению с измерениями до приема урорека, уменьшился на 22,6%.

Объем выделенной мочи до и после фармакоуродинамического теста, а также после лечения урореком в течение 1 месяца был сопоставим и не имел достоверных различий – $162,1 \pm 18,8$ мл, $159,7 \pm 18,2$ мл и $156,6 \pm 16,9$ мл соответственно ($p > 0,05$).

В результате мониторинга лечения больных силодозином в течение нескольких месяцев было подтверждено, что в случаях хорошей положительной реакции на фармакоуродинамический тест с силодозином, можно ожидать стабильного положительного эффекта дальнейшего лечения силодозином (**рис. 4.4**).

С нашей точки зрения, *применение силодозина, ввиду быстроты его действия, позволяет врачу в течение одного дня во время приема пациента проводить УФМ с фармакоуродинамическим тестом и получать достоверную информацию о предполагаемых результатах лечения при его назначении.*

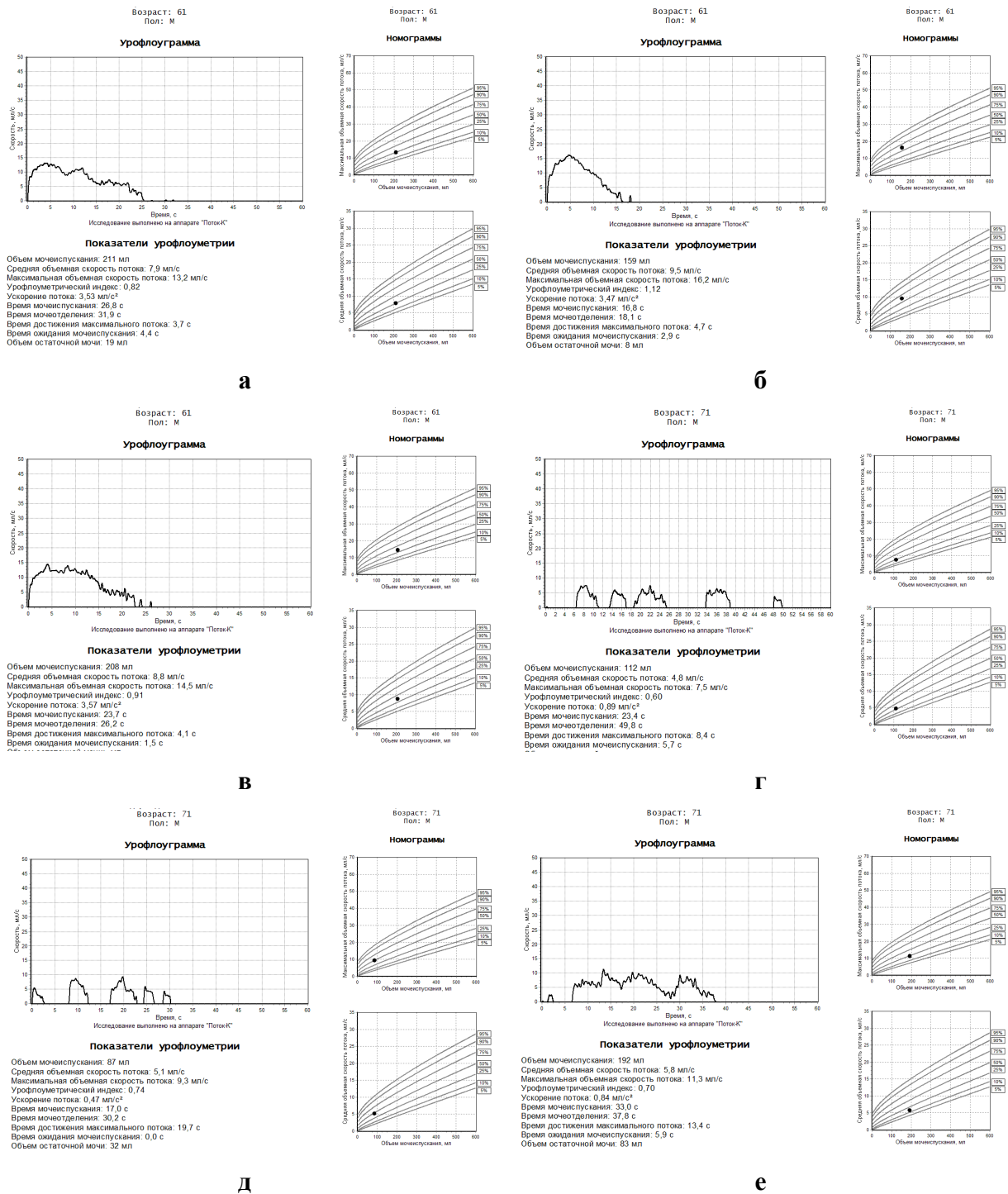


Рис. 4.3. Мониторинг потока мочи у больных после фармакоуродинамического теста с силодозином (урореком) и лечения силодозином (урореком) в течение одного месяца: **а** – до приема силодозина (урорек) урофлоуграмма прерывистого типа, предобструктивное состояние, Q_{max} 13,2 мл/с, Q_{ave} 7,9 мл/с, (больной Ч., 61 года, диагноз: ДГПЖ, простатит, ОПЖ 40 см³); **б** – после приема 8 мг силодозина (урорек) урофлоуграмма нормального типа, Q_{max} 16,2 мл/с, Q_{ave} 9,5 мл/с (больной Ч.); **в** – через один месяц лечения силодозином (урореком) Q_{max} 14,5 мл/с, Q_{ave} 8,8 мл/с, незначительно ниже нормы (больной Ч.); **г** – до приема силодозина (урорек) урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа, Q_{max} 7,5 мл/с, Q_{ave} 4,8 мл/с (больной Д., 71 года, диагноз: ДГПЖ, простатит, ОПЖ 34 см³); **д** – после приема 8 мг силодозина (урорек) урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа, Q_{max} 9,3 мл/с, Q_{ave} 5,4 мл/с, (больной Д.); **е** – через 1 месяц лечения силодозином (урореком) урофлоуграмма обструктивно- прерывистого типа, Q_{max} 11,3 мл/с, Q_{ave} 5,8 мл/с (больной Д.).

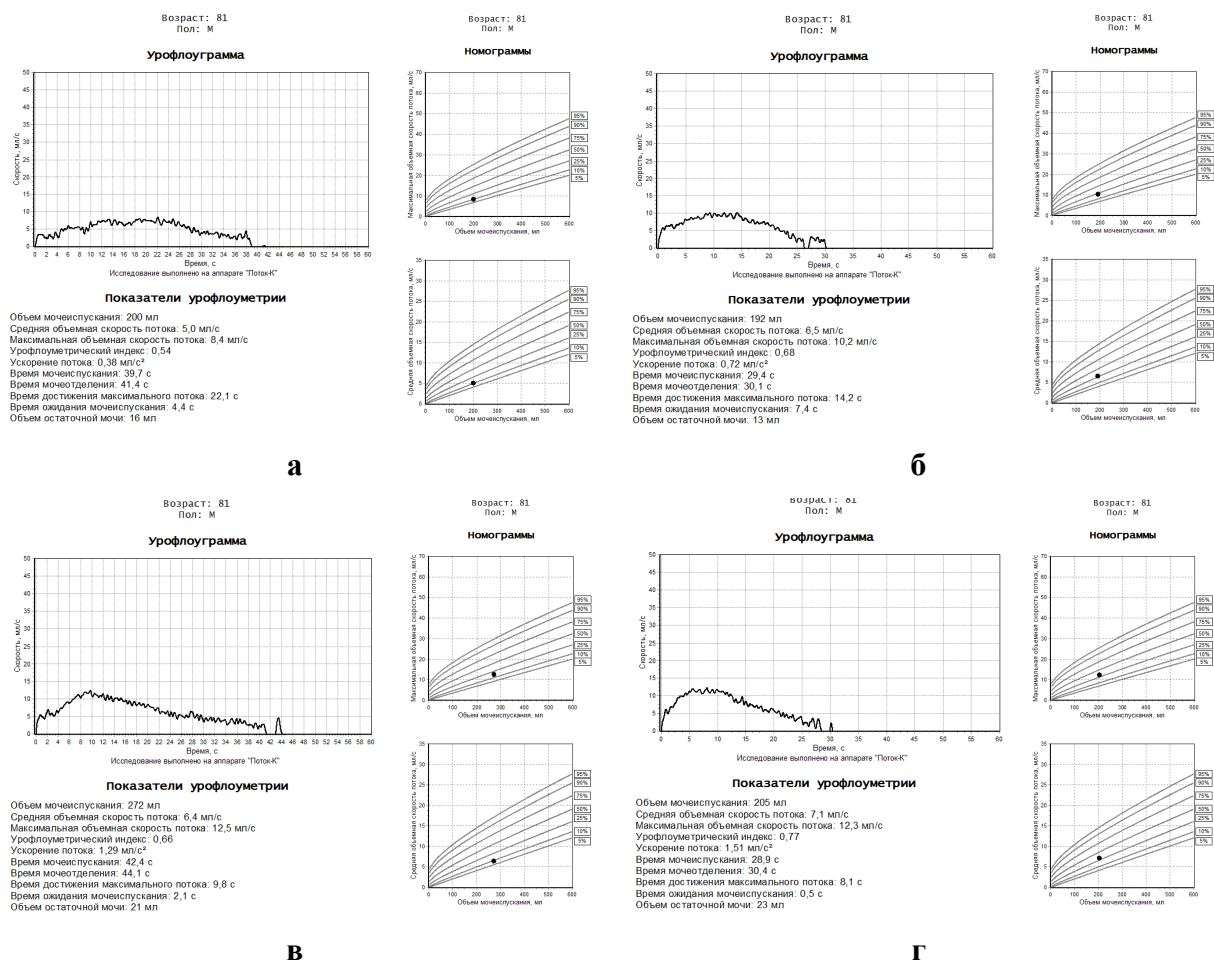


Рис. 4.4. Мониторинг потока мочи у больного после фармакоуродинамического теста с силодозином (урореком) и лечения силодозином (урореком) в течение нескольких месяцев. Урофлоуграммы больного П., 81 года, диагноз: ДГПЖ, ОПЖ 44 см³: **а** – до приема силодозина Q_{max} 8,4 мл/с, Q_{ave} 5,0 мл/с; **б** – после приема 8 мг силодозина Q_{max} 10,2 мл/с, Q_{ave} 6,5 мл/с; **в** – через 1 месяц лечения силодозином Q_{max} 12,5 мл/с, Q_{ave} 6,4 мл/с; **г** – через 4 месяца лечения силодозином Q_{max} 12,3 мл/с, Q_{ave} 7,1 мл/с.

С целью уточнения характера изменения результатов УФМ после фармпробы и после лечения урореком в течение 1 месяца для каждого конкретного больного был проведен корреляционный анализ данных по основным показателям. Наиболее сильная корреляционная связь была установлена между показателями Q_{max} при проведении фармпробы и Q_{max} после лечения силодозином (урореком) в течение месячного срока ($r=0,774$). Сильная связь характеризовала также изменения UI ($r=0,756$), связь средней силы – Q_{ave} ($r=0,689$), UFA ($r=0,584$) и OOM ($r=0,376$). Наименьшей была связь между OOM после проведения пробы и OOM после месячного срока лечения урореком.

Анализ результатов УФМ по каждому из 24 пациентов в отдельности показал, что у 21 из них была выраженная положительная реакция на фармпробу и улучшение показателей УФМ после лечения урореком в течение 1 месяца, тогда как у 3-х пациентов реакция на фармпробу с урореком отсутствовала (**рис. 4.5**): до пробы Q_{max} у них составила 11,6 мл/с, 7,1 мл/с и 6,4 мл/с, после пробы – 10,7 мл/с, 5,3 мл/с и 6,3 мл/с соответственно. У больных с отсутствием положительной реакции на фармпробу после лечения урореком в течение 1 месяца были получены аналогичные результаты: Q_{max} у них составила 10,0 мл/с, 6,1 мл/с и 7,4 мл/с соответственно. Только у последнего больного наблюдался некоторый рост Q_{max} за счет небольшого всплеска кривой из-за сокращения мышц промежности, при этом Q_{ave} у него осталась без изменений: до фармпробы – 3,6 мл/с, после фармпробы – 3,6 мл/с, после лечения – 3,7 мл/с (**рис. 4.5 в-д**).

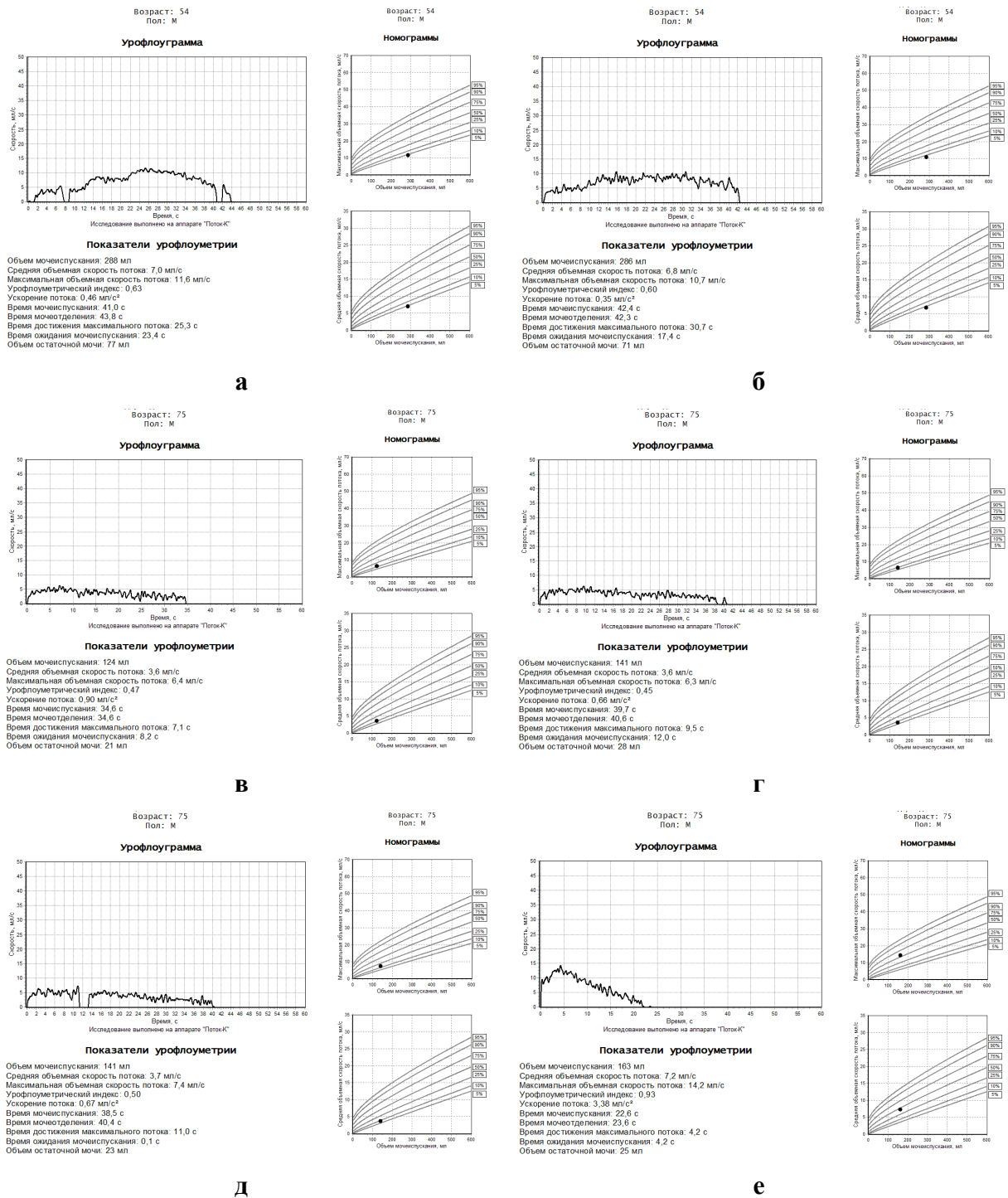


Рис. 4.5. Мониторинг потока мочи у больных с отсутствием положительной реакции на фармакоуродинамический тест с силодозином (урореком): **а** – до приема силодозина обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 11,6 мл/с, Q_{ave} 7,0 мл/с (больной Б., 54 лет, диагноз: рецидив ДГПЖ после простатэктомии, ОПЖ 45 см³); **б** – после приема 8 мг силодозина обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 10,7 мл/с, Q_{ave} 6,8 мл/с, тип УФГ (больной Б.); **в** – до приема силодозина обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 6,4 мл/с, Q_{ave} 3,6 мл/с (больной Д., 75 лет, диагноз: ДГПЖ, простатит, ОПЖ 53 см³); **г** – после приема 8 мг силодозина (урорека) обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 6,3 мл/с, Q_{ave} 3,6 мл/с (больной Д.); **д** – через 1 месяц лечения силодозином обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 7,4 мл/с, Q_{ave} 3,8 мл/с (больной Д.); **е** – через 1 месяц после простатэктомии восстановление мочеиспускания, Q_{\max} 14,2 мл/с, Q_{ave} 7,2 мл/с – нижняя граница возрастной нормы (больной Д.).

У двух больных Qave до фармпробы составила 7,0 мл/с и 4,2 мл/с, после фармпробы – 6,8 мл/с и 3,3 мл/с, то есть, после лечения либо уменьшилась, либо не изменилась – 5,3 мл/с и 3,3 мл/с соответственно. У этих двух больных наблюдался рецидив ДГПЖ в отдаленные сроки после ранее проведенной простатэктомии и при дальнейшем обследовании была диагностирована стриктура уретры.

Третьему больному с невыраженной реакцией на силодозин была назначена терапия силодозином (урореком) в сочетании с финастеридом. Прием препаратов в течение 7 месяцев не дал положительного результата. Была выполнена цистометрия, в результате которой была подтверждена инфравезикальная обструкция с сохранением тонуса детрузора. Больному выполнена простатэктомия, после чего мочеиспускание восстановилось (рис. 4.5 е).

Отсутствие положительной реакции на силодозин при проведении УФМ с фармпробой завершилось отсутствием улучшения показателей УФМ после лечения силодозином (урореком) в течение 1 месяца. Таким образом, у больных ДГПЖ с отсутствием положительной реакции на фармакоуродинамический тест с силодозином лечение силодозином оказалось неэффективным.

В результате мониторинга потока мочи после фармакоуродинамического теста (фармпробы) с силодозином (урореком) и лечения силодозином (урореком) в течение одного месяца были сделаны следующие **выводы**:

- Отмечено достоверное увеличение максимальной объемной скорости потока мочи как после фармпробы, так и после месячного курса лечения урореком, в среднем на треть (на 32,4% и 29,3% соответственно).

- Вследствие того, что прерывание потока мочи во время мочеиспускания значительно уменьшилось и поток стал более равномерным, как после фармпробы, так и после месячного курса лечения урореком, отмечено уменьшение времени мочеотделения на 30%.

- Средний объем остаточной мочи, как непосредственно после фармпробы, так и через один месяц лечения урореком, уменьшился в среднем на четверть (на 26,6% и 22,6% соответственно).

- У пациентов, принимавших урорек в течение одного месяца, наблюдали снижение значения индекса IPSS на 23,7%, снижение QoL – на 35,8%.

В соответствии с нашим предложением, изложенном в информационном письме [6], **способ прогнозирования ожидаемого результата лечения ДГПЖ альфа-1-адреноблокатором с применением фармакоуродинамического теста** заключается в проведении урофлоуметрии с определением максимальной и средней объемной скорости потока мочи при мочеиспускании, однократном приеме силодозина в дозе 8 мг и через 2,5- 3 часа осуществлении повторной урофлоуметрии, причем при условии увеличения максимальной и средней объемной скорости потока мочи на 25-30% назначают длительную медикаментозную терапию силодозином, при отсутствии изменений или незначительном увеличении максимальной и средней объемной скорости потока мочи считают лечение силодозином нецелесообразным.

Способ дает возможность за 2,5-3 часа определить степень эффективности лечения больного силодозином в результате лишь одного фармакоуродинамического теста вследствие того, что показатели изменения объемной скорости потока мочи не отличаются от таковых после длительного лечения с ежедневным приемом альфа-1-адреноблокатора силодозина.

Предложенный нами способ проведения фармакоуродинамического теста с силодозином позволяет значительно сократить время для выяснения тактики лечения больных ДГПЖ, технически простой, легко воспроизводимый и экономичный.

Таким образом, на основании всего комплекса проведенных нами исследований было сделано **заключение**:

•Силодозин, являющийся высокоселективным альфа-адреноблокатором, позволяет в кратчайшие сроки (в течение нескольких часов) получить увеличение скоростных показателей потока мочи в среднем на четверть или на треть.

•Результаты урофлоуметрии после применения фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорека) у больных с ДГПЖ достоверно не отличаются от таковых после лечения силодозином (урореком) в течение одного месяца.

•Проведенный корреляционный анализ результатов урофлоуметрии позволяет утверждать, что фармакоуродинамический тест с приемом 8 мг силодозина (урорека) является достаточно высокоинформативным методом прогнозирования ожидаемого результата лечения силодозином.

•Проведение фармакоурофлоуметрии с силодозином позволяет значительно сократить время для выработки окончательной тактики лечения больных с ДГПЖ.

•В случае отсутствия положительной реакции при урофлоуметрии на прием силодозина необходимо проводить дальнейшее обследование для выяснения проходимости уретры, шейки мочевого пузыря и состояния детрузора.

Литература к гл. 4

1. Винаров А.З. Медикаментозное лечение больных гиперплазией предстательной железы: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 1999. – 41 с.
2. Вишневский Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневский, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
3. Данилов В.В. Амбулаторный уродинамический мониторинг при лечении расстройств мочеиспускания у детей // Русский медицинский журнал. – 2003. – № 16. – С. 914-918.
4. Квятковский Е.А. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными ультразвукового исследования / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // Здоровье мужчины. – 2012. – № 3. – С. 168-171.
5. Квятковский Е.А. Прогнозирование ожидаемой эффективности применения силодозина в лечении симптомов нижних мочевых путей у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2017. – № 2. – С. 91-94.
6. Квятковский Є.А. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором силодозином: Інформаційний лист / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська. – Київ, № 63, 2018. – 4 с.
7. Кольбе О.Б. Оценка эффективности применения препарата оксибутирин у детей с гиперактивным мочевым пузырем / Кольбе О.Б., Моисеев А.Б., Сазонов А.Н., Лабутина Н.В. [и др.] // Русский медицинский журнал. – 2006. – №12. – Т. 14 – С.895-899.
8. Лабутина Н.В. Современные подходы к диагностике и лечению функциональных нарушений опорожнения мочевого пузыря у детей и подростков / Лабутина Н.В., Кольбе О.Б., Сазонов А.Н. [и др.] // Педиатрия. – 2007. – Т. 86, № 6. – С. 29-35.
9. Патент на изобретение № 2205001 РФ. Способ определения вида лечения больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / В.В. Гертер, Е.В. Кульчавеня, В.Т. Хомяков, Е.В. Брижатюк; опубл. 27.05.2003.
10. Патент на корисну модель № 122855 України. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська, О.Є. Квятковський; № u2017 08798; заявл. 01.09.2017; опубл. 25.01.2018. – Бюл. № 2.

11. Стусь В.П. Сравнительный анализ адrenoблокаторов для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы // Урология. – 2013. – № 1. – С. 1-7.
12. Ухаль М.И. О целесообразности использования высокоселективного α -адrenoблокатора силодозина у больных с предшествующей длительной консервативной терапией доброкачественной гиперплазии предстательной железы и в послеоперационный период // Здоровье мужчины. – 2015. – № 3. – С. 128-130.
13. Яровой С.К. Силодозин – новый препарат группы селективных α 1-адrenoблокаторов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2012. – № 3. – С. 57-62.
14. Chapple C.R. Alpha antagonists – from initial concept to routine clinical practice // Eur. Urol. – 2006. – V. 50, N 4. – P. 635-642.
15. Chapple C.R. Silodosin therapy for lower urinary tract symptoms in men with suspect benign prostatic hyperplasia: results of an international, randomized, double-blind, placebo- and active-controlled clinical trial performed in Europe / C.R. Chapple, F. Montorsi, T.L. Tammela // Eur. Urol. – 2011. – V. 59. – P. 342-352.
16. European Medicines Agency. CHMP assessment report for Urorec: procedure no EMEA/H/C/001092 [online]. [Accessed, 2011, Mar 2].
17. Manjunatha R. A randomized, comparative, open-label study of efficacy and tolerability of alfuzosin, tamsulosin and silodosin in benign prostatic hyperplasia / R. Manjunatha, H.P. Pundarikaksha, H.R. Madhusudhana [et al.] // Indian J. Pharmacol. – 2016. – V. 48, N 2. – P. 134-140.
18. Marks L.S. Rapid efficacy of the highly selective A1-adrenoceptor antagonist silodosin in men with signs and symptoms of benign prostatic hyperplasia: pooled results of 2 phase 3 studies / L.S. Marks, M.C. Gittelman, L.A. Hill // J. Urol. – 2009. – V.181, N 6. – P. 2634-2640.

5. Домашний урофлоуметрический мониторинг



Наука начинается с обобщений, абстрагирования от единичного. Отбрасывая все, что составляет отличительные особенности, мы значительно обедняем то, что входит в общий круг познания.

Е.Д. Елизаров.

5.1. Возможности домашней урофлоуметрии и показания к ее проведению

Идея проведения урофлоуметрического мониторинга в течение суток зародилась давно. Первые сообщения о домашнем урофлоуметрическом мониторинге (ДУФМ), позволяющем отслеживать и анализировать все мочеиспускания в течение нескольких часов или суток путем многократного проведения УФМ в естественных условиях появились в конце 80-х годов прошлого столетия [2]. E.U. Poulsen и H.J. Kirkeby (1988) [30], чтобы исключить психологическое влияние незнакомого окружения, 13 мужчинам возрастом 25-40 лет без дисфункции мочеиспускания в анамнезе предложили провести УФМ в домашних условиях в собственном туалете. Использовали урофлоуметр, предназначенный для традиционной госпитальной УФМ в условиях медицинского учреждения. Были получены обычные кривые параболической формы со значительными индивидуальными различиями. Большая часть мочеиспусканий оказалась в интервале эффективных объемов от 125 мл до 525 мл. Объем микции значительно коррелировал со T_{max} и не коррелировал UFA , однако, ни один из этих параметров не обладал преимуществами по сравнению с Q_{max} . Объем микции был значительно большим утром, Q_{max} была самой большой вечером. Различий отношений Q_{max} /объем мочеиспускания по сравнению с традиционными исследованиями, проводимыми в больнице или амбулаторной клинике, обнаружено не было. Имея в виду возможное влияние психологических факторов на мочеиспускание у определенных групп пациентов, было сделано заключение, что **домашний урофлоуметрический мониторинг легко выполняется и обеспечивает ценную клиническую информацию в отдельных группах пациентов.**

С начала 90-х годов появились ряд сообщений о применении урофлоуметра для взрослых в домашних условиях. Создание специального прибора позволило расширить применение новой технологии урофлоуметрии в клинической практике, о чем был сделан доклад на IV Конгрессе урологов в Нидерландах в 1997 году [20]. Этими исследованиями была доказана целесообразность проведения УФМ вне медицинского учреждения в привычных для больного домашних условиях.

Еще в 1996 г. было отмечено **значение эффекта привыкания пациентов к тестовой среде.** В клиническом исследовании, опубликованном M.R. Feneley и соавт. (1996) [20], 147 пациентам дважды выполняли УФМ во время двух отдельных визитов в клинику. **Среднее значение скорости потока мочи пациентов во время второго визита было выше на 0,5 мл/с.** Аналогичный эффект наблюдали J.M. Reynard и соавт. (1996) [32], проведя УФМ 165 мужчин с СНМП четырежды. Среднее значение Q_{max} к 4-му посещению клиники постепенно увеличилось от 10,2 мл/с до 14,9 мл/с. Авторы пришли к выводу, что **определение Q_{max} трех клинических измерений обеспечивает существенное улучшение диагностики.**

В.С. Ozgur и соавт. (2014) [26] нашли, что Q_{max} между 1-м и 2-м посещением увеличилась на 8%, между 2-м и 3-м – на 4% ($11,4 \pm 1,69$ мл/с, $12,4 \pm 1,47$ мл/с и $13,7 \pm 1,44$ мл/с), однако, необходимо заметить, что при этом несколько увеличился и эффективный объем мочеиспускания (201 ± 48 , 209 ± 57 и 248 ± 61 мл), тем не менее, ни те, ни другие изменения не были статистически достоверными. Достоверно уменьшилось только время ожидания мочеиспускания ($18,8 \pm 5,4$ с, $6,5 \pm 2,0$ с, $3,2 \pm 1,0$ (<0.01)). Результаты выше приведенных исследований подводили базу для более широкого клинического использования ДУФМ.

Были также проведены исследования с других позиций, а именно с точки зрения оценки целесообразности применения ДУФМ самими пациентами. J.P.F.A. Heesakkers и соавт. (2010) [23], проведя опрос, пришли к заключению, что 83% пациентов аппаратную домашнюю урофлоуметрию предпочитают госпитальной. Вместе с тем, X.L. Deng и соавт. (2012) [18] считают необходимыми дальнейшие исследования, чтобы подтвердить количественные данные о предпочтениях пациентов, а также для определения затрат и выгод домашней урофлоуметрии.

Стандартное уродинамическое исследование не всегда проводится с соблюдением физиологических условий в силу того, что исследование назначают на определенное время, больному нередко приходится, ожидая своей очереди, сдерживать позыв к мочеиспусканию или же совершать мочеиспускание без позыва. Alison Bray (2013) [8] красноречиво описал типичный день в своей клинике, отчасти объясняющий интерес урологов и пациентов к ДУФМ: больные сидят в ожидании УФМ и пьют воду до тех пор, пока не появится позыв к мочеиспусканию. Если в результате специальных мер форсирования диуреза объем мочеиспускания оказывается недостаточным для получения корректных данных, они возвращаются в комнату ожидания, чтобы пополнить мочевой пузырь для очередной попытки. Автор наблюдал эпизоды недержания мочи в зале ожидания, болей в желудке из-за чрезмерного наполнения его холодной водой, так называемый «стеснительный мочевой пузырь» («bashful bladder»), препятствующий мочеиспусканию, что делает невозможным выполнение УФМ. Безусловно, при проведении традиционной УФМ необходимо стремиться к соблюдению физиологических условий мочеиспускания, но это не всегда оказывается возможным.

Домашняя урофлоуметрия (ДУФМ) (англ. home uroflowmetry) в отличие от стандартной, классической, традиционной, или офисной, как ее именуют в различных источниках литературы, урофлоуметрии (classic uroflowmetry, office uroflowmetry, free uroflowmetry), **выполняется в привычных условиях жизни, питания и питьевого режима самим больным с регистрацией всех мочеиспусканий, осуществляемых после естественного позыва к мочеиспусканию в течение заранее обозначенного врачом отрезка времени. Как правило, это 1-2 суток.**

Домашний урофлоуметрический мониторинг позволяет:

- получить информацию о мочеиспускании пациентов, которые из-за субъективных причин испытывают трудности в осуществлении акта мочеиспускания в условиях лечебного учреждения;
- провести регистрацию суточных ритмов спонтанных мочеиспусканий в привычной для больного обстановке при естественном уровне наполнения мочевого пузыря;
- оценить мочеиспускание у пациентов с неизменно малым эффективным объемом мочевого пузыря (менее 100 мл), повторяющимся при проведении урофлоуметрии в медицинском учреждении;
- выявить те нарушения мочеиспускания, которые чаще проявляются ночью, в вечерние или ранние утренние часы;
- обеспечить возможность решения сложных диагностических задач, позволяя оценить функциональное состояние нижних мочевых путей в течение нескольких дней в различное время суток.

Основываясь на имеющихся сообщениях в литературе и собственном опыте, нами были выработаны следующие **показания для проведения ДУФМ** [7]:

- психоэмоциональное состояние пациента, препятствующее мочеиспусканию в условиях врачебного кабинета («синдром белого халата», «офисный синдром», «застенчивый мочевой пузырь», англ. – «bashful bladder»);
- невозможность устранить влияние стресса при проведении исследования в условиях лечебного учреждения, когда пациент оценивает состояние мочеиспускания в привычных домашних условиях как значительно лучшее, чем в условиях больницы;

- необходимость детализировать особенности нарушения уродинамики нижних мочевых путей с определением пикового времени нарушения мочеиспускания в течение суток для определения наиболее целесообразного времени приема медикаментов;

- уточнение фармакодинамики медикаментозных средств, направленных на улучшение уродинамики, определение длительности и выраженности их действия;

- проведение фармакологических тестов (проб) – мониторинг уродинамики нижних мочевых путей до и после приема медикаментозных препаратов, прогнозирование результатов медикаментозного лечения;

- необходимость детализации состояния уродинамики нижних мочевых путей с целью уточнения показаний к оперативному лечению и прогнозирования его результатов при ДГПЖ, склерозе предстательной железы и сочетании данной патологии с наличием гиперактивности мочевого пузыря;

- детализация состояния уродинамики нижних мочевых путей при наличии стриктур уретры, решение вопроса о необходимости проведения пластических операций на уретре;

- объективизация состояния уродинамики нижних мочевых путей при обследовании пациентов для прохождения медико-социальной экспертной комиссии;

- объективная оценка результатов оперативного лечения ДГПЖ, склероза предстательной железы, стриктур уретры, гипоспадий;

- выявление динамического компонента механической обструкции, проявляющегося в ночное время вследствие суточных колебаний объема предстательной железы;

- выявление субклинических форм нарушения уродинамики нижних мочевых путей, клинически незначимых дисфункций мочевого пузыря по гиперрефлекторному типу с определением группы риска;

- выяснение динамики изменения объема микций в различное время суток у больных с малым эффективным объемом мочевого пузыря (менее 100 мл), определение характера и количественных параметров урофлоуграм при получении достаточного для этого эффективного объема мочевого пузыря в течение суток.

В результате исследований с проведением ДУФМ были выявлены суточные (циркадные) изменения потока мочи при мочеиспускании. Исследование 30 здоровых мужчин возрастом 25-40 лет обнаружило, что ***эффективный объем мочеиспусканий у здоровых мужчин наибольший в утренние часы, а Q_{max} наиболее высока в вечернее время*** [30]. У больных ДГПЖ ***эффективный объем мочеиспусканий выше, TQ продолжительнее, а Q_{max} и Q_{ave} ниже ночью***, причем различие больше у мужчин с более выраженным нарушением мочеиспускания [9, 28, 35]. Например, Q_{max} и Q_{ave} в дневное время между 6-24 часами составили 13,4 мл/с и 7,2 мл/с, в ночное время между 24-6 часами – 11,7 мл/с и 6,4 мл/с [28]. Было показано, что при ДГПЖ ***исследование нескольких мочеиспусканий уменьшает случайную флуктуацию значения Q_{max}, тем не менее, существует тесная связь между Q_{max}, полученной с помощью домашней и традиционной урофлоуметрии***, в то время как эффективный объем мочеиспускания и время мочеиспускания при урофлоуметрии в клинике, значительно выше, чем в домашних условиях [9, 28]. По данным R. Восі и соавт. (1999) [9] ***применение домашней урофлоуметрии при ДГПЖ у 46% мужчин с СНМП помогло правильно классифицировать явно обструктивное или затрудненное мочеиспускание.***

Домашнюю урофлоуметрию можно использовать для оценки эффективности лечения больных ДГПЖ с СНМП альфа-1-адреноблокаторами. Например, у 12 пациентов средним возрастом 67 лет с IPSS>15 и Q_{max}<15 мл/с оценивали мочеиспускание с помощью домашнего урофлоуметра P-Flow в течение 2-х дней, затем с 3-го дня больные принимали 10 мг альфузозина в сутки и на 7-8-й дни приема повторно проводили ДУФМ [19]. При этом наблюдали достоверное увеличение Q_{max} в среднем с 10,8±2,8 мл/с до 12,4±3 мл/с, эффективного объема мочеиспускания с 219±70 мл до 233±55 мл при отсутствии достоверных различий в количестве мочеиспусканий. Среднее значение Q_{max}, регистрируемое во время лечения, всегда было выше базового уровня, что наряду со

снижением IPSS с $15,7 \pm 0,8$ до $9,5 \pm 2,0$ дало документальное подтверждение эффективности проводимого лечения.

Домашняя урофлоуметрия выявила, что у женщин, как у здоровых, так и с гинекологической патологией, объем выделенной мочи был ниже между полуночью и 8 часами утра по сравнению с общим объемом мочи между 8 и 16 часами и 16 и 24 часами ($p < 0,05$) [29]. **Урофлоуметрический мониторинг позволил выявить «нестабильность детрузора» у 16-27% женщин, имеющих нормальные результаты УФМ при традиционном амбулаторном исследовании** [1]. Исследование с использованием ДУФМ помогло выяснить, что для женщин с комбинированной формой недержания мочи (комбинация стрессового и ургентного недержания мочи) характерна склонность к стремительному мочеиспусканию (линия регрессии максимальной объемной скорости потока мочи на номограммах обычно располагается между 75 и 95 процентилем), что используют в выработке тактики лечения [2]. Домашний урофлоуметрический мониторинг позволил оценить результаты инъекционной парауретральной имплантации объемообразующих препаратов, slingового метода (TVT) лечения стрессового недержания мочи [5]. Его использовали для выяснения результативности медикаментозного лечения ургентного и смешанного недержания мочи [2].

Домашняя урофлоуметрия дала возможность определить характер нарушений мочеиспускания у детей с небольшой функциональной емкостью мочевого пузыря и недержанием мочи и, что не менее важно, оценить эффективность лечения [4, 36]. По данным ДУФМ было выявлено, что свыше 50% мочеиспусканий при гиперактивном мочевом пузыре и энурезе осуществляется порциями менее 100 мл [2]. При проведении суточного мониторинга у детей с симптомами недержания мочи стало возможным изменить оценку минимально значимого объема, каким является предел 100 мл [4]. Для каждого ребенка вычисляли зависимость значения средних объемных скоростей от выпущенного объема с начальной точкой в 40 мл и представляли ее в виде семейства кривых. То есть, для каждого пациента составляли номограммы максимальной скорости потока мочи в зависимости от объема, включая минимальные значения объема микции. Благодаря этому влияние выпущенного объема мочи сводилось к минимуму. Затем в процессе лечения, сравнивая эту зависимость до и после лечения, получали объективные данные динамики мочеиспускания на фоне терапии.

Домашняя урофлоуметрия у детей с недержанием мочи была использована для проведения фармакоуродинамического теста с холинореактивными медиаторными средствами. Повышение среднеэффективной емкости мочевого пузыря в пределах 20% через 1 неделю терапии М-холинолитиком оксибутинином у детей с ургентным недержанием мочи предложено было считать показанием к продолжению лечения препаратами атропиновой группы [4]. У детей с гипоспадией с помощью урофлоуметрического мониторинга выявление обструктивного мочеиспускания составило 79,9% случаев, тогда как жалобы на нарушение мочеиспускания предъявляли только 12% пациентов, что позволило считать меатальный стеноз типичным признаком гипоспадии и было учтено при выработке тактики оперативного лечения [2]. Урофлоуметрический мониторинг при эпи- и гипоспадии у детей до и после лечения использовали не только для выработки индивидуальной тактики лечения каждого больного, но и для объективизации оценки новых способов оперативных вмешательств.

При проведении рандомизированных исследований различных способов лечения расстройств мочеиспускания, как медикаментозных, так и оперативных, **урофлоуметрический мониторинг**, позволяющий осуществлять наблюдение за изменением профиля мочеиспускания, дает возможность получать убедительные результаты и поэтому **имеет непреходящие перспективы использования при разработке новых методов лечения.**

Учитывая, что на ДУМФ возлагаются задачи повышения точности и качества диагностики нарушений мочеиспускания, важно иметь в виду, что на результаты

исследования могут оказывать влияние факторы, на которые далеко не всегда обращают внимание и которые, на первый взгляд, могут показаться несущественными. Так, исследование 310 урофлоуграм 21 здорового добровольца с использованием мониторинга как дома, так и на работе, с помощью одинаковых аппаратов были получены небезынтересные сведения о том, что субъективные уровни стресса не оказывают существенного влияния на Q_{max} , однако потребление кофе значительно повышает объем мочеиспускания, что должно учитываться при проведении УФМ [14]. ***Проводя ДУФМ, необходимо позаботиться о привычном положении больного при мочеиспускании, исключить случайные пищевые и медикаментозные влияния, воздействующие на диурез и состояние гладкой мускулатуры внутренних органов.***

5.2. Виды домашних урофлоуметров

До настоящего времени находит применение стратегия исследования потока мочи «сделай сам» («*Do-It-Yourself*» – «*DIY-урофлоуметрия*») в домашних условиях без использования специального оборудования с целью экономии затрат. Так, Mombelli G. и соавт. (2014) [25] предложили 120 пациентам трижды провести процедуру мочеиспускания в домашних условиях в градуированный контейнер для количественного определения общего объема выделенной мочи, а для определения времени микции и расчета средней объемной скорости потока мочи использовать секундомер. Достоверного отличия средних величин объемной скорости потока с данными традиционной госпитальной урофлоуметрии обнаружено не было. Однако, этот метод обеднен регистрацией только 3-х показателей и отсутствием урофлоуметрической кривой. Такой примитивный метод домашней урофлоуметрии используется урологами давно, но в наши дни им тоже пользуются в случае отсутствия аппаратуры или необходимости практически беззатратного исследования.

Разработаны немногочисленные ***модели урофлоуметров для проведения домашнего урофлоуметрического мониторинга*** в комфортных для больного условиях.

A. Bray и соавт. (2012) [11], проведя анализ, представили семь домашних урофлоуметров, описанных к тому времени в литературе: индивидуальный урофлоуметр Смита – Smith's device [33], Streamtest cup [16], PEL device [27], Uflow Meter® [12, 31], Peakometer [15, 21], портативный P-flow [17, 34], Da Capo [24,28], в настоящее время имеющие более исторический интерес. Первые пять из приведенных выше устройств – это урофлоуметры, которые имеют упрощенное строение, так как они по сути представляют собой емкости для сбора мочи, откалиброванные определенным образом для различных диапазонов скорости потока мочи. Например, Uflow Meter® (Великобритания), применяющийся для исследования потока мочи у мужчин, представляет собой устройство в виде воронки с постепенно сужающимися камерами с диафрагмами, диаметры которых откалиброваны для трех диапазонов: Q_{max} : <10 мл/с, 10-15 мл/с, >15 мл / с. Peakometer отградуирован по семи диапазонам скорости: от 5 мл/с до 17 мл/с с различием в 2 мл/с, более поздний разовый урофлоуметр CaptiFlow™ (Нидерланды) идентичен ему по концепции [23], также, как и FlowMetri™ с четырьмя диапазонами скорости [13].

Результаты, полученные с помощью этих урофлоуметров, сочли совместимыми с традиционной госпитальной УФМ, считая, что использование подобных устройств может прогнозировать значительное прогрессирование СНМП у мужчин, острую задержку мочи или необходимость трансуретральной резекции предстательной железы, если скорость потока мочи окажется в пределах нижней градации шкалы. Кроме того, предположили, что ***применение подобных урофлоуметров может оказаться полезным для минимизации посещений больными клиник.***

Более совершенными являются ***электронные домашние урофлоуметры***, предназначенные для автоматического получения диаграмм со скоростными характеристиками потока мочи в зависимости от объема без необходимости документировать пользователем результаты вручную. Они по своему существу являются оборудованием, подобным тому, которое применяется для госпитальной урофлоуметрии.

Среди электронных устройств для домашней урофлоуметрии присутствуют урофлоуметры с дисковыми и весовыми датчиками.

Ротационные урофлоуметры с вращающимся диском (spinning disk), замедление вращения которого при попадании на него мочи, преобразуется в урофлоуметрическую кривую, могут быть помещены непосредственно в унитаз, но рассчитаны только на пациентов мужского пола, относительно громоздки и имеют довольно высокую погрешность. Они требуют более частой калибровки из-за изменений свойств диска под воздействием мочи. Ротационные урофлоуметры Portaflow (Mediwatch), FloPoint Elite (Verathon) из-за указанных причин не получили широкого распространения.

Электронные домашние урофлоуметры с весовыми датчиками на сегодняшний день являются более компактными и надежными. Домашний урофлоуметр Da Capo (Dantec, Дания) был представлен в 1995 г. [3, 28]. В России был разработан домашний урофлоуметр СУРД-01М «Рельеф-01 МФ» (2000 г.), который имеет время автономной работы 5 суток, число хранимых записей урофлоуграмм – 600, погрешность регистрации объема мочи 2 мл [2, 5]. Из домашних урофлоуметров, которые производятся и имеют спрос в настоящее время, можно отметить урофлоуметры Laborie Flowtaker (Канада), Medispec Urospec (США/Израиль), Medkonsult DanFlow 5000 (Чехия), Minze Homeflow (Бельгия), Muranaka P-FlowDiary (Япония). Урофлоуметр Medispec Urospec (**рис. 5.1 а**) имеет время автономной работы 15 часов, погрешность регистрации объема мочи 1 мл, погрешность скорости потока мочи $\pm 3\%$. Позволяет получать графическое изображение кривой мочеиспускания и автоматически рассчитывает такие характеристики, как максимальная и средняя объемная скорость потока мочи, время мочеиспускания, объем выделенной мочи. Урофлоуметр Minze Homeflow (Бельгия) имеет погрешность регистрации объема мочи 1 мл, регистрирует 6 показателей. Урофлоуметр Medkonsult DanFlow 5000 измеряет 7 показателей, имеет время автономной работы 14 часов, может хранить измерения, выполненные в течение трех недель. Эти урофлоуметры не регистрируют такой важный, на наш взгляд, показатель, как ускорение потока мочи. Урофлоуметр Laborie Flowtaker (Канада) (**рис. 5.1 б**) является *одноразовым* и рассчитан на две недели наблюдения (1000 мочеиспусканий). Он обеспечивает просмотр нескольких кривых потока с опциями наложения или номограммой и автоматически создает дневник мочеиспусканий. Позволяет получить запись даты и времени исследования, продолжительности мочеиспускания, максимальной объемной скорости потока мочи и объема мочеиспускания с точностью измерений $\pm 5\%$ [10]. Не имеет кнопок для нажатия, поэтому показатель ожидания мочеиспускания не регистрирует. Данное направление быстро развивается, появляются новые аппараты для домашнего мониторинга, что указывает на актуальность исследований.

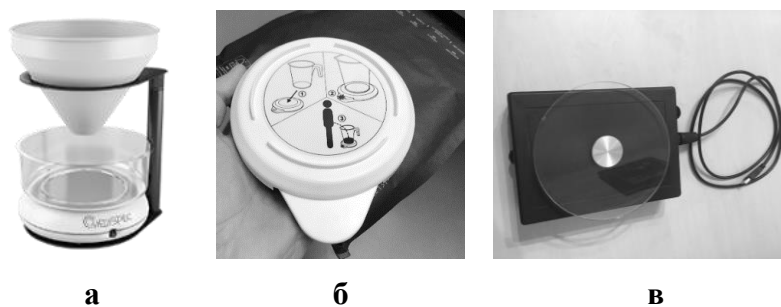


Рис. 5.1. Домашние урофлоуметры: **а** – домашний урофлоуметр Medispec Urospec (США - Израиль), **б** – разовый домашний урофлоуметр Laborie Flowtaker (Канада), **в** – домашний урофлоуметр «Поток-КМ» (Украина).

5.3. Отечественный (украинский) урофлоуметр «Поток-КМ»

Анализ применяемых домашних урофлоуметров и данных по их эксплуатации в научной медицинской литературе показал следующие недостатки тех или иных урофлоуметрических систем: недостаточно высокая точность измерений, питание от сети или недостаточная емкость автономных источников питания, отсутствие связи с ПК (персональным компьютером), отсутствие ПК-интерфейса, низкий объем памяти,

ограниченное количество регистрируемых показателей – отсутствие расчета времени задержки мочеиспускания и некоторых других важных показателей потока мочи, отсутствие номограмм, которые можно использовать не только для мужчин, но и для женщин и детей, ограниченный архив исследований или отсутствие архивирования, ограниченность количества исследований – разовые урофлоуметры, невозможность их амбулаторного применения. *Этих недостатков лишен отечественный урофлоуметр «Поток-КМ» (Украина).*

Учитывая, что распространение получили лишь единичные модели домашних урофлоуметров, и высокую их стоимость, *в последние годы возникла необходимость в обеспечении отечественных урологов урофлоуметром, позволяющим проводить амбулаторный и домашний урофлоуметрический мониторинг, с соответствующим программным обеспечением, имеющим конкурентоспособную стоимость, но при этом не уступающим по реализованным функциям импортным аналогам.*

В 2014 г. был разработан отечественный аппарат «Поток-КМ» для домашнего урофлоуметрического мониторинга, разработчиком прибора и его программного обеспечения является Александр Евгеньевич Квятковский, 2015 г. [7]. «Поток-КМ» был создан на основе ранее разработанного урофлоуметра «Поток-К», разработчик А.Е. Квятковский, 2009 г. [6].

Аппарат состоит из электронного блока (рис. 5.1 в) с установленной на нем емкостью для сбора мочи.

Домашний урофлоуметр «Поток-КМ» следующие характеристики, которые выгодно отличает его от других домашних урофлоуметров:

- масса аппарата не превышает 600 г;
- питание осуществляется от литий-ионного аккумулятора, емкость аккумулятора позволяет проводить исследования без подзарядки нескольким пациентам в течение двух недель;
- погрешность регистрации объема мочи составляет не более 1,5 мл, скорости потока мочи – не более 1,5%;
- число хранимых записей урофлоуграм – 65000;
- максимальное количество регистрируемых показателей (9 показателей);
- рассчитывает номограммы максимальной и средней объемной скорости потока мочи;
- легко доступен для самостоятельного освоения больным, обладает интуитивно понятным интерфейсом;
- при необходимости может быть использован как стационарный прибор для исследований в условиях клиники;
- значительно дешевле зарубежных аналогов (немногим более стоимости разового урофлоуметра).

После проведения инструктажа по использованию урофлоуметра «Поток-КМ» последний выдается пациенту на несколько суток (обычно 2-е суток) для проведения исследования в домашних условиях. Аппарат прост в использовании. Установив урофлоуметр на ровную поверхность, при позыве на мочеиспускание пациент нажимает единственную кнопку на панели аппарата. Через две секунды раздается звуковой сигнал, после чего пациент может начинать мочеиспускание. Во время мочеиспускания аппаратом осуществляется запись данных. После окончания мочеиспускания, если в течение 20 с нет поступления новых данных, аппарат автоматически отключается и снова готов к работе. На период обследования пациентам рекомендовали придерживаться обычного питьевого режима и не принимать медикаменты и продукты, оказывающие влияние на диурез.

После возвращения аппарата врачу записи урофлоуграм копируются на компьютер, обрабатываются с помощью специально разработанного программного обеспечения и распечатываются. Заметим, что программное обеспечение является важным компонентом уродинамических систем [2]. Помимо даты, времени начала и окончания

мочеиспускания, домашний урофлоуметр «Поток-КМ» позволяет определять следующие 9 показателей: максимальная (Q_{max}) и средняя (Q_{ave}) объемная скорость потока мочи, ускорение потока мочи (UFA) урофлоуметрический индекс (UI), время мочеиспускания (TQ), время мочеотделения (T_{100}), время достижения максимального потока мочи (T_{max}), время ожидания начала мочеиспускания (T_{wait}), объем выделенной мочи (V).

Результаты мониторинга, наряду с отображением кривых мочеиспусканий, распечатываются в виде таблиц с количественными характеристиками уродинамических показателей, диаграмм динамики эффективных объемов последовательных мочеиспусканий, а также Ливерпульских номограмм с нанесенными на них парными значениями объем/максимальная объемная скорость, объем/средняя объемная скорость потока мочи.

Результаты исследования и информация о пациенте отображаются на компьютере, а также распечатываются с помощью принтера. После окончания исследования врачом производится проверка рабочего состояния аппарата, в случае необходимости – очистка памяти и зарядка аккумулятора.

Преимущество Урофлоуметра «Поток-КМ» заключается в его универсальности, он может быть использован не только для домашней УФМ, но и для однократных исследований во время приема уролога, для амбулаторного мониторинга, а также в демократичной стоимости.

5.4. Результаты использования домашнего урофлоуметра «Поток-КМ» в клинической практике

Нами на базе урологического кабинета клиничко-диагностического отделения № 1 КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС» с 2015 г. проводится домашний урофлоуметрический мониторинг с помощью отечественного аппарата «Поток-КМ».

С целью выяснения эффективности использования ДУФМ были проанализированы результаты исследования 32 пациентов мужского пола с СНМП при ДГПЖ (24 пациента), простатите (4 пациента), склерозе предстательной железы (3 пациента), стриктуре уретры (1 пациент).

Предварительно всем пациентам было проведено обследование, включая клинические исследования анализов крови, мочи, биохимические исследования, определение ПСА, проведение УЗИ органов мочеполовой системы с помощью аппарата «HONDA HS-2000» с определением объема остаточной мочи.

У всех обследованных больных были установлены «пиковые» часы нарушения уродинамики, в связи с чем определяли оптимальное время приема назначаемых препаратов с учетом циркадных изменений мочеиспускания. У 8 больных следствием проведенного мониторинга явилось перенесение утреннего приема альфа-адреноблокаторов на вечернее время.

После фармакологического теста с приемом 8 мг силодозина определяли продолжительность его действия и степень улучшения уродинамики. Анализ распределения частоты мочеиспусканий по диапазонам объемов мочеиспусканий позволил у 18 больных своевременно выявить снижение эффективной емкости мочевого пузыря.

У 3-х пациентов применение ДУФМ позволило акцентировать внимание на возможном наличии гиперактивного мочевого пузыря и решении вопроса о последующем проведении цистометрии.

Пять пациентов с ДГПЖ после ознакомления с результатами ДУФМ, которые продемонстрировали значительное ухудшение уродинамических показателей, согласились с мнением врача о необходимости более активной тактики лечения – оперативного вмешательства.

У 7 пациентов с «синдромом белого халата», которые не могли осуществить мочеиспускание в условиях медицинского учреждения, проведение ДУФМ позволило выяснить характер нарушения уродинамики и назначить адекватное лечение.

Шесть пациентов отметили психологический дискомфорт при проведении урофлоуметрии в условиях медицинского учреждения с явным, на их взгляд, снижением интенсивности струи мочи по сравнению с привычными условиями. При проведении ДУФМ скоростные показатели потока мочи оказались более высокими, что повлекло изменение первоначального алгоритма медикаментозной терапии: изменение дозировки препарата, назначение препарата из другой группы или же изменение предполагаемой оперативной тактики лечения на консервативную.

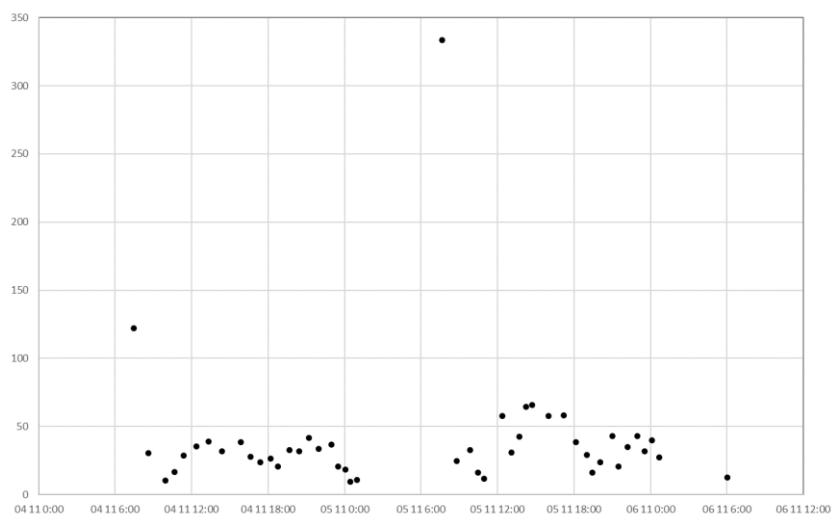
Как видим, в ряде случаев полностью полагаться в диагностике уретральной обструкции при ДППЖ на данные стандартной урофлоуметрии, которая скрывает в себе элемент неопределенности, опрометчиво, тогда как с помощью домашнего урофлоуметрического мониторинга возможен более глубокий анализ мочеиспускания, на что указывали Е.Л. Вишневский и соавт. (2004) [2].

В качестве примеров приводим клинические случаи:

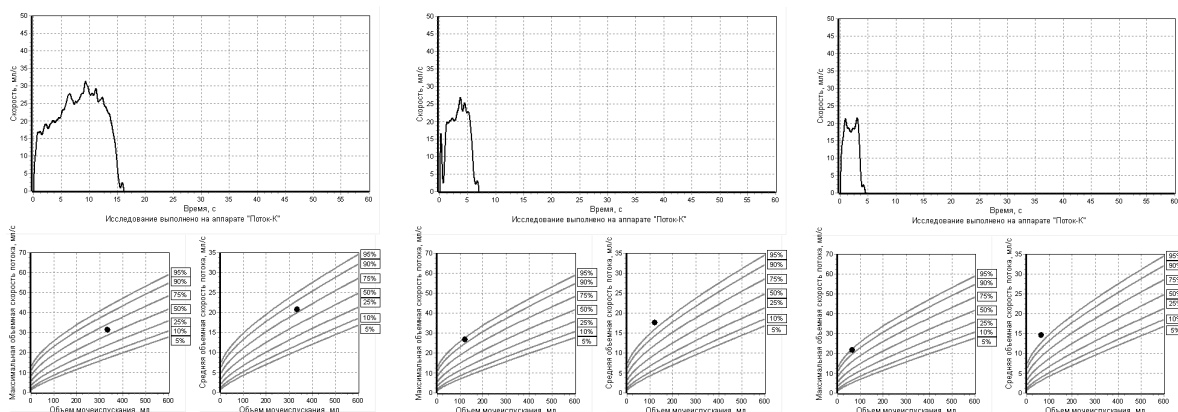
Больной Г., 22 года, жалобы на частое мочеиспускание малыми порциями – поллакиурию. Простатит. Подозрение на гиперактивный мочевой пузырь. При амбулаторной УФМ – недостаточный эффективный объем мочевого пузыря, не позволяющий оценить уродинамику нижних мочевых путей. Рекомендована ДУФМ в течение 2 суток. По результатам уродинамического мониторинга количество мочеиспусканий в течение первых суток – 22, вторых суток – 24, из них в ночное время в первые сутки – 0, во вторые – 1. Средний эффективный объем мочевого пузыря 38,8 мл – значительно снижен. Только в двух утренних мочеиспусканиях из 46 эффективный объем мочевого пузыря больше 100 мл (**рис. 5.2 а**). В единственном мочеиспускании с нормальным эффективным объемом мочевого пузыря (333,6 мл) скоростные показатели потока мочи соответствуют норме (**рис. 5.2 б**). Остальные мочеиспускания с учетом номограмм Q_{max} и Q_{ave} характеризуются высокими скоростными показателями при малом количестве выделяемой мочи (**рис. 5.2 в, г**). На номограммах Q_{max} 67% мочеиспусканий выше 75-го перцентиля, 33% – выше 90-го перцентиля (**рис. 5.2 д**). На номограммах Q_{ave} все мочеиспускания выше 75-го перцентиля, 67% – выше 95-го перцентиля (**рис. 5.2 е**). Показатели UFA, кроме мочеиспускания с наибольшим эффективным объемом мочевого пузыря (333 мл), повышены. Было сделано следующее *заключение*. Данные урофлоуметрического мониторинга свидетельствуют о гиперактивности мочевого пузыря и позволяют исключить нарушение опорожнения мочевого пузыря как причину его гиперактивности.

Даны следующие рекомендации. С целью дообследования: определение сахара крови, осмотр невропатолога, решение вопроса о проведении МРТ головного и спинного мозга на уровне пояснично-крестцового отделов (L3-S2) для исключения нейрогенной детрузорной гиперактивности мочевого пузыря, проведение цистоскопии для уточнения состояния слизистой мочевого пузыря. В случае необходимости, решать вопрос о проведении цистометрии. Приступить к поведенческой терапии и тренировке мочевого пузыря: в течение двух недель пытаться увеличить промежуток между мочеиспусканиями до одного часа. В случае положительного результата в дальнейшем удлинять этот промежуток на 15 минут каждую неделю, в перспективе пытаться достигнуть 3-4-часового интервала между мочеиспусканиями. Исключить прием напитков, обладающих диуретическим действием (кофе, чай, кока-кола, минеральные воды и др.). Питание – стол № 7. При отсутствии противопоказаний назначение под контролем врача антихолинергических препаратов – спазмекс по 1 табл. (15 мг) 3 раза в день или др. Проведение лечения сопутствующего простатита, включая назначение физиотерапевтических процедур.

Объем мочеиспускания / дата



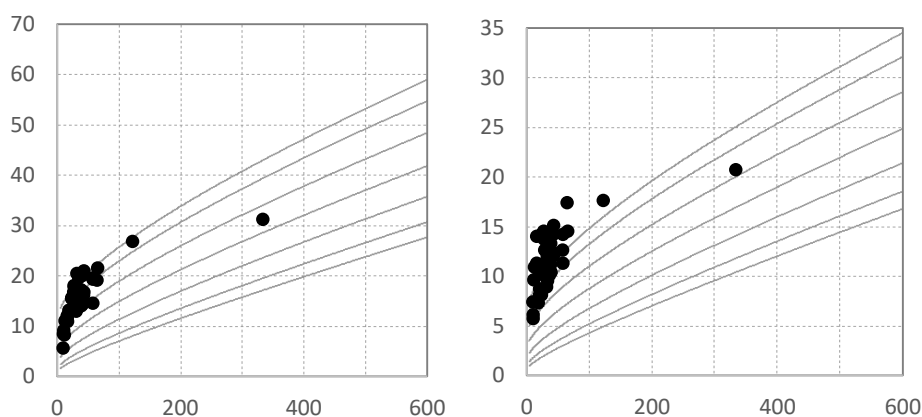
а



б

в

г



д

е

Рис. 5.2. Домашний урофлоуметрический мониторинг больного Г., 22 лет, с поллакиурией и гиперактивным мочевым пузырем: **а** – на диаграмме, кроме двух утренних порций, все мочеиспускания с эффективным объемом мочевого пузыря менее 100 мл; **б** – единственная урофлоуграмма (утренняя) с нормальными показателями потока мочи и объема мочеиспускания; **в, г** – остальные мочеиспускания с высокими скоростными показателями потока мочи при малом количестве выделяемой мочи (примеры); **д, е** – на номограммах максимальной и средней объемной скорости потока мочи присутствие признаков гиперактивности детрузора.

Больной Л., 72 лет, обратился с жалобами на ослабление струи мочи, одно-, двукратное мочеиспускание в ночное время. Жалобы появились год назад. При обследовании – IPSS 18 баллов. Проведен ректальный осмотр, УЗИ почек, мочевого пузыря, предстательной железы. Объем предстательной железы – 38 см³, ПСА – 1,2 нг/мл, объем остаточной мочи – 66 мл. Диагноз: ДГПЖ. При УФМ – обструктивно-прерванный тип кривой с очень низкими значениями скорости потока мочи (рис. 5.3), объем выделенной мочи – 100 мл, Qmax – 4,2 мл/с, Qave – 3,4 мл/с, UFA – 0,19 мл/с², TQ – 29,3 с, T₁₀₀ – 81,6 с. Пациент обратил внимание на психологический дискомфорт при мочеиспускании в лечебном учреждении и отметил, что в домашних условиях струя мочи несколько более интенсивная и не прерывается. В этой связи было принято решение о проведении ДУФМ в течение двух суток. На вторые сутки была назначена фармакоуродинамическая проба с силодозином. В течение первых суток количество мочеиспусканий – 6, из них 1 ночью. В 5 урофлоуграммах из 6 наблюдалось изменение скоростных показателей потока мочи, кривые соответствовали обструктивному типу, однако степень изменений была значительно меньшей, чем в условиях больницы (рис. 5.4). На вторые сутки после утреннего приема 8 мг силодозина (урорекка) из 6 урофлоуграмм 2 кривые соответствовали нормальному типу, остальные – обструктивному типу. Вместе с тем, отмечено увеличение показателей объемной скорости потока мочи в среднем на 30%, UFA – на 24%, UI – на 15%, однако, по сравнению с данными первого дня исследования различие не было статистически достоверным (табл. 5.1). По результатам ДУФМ и фармакоуроинамического тестирования было принято решение провести месячный курс терапии силодозином (урорекком) в дозировке 8 мг 1 раз в день с последующим урофлоуметрическим мониторингом. После месячного курса приема силодозина отмечено уменьшение количества остаточной мочи до 5 мл, увеличение эффективного объема мочевого пузыря с 196±60 мл до 240±40 мл, увеличение скоростных показателей потока мочи (рис. 5.5, 5.6, 5.7) и UI (p<0,05) по сравнению с данными исследования до лечения: Qmax в среднем на 55%, Qave – на 37%, UFA – на 132%, UI – на 37% (табл. 5.1). Эти показатели превысили значения, полученные после фармпробы с силодозином, однако различия не были достоверными (p>0,05). Вместе с тем, различия данных показателей до лечения и после лечения оказались статистически достоверными (p<0,05) (табл. 5.1). После месячного курса лечения в сравнении с данными фармпробы наиболее изменились показатели UFA и Tmax, последнее уменьшилось в среднем на 47%. Было принято решение о целесообразности продолжения терапии силодозином курсом 6-8 месяцев с последующим перерывом и приемом Простамол Уно по 1 капсуле 1 раз в день 2-3 месяца.

Таблица 5.1

Показатели потока мочи пациента Л., 72 лет, с диагнозом ДГПЖ по результатам домашнего урофлоуметрического мониторинга до и после фармакоуродинамической пробы (приема 8 мг силодозина) и после курса лечения силодозином в течение 1 месяца (по 6 мочеиспусканий)

Этапы исследования	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	V (мл)
I – до фармпробы	5,7±0,7	10,9±1,3	1,95±0,52	0,68±0,07	33,9±8,7	35,8±8,5	6,6±0,8	4,6±0,6	196±60
II – после фармпробы	7,4±0,9	14,1±1,3	2,42±0,57	0,78±0,08	38,5±8,7	38,7±8,7	6,7±1,0	2,6±0,6**	262±98
III – после лечения	7,8±0,4*	16,9±1,0*	4,53±0,95*	0,93±0,09*	32,2±6,8	33,0±6,9	4,5±0,7	3,0±0,8	240±40

Примечание: * – достоверность различий между I и III этапами исследования, ** – между I и II этапами исследования по критерию Стьюдента (p<0,05).

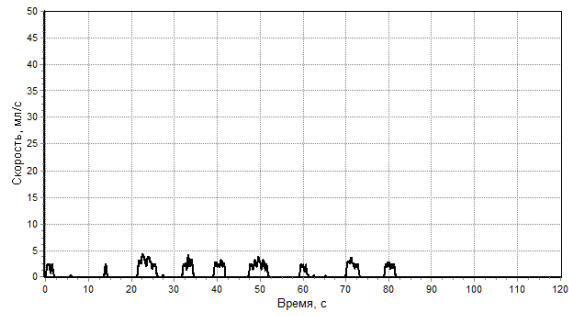
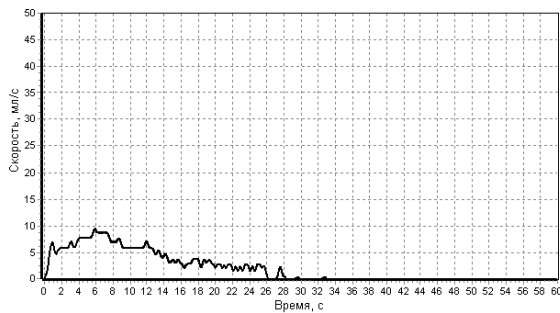
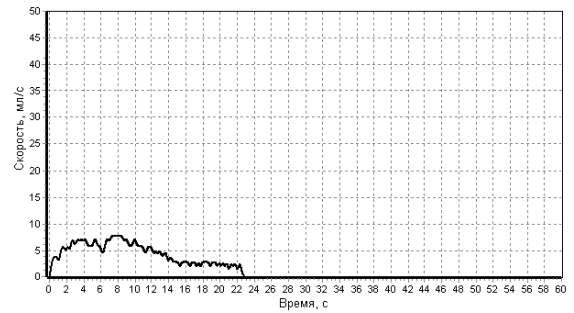


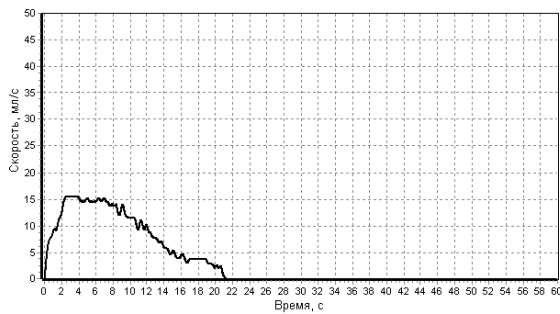
Рис. 5.3. Исходная урофлоуграмма больного Л., 72 лет, с ДГПЖ, полученная в условиях медицинского учреждения. Обструктивно-прерванная кривая с очень низкими скоростными показателями потока мочи.



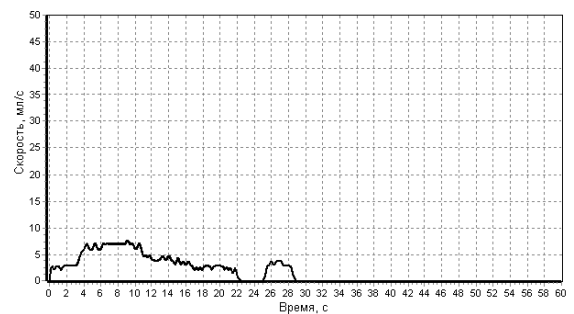
9:01



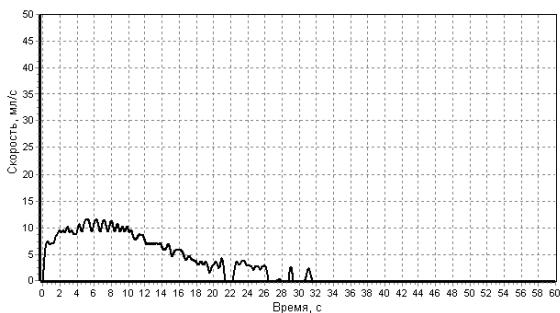
11:07



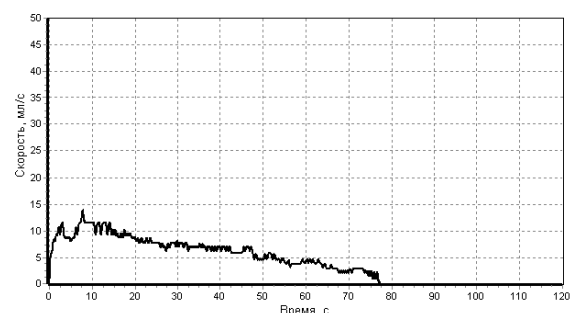
16:09



18:32

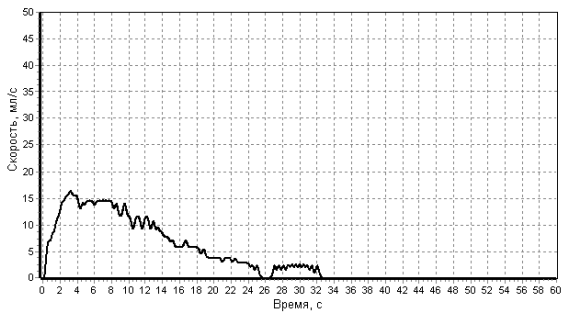


22:35

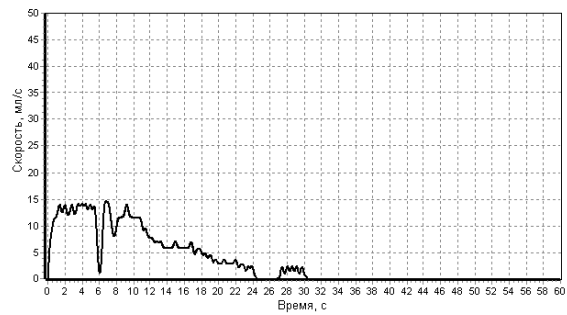


4:56

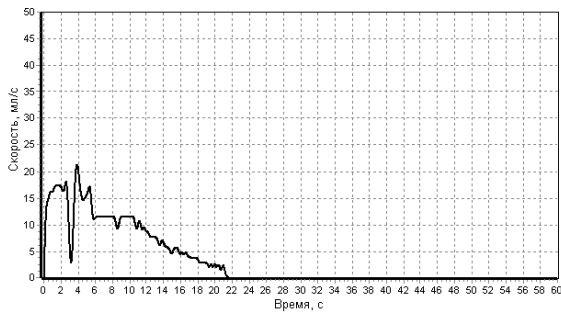
Рис. 5.4. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л., 72 лет, с ДГПЖ, до лечения. Урофлоуграммы (с указанием времени мочеиспускания в течение первых суток исследования) преимущественно обструктивного типа с более высокими скоростными показателями потока мочи по сравнению с урофлоуграммой, полученной в условиях медицинского учреждения.



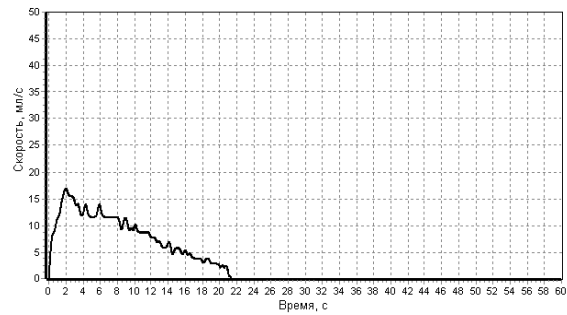
9:00



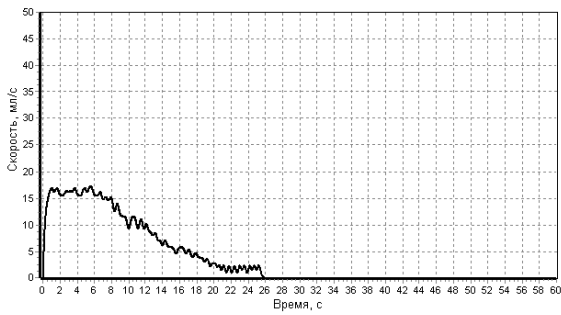
14:01



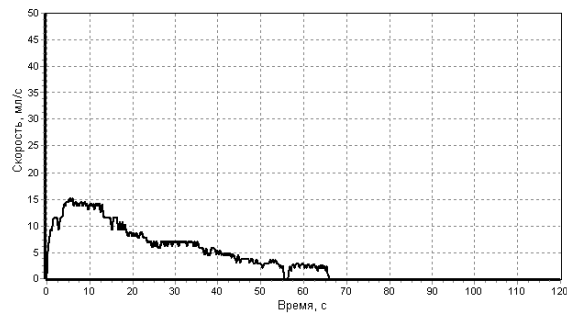
15:59



18:25

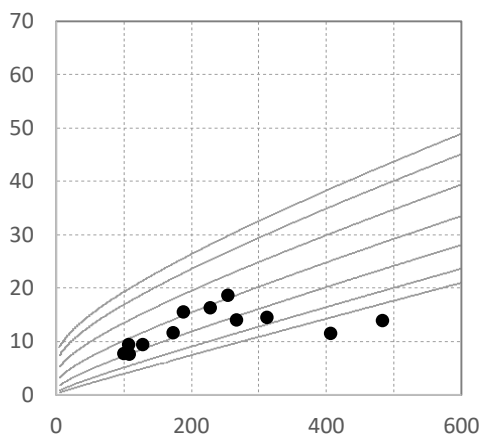


22:29

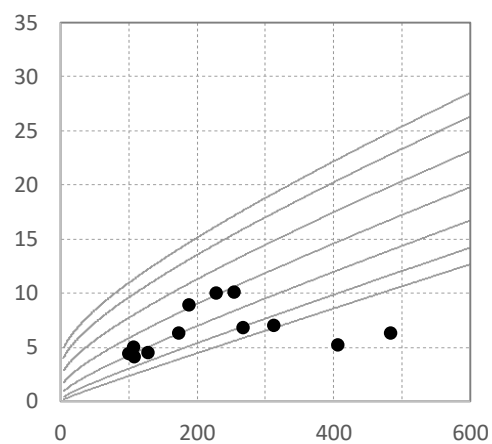


4:44

Рис. 5.5. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л., 72 лет, с ДГПЖ, после ежедневного приема силодозина в течение 1 месяца. Урофлоуграммы (с указанием времени мочеиспускания в течение суток) неактивного потока, увеличение максимальной объемной скорости потока мочи.



а



б

Рис. 5.6. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л., 72 лет, с ДГПЖ, до лечения. Номограммы максимальной (**а**) и средней (**б**) объемной скорости потока мочи. Максимальная объемная скорость потока мочи большинства мочеиспусканий ниже 50-го перцентиля.

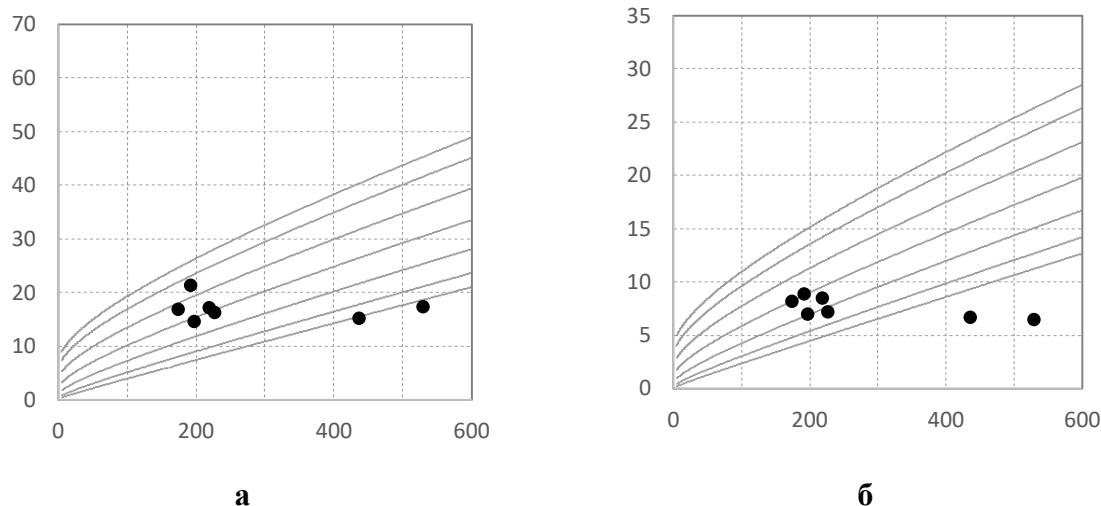


Рис. 5.7. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Л., 72 лет, с ДГПЖ, после ежедневного приема силодозина в течение 1 месяца. Номограммы максимальной (а) и средней (б) объемной скорости потока мочи. Максимальная объемная скорость потока мочи большинства мочеиспусканий между 50-м и 90-м перцентилями.

Больной Ш., 54 лет, обратился с жалобами на затрудненное и учащенное мочеиспускание, ноктурию. Из анамнеза: в 21 год была проведена электрокоагуляция папилломы дистальной уретры через наружное отверстие уретры, через 3 месяца – электрокоагуляция пенального отдела уретры с наружной уретротомией в проксимальном и дистальном участке по поводу рецидива папилломы уретры. При обследовании по данным УЗИ эхографическая картина почек, мочевого пузыря, предстательной железы, семенных пузырьков без особенностей, объем предстательной железы – 14,53 см³, объем остаточной мочи 5 мл, общий анализ мочи в пределах нормы. При попытке проведения амбулаторной УФМ пациенту не удалось осуществить мочеиспускание. Рекомендована домашняя урофлоуметрия. Количество мочеиспусканий в течение первых суток – 9, в течение вторых суток – 8, из них по 2 мочеиспускания в ночное время (ноктурия). Суточный диурез в первые сутки 1456 мл, во вторые – 1129 мл. Соотношение дневного диуреза к ночному в первые сутки – 1,34:1, во вторые сутки – 2,32:1, в норме – 3:1 или 4:1.

В результате анализа обнаружено уменьшение количества мочеиспусканий с большим объемом – всего 3 мочеиспускания с объемом более 200 мл (табл. 5.2). Урофлоуграммы, полученные в течение первых суток исследования, обструктивного и обструктивно-прерванного типа (рис. 5.8). Отмечается снижение скоростных показателей потока мочи, удлинение TQ и уменьшение UI. На следующие сутки в 12:15 пациент принял 8 мг силодозина (урорека), после чего тип кривых мочеиспускания не изменился, оставаясь обструктивным и обструктивно-прерванным (рис. 5.8, 5.9). После приема силодозина отсутствовали достоверные изменения Qmax и Qave, что указывало на органические изменения в уретре. Отмечено небольшое увеличение UFA и уменьшение TQ. Фармакоуродинамическая проба с урореком (силодозином) продемонстрировала отсутствие значимой реакции на применение альфа-1-адреноблокаторов. Из 17 мочеиспусканий в 7 мочеиспусканиях с низким эффективным объемом мочевого пузыря от 43 мл до 130 мл наблюдался «коробочный» тип обструктивного мочеиспускания, что позволяет подозревать стриктуру уретры. Было сделано следующее заключение. Инфравезикальная обструкция. Назначение альфа-адреноблокаторов из-за их низкой эффективности нецелесообразно. Подозрение на стриктуру уретры.

После проведения больному уретроцистоскопии подтверждена стриктура пенального отдела уретры кольцевидного характера.

Таблица 5.2

Распределение частоты мочеиспусканий по диапазонам объемов мочеиспусканий больного Ш., 54 лет, с диагнозом ДГПЖ

Объем мочеиспускания, мл	Количество мочеиспусканий		Доля от общего количества мочеиспусканий, %		Доля от общего количества мочеиспусканий в норме, %
	1-е сутки	2-е сутки	1-е сутки	2-е сутки	
<100	1	1	11,1	16,7	18,9
101-200	5	7	55,6	83,3	38,6
201-300	3	-	33,3	-	25,2
301-400	-	-	-	-	11,0
401-500	-	-	-	-	6,3
>500	-	-	-	-	0

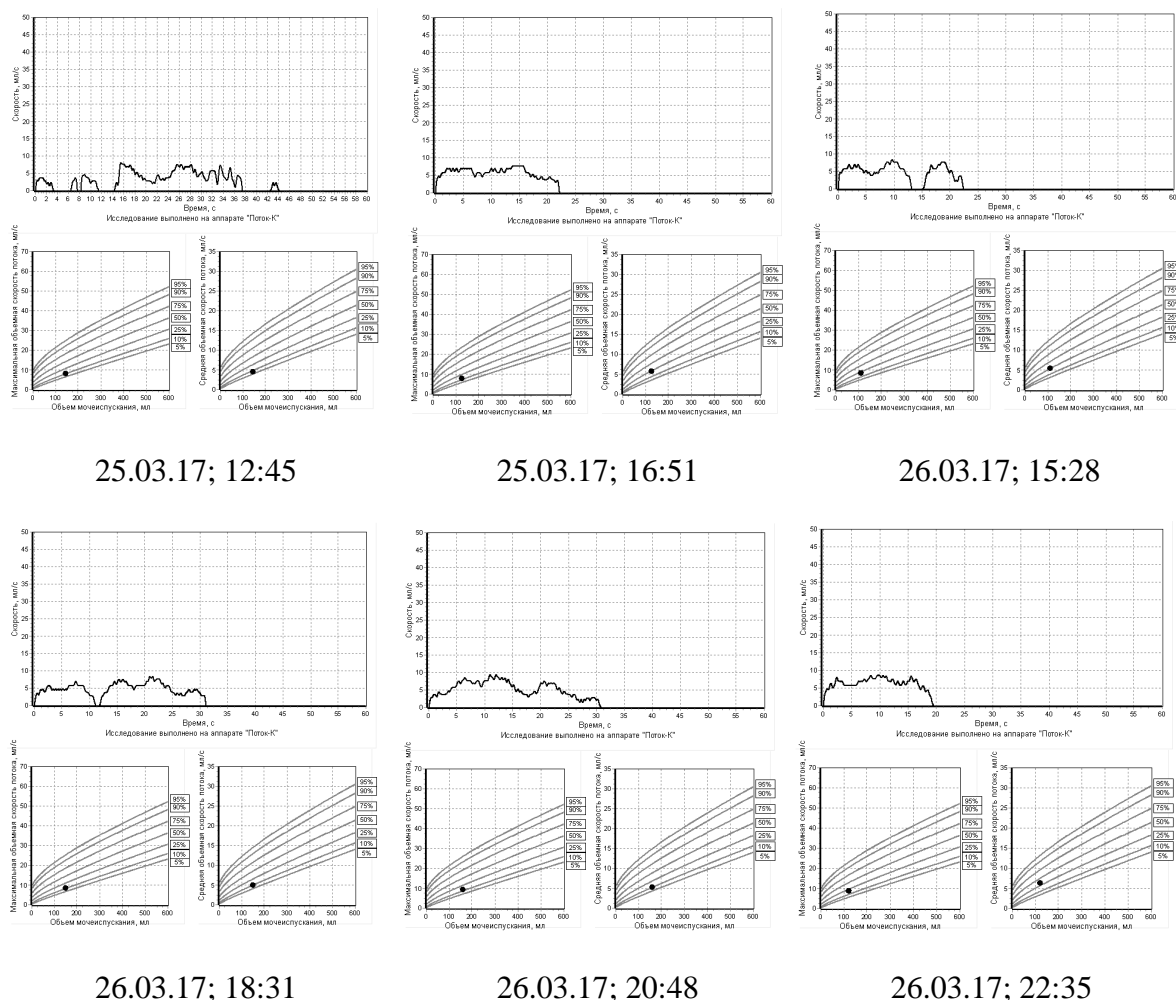


Рис. 5.8. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Ш., 54 лет: в первые сутки исследования 25.03.17 – обструктивно-прерванный и «коробочный» тип урофлоуграммов до проведения фармакоуродинамической пробы с силодозином (примеры урофлоуграммов с указанием времени мочеиспускания); во вторые сутки исследования 26.03.17 – отсутствие значимых изменений урофлоуграммов после приема в 12:15 силодозина в дозе 8 мг (примеры 4-х последовательных урофлоуграммов с указанием времени мочеиспускания в течение 10 часов после приема силодозина).

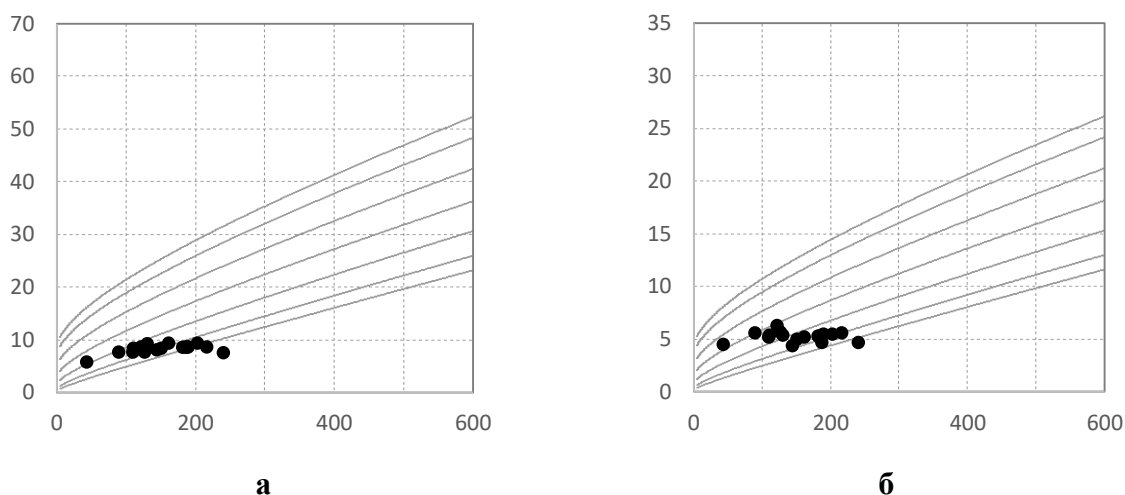


Рис. 5.9. Домашний урофлоуметрический мониторинг у больного Ш., 54 лет. Номограммы максимальной (а) и средней (б) объемной скорости потока мочи. Однородная картина номограмм максимальной и средней объемной скорости потока мочи в течение всего исследования: до приема силодозина и после приема силодозина.

Больной К., 73 лет, обратился с жалобами на прогрессирование ослабления струи мочи, частое мочеиспускание небольшими объемами – поллакиурию, двукратное мочеиспускание в ночное время – ноктурию. Больной длительно (в течение 4-х лет) в связи с ДГПЖ и гипертонической болезнью принимает альфа-1-адреноблокатор доксазозин, который, помимо воздействия на нижние мочевые пути, снижает системное артериальное давление. Проведен ректальный осмотр, УЗИ почек, мочевого пузыря, предстательной железы. При обследовании – IPSS 23 балла, по данным УЗИ объем предстательной железы – 51,4 см³, объем остаточной мочи 36 мл. Диагноз: ДГПЖ, простатит. При амбулаторной УФМ – недостаточный эффективный объем мочевого пузыря для заключения. Рекомендована ДУФМ с проведением фармакоуродинамической пробы с силодозином ввиду его высокой селективности к альфа-1А- и альфа-1D-адренорецепторам.

По результатам ДУФМ количество мочеиспусканий в течение первых суток – 17, в течение вторых суток – 23 (поллакиурия), из них в первую ночь – 4, во вторую – 5 (ноктурия). Суточный диурез в первые сутки составил 1997 мл, во 2-е сутки – 2847 мл. Соотношение дневного диуреза к ночному в первые сутки – 3:2, во вторые сутки – 2:1, в норме 3:1 или 4:1. Во вторые сутки исследование проводилось после фармпробы – приема 8 мг силодозина (урорека). В результате анализа ДУФМ обнаружено увеличение количества мочеиспусканий с малыми объемами, что свидетельствует об уменьшении эффективного объема мочевого пузыря (табл. 5.3). Урофлоуграммы с учетом данных номограмм в дневное время 11.03.2017 имеют скоростные показатели, соответствующие нижней границе возрастной нормы. Урофлоуграммы трех мочеиспусканий в ночное время 12.03.2017 соответствуют обструктивному типу. Отмечается снижение скоростных показателей потока мочи. Утром 12.03.2017 в 06:30 больной принял 8 мг силодозина (урорека). Проведенный статистический анализ урофлоуметрических показателей до и после приема силодозина в течение суток не выявил существенных различий. Анализ показателей в первые 12 часов после приема силодозина показал небольшое увеличение скоростных показателей потока мочи через 2 часа после приема препарата. Эффект продолжался в течение 12 часов, однако изменения скоростных показателей потока мочи были минимальными. Ночью и утром 13.03.17 (5 мочеиспусканий) отмечено снижение скоростных показателей потока мочи, урофлоуграммы обструктивного и обструктивно-прерванного типа. Было сделано следующее *заключение*. Результаты мониторинга свидетельствуют о наличии у пациента ИВО с наибольшей выраженностью СНМП в ночное время. Отмечается нарушение резервуарной функции мочевого пузыря, учащенное мочеиспускание (до 23 раз в сутки), что свидетельствует о наличии гиперактивности

мочевого пузыря. Фармакоуродинамическая проба с силодозином продемонстрировала слабо выраженную положительную реакцию – увеличение максимальной и средней объемной скорости потока мочи в среднем на 9% и 7,7% соответственно. Рекомендовано продолжить прием доксазозина.

Учитывая наличие синдрома гиперактивности мочевого пузыря, после консультации окулиста, больному дополнительно назначен прием солифенацина (везикара) в дозе 5 мг.

Таблица 5.3

Распределение частоты мочеиспусканий по диапазонам объемов мочеиспусканий больного К., 73 лет, с диагнозом ДГПЖ

Объем мочеиспускания, мл	Количество мочеиспусканий		Доля от общего количества мочеиспусканий, %		Доля от общего количества мочеиспусканий в норме, %
	1-е сутки	2-е сутки	1-е сутки	2-е сутки	
<100	5	5	29	21	18,9
101-200	12	18	71	79	38,6
201-300	-	-	-	-	25,2
301-400	-	-	-	-	11,0
401-500	-	-	-	-	6,3
>500	-	-	-	-	0

Больной Г., ребенок 8 лет, жалобы на частое мочеиспускание малыми порциями – поллакиурию. Из анамнеза: в 4 месяца ребенку была выполнена двусторонняя уретероцистостомия по поводу мегауретера и проведено рассечение клапана уретры. В настоящее время подозрение на гиперактивный мочевой пузырь.

При амбулаторной урофлоуметрии – малый эффективный объем мочевого пузыря, не позволяющий оценить уродинамику нижних мочевых путей. Назначен режим вынужденного мочеиспускания. Рекомендована ДУФМ в течение 2 суток.

По результатам уродинамического мониторинга в течение первых суток – 7 мочеиспусканий, в течение вторых суток – 6, количество мочеиспусканий соответствует возрастной норме с учетом соблюдения режима вынужденного мочеиспускания. Средний эффективный объем мочевого пузыря 77 мл при норме около 145 мл – значительно снижен (**рис. 5.11 а**). Вместе с тем, в утренних порциях отмечен наибольший объем мочи при мочеиспускании – 219 мл. Средний объем мочеиспускания без учета утренних порций – 51 ± 26 мл. В половине актов мочеиспускания Q_{ave} соответствует возрастной норме у мальчиков (около 12 мл/с), в остальных – снижена. В подавляющем большинстве актов мочеиспускания Q_{max} и UFA снижены.

Соответствие функционального объема мочевого пузыря (219 мл) возрастной норме, распределение значений Q_{max} на номограммах всех мочеиспусканий ниже 50-го перцентиля подтверждает отсутствие гиперактивности детрузора (**рис. 5.11 б**). В 3-х мочеиспусканиях из 13 отмечен прерывистый тип урофлоуграмм.

Было сделано следующее *заключение*. Отсутствие гиперактивности детрузора. Нарушение компетентности мочеиспускательного канала является преобладающим в нарушении мочеиспускания, что усугубляется эпизодами несогласованности работы наружного сфинктера мочеиспускательного канала, мышц тазового дна и детрузора.

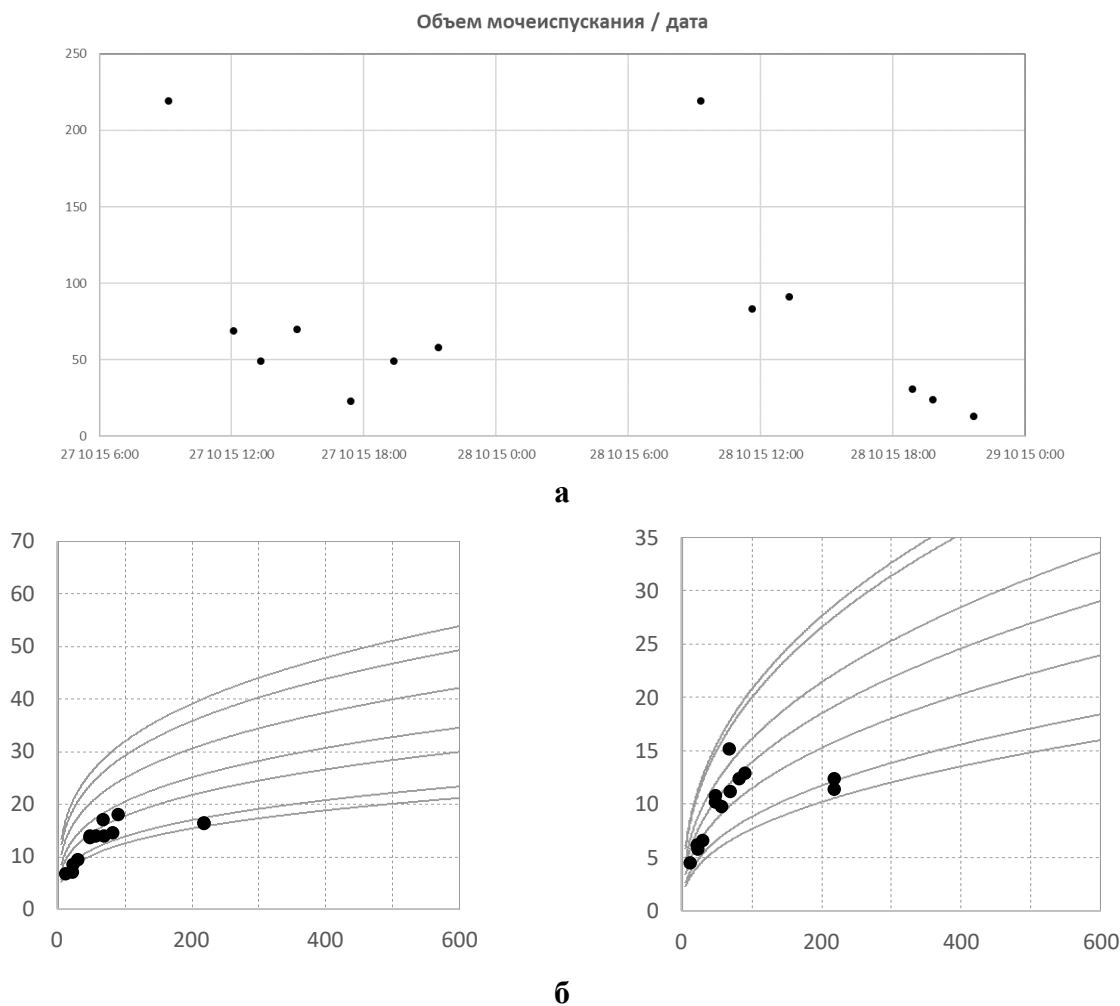


Рис. 5.11. Домашний урофлоуметрический мониторинг больного Г., 8 лет, с поллакиурией и подозрением на гиперактивный мочевой пузырь: **а** – диаграмма динамики эффективных объемов последовательных мочеиспусканий, подавляющее большинство мочеиспусканий с эффективным объемом мочевого пузыря менее 100 мл, утренние мочеиспускания с нормальным эффективным объемом мочевого пузыря; **б** – на номограммах максимальной и средней объемной скорости потока мочи отсутствие признаков гиперактивности детрузора.

В заключение, необходимо акцентировать внимание на следующих **выводах**:

- Урофлоуметр «Поток-КМ» является точным и надежным прибором, позволяющим проводить урофлоуметрический мониторинг в домашних условиях в течение нескольких суток, не уступая по своим техническим характеристикам и возможностям программного обеспечения по обработке полученных результатов существующим единичным зарубежным аналогам.

- Домашний урофлоуметрический мониторинг является методом, способствующим реализации принципов доказательной медицины в урологической практике при обследовании больных с СНМП.

- Домашний урофлоуметрический мониторинг позволяет объективизировать результаты медикаментозной терапии при нарушении уродинамики нижних мочевых путей, представляет ценность при проведении фармакоуродинамических проб и определении оптимального времени приема медикаментозных препаратов в течение суток.

- Домашний урофлоуметрический мониторинг позволяет выявить скрытые или периодически возникающие в определенное время суток (циркадные) нарушения уродинамики нижних мочевых путей.

Литература к гл. 5

1. Берников А.Н. Амбулаторный мониторинг уродинамики в диагностике субклинических форм нарушения мочеиспускания у женщин / А.Н. Берников, Д.Ю. Пушкарь // Урология и нефрология. 1997. – №3. – С. 31-34.
2. Вишневский Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневский, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
3. Гаджиев Т.В. Урофлоуметрический мониторинг и его роль в оценке состояния уродинамики нижних мочевыводящих путей у детей с гипоспадией / Т.В. Гаджиев О.В., Староверов // Детская хирургия. – 2006. – № 1. – С. 16-21.
4. Данилов В.В. Амбулаторный уродинамический мониторинг при лечении расстройств мочеиспускания у детей // Русский медицинский журнал. – 2003. – № 16. – С. 914-918.
5. Данилов В.В. Уродинамическое исследование в отборе больных и оценке результатов операции TVT у женщин с недержанием мочи / В.В. Данилов, И.Ю. Вольных // Тихоокеанский медицинский журнал – 2004. – № 1. – С. 65-69.
6. Квятковский А.Е. Первый опыт использования отечественного урофлоуметра для определения нарушения уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.О. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2009. – № 3. – С. 157-158.
7. Квятковский А.Е. Первый опыт применения отечественного урофлоуметра «Поток-КМ» для домашнего урофлоуметрического мониторинга / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урология. – 2017. – № 3. – С. 9-15.
8. Alison Bray. The value of home urodiagnostics in the assessment of men with lower urinary tract symptoms / Institute of Cellular Medicine. NHS Foundation Trust. – 2013. – 251 с.
9. Boci R. Home uroflowmetry: Improved accuracy in outflow assessment // R. Boci, M. Fall, M. Waldn [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 1999. – V. 18(1). – P. 25-32.
10. Bray A. Individualized volume-corrected maximum flow rate correlates with outcome from bladder outlet surgery in men with lower urinary tract symptoms / A. Bray, C. Harding, R. Pickard [et al.] // Int. Urology. – 2016. – V. 23. – P. 587-592.
11. Bray A. Methods and value of home uroflowmetry in the assessment of men with lower urinary tract symptoms: A literature review / A. Bray, C. Griffiths, M. Drinnan [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 2012. – V. 31, N 1. – P. 7-12.
12. Caffarel J. Flow measurements: Can several ‘wrongs’ make a ‘right’? / J. Caffarel, W. Robson, R. Pickard [et al.] // Neurourol. and Urodyn. – 2007. – V. 26(4). – P. 474-480.
13. Chan C.K. Evaluation of the clinical value of a simple flowmeter in the management of male lower urinary tract symptoms / C.K. Chan, S.K. Yip, I.P. Wu [et al.] // BJU Int. – 2012. – V. 109(11). – P. 1690-1696.
14. Cohen D.D. Normal variation and influence of stress, caffeine intake, and sexual activity on uroflowmetry parameters of a middle-aged asymptomatic cohort of volunteer male urologists. / Cohen D.D., Steinberg J.R., Rossignol M. [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 2002. – V. 21(5). – P. 491-494.
15. Colstrup H. A disposable uroflowmeter for recording of maximum flow rate. Accuracy and clinical acceptability / H. Colstrup, J.T. Andersen, S. Walter [et al.] // Scandi. Urol. Nephrol. – 1983. – V. 17(3). – P. 303-306.
16. Currie R.J. The streamtest cup: A new uroflow device // Urology. – 1998. – V. 52(6). – P. 1118-1121.
17. de la Rosette J.J.M.C.H. Improved reliability of uroflowmetry investigations: Results of a portable home-based uroflowmetry study / de la Rosette J.J.M.C.H., Witjes W.P.J., Debruyne F.M.J. [et al.] // British Urol. – 1996. – V. 78(3). – P. 385-390.
18. Deng X.L. Progress in home uroflowmetry in evaluation of lower urinary tract symptoms in patients [Article in Chinese] / X.L. Deng, H. Zhang, B.T. Shi [et al.] // Beijing Da Xue Xue Bao. – 2012. – V. 44(4). – P. 655-658.

19. De Nunzio C. Effect of once-daily alfuzosin on urinary symptoms and flow rate in benign prostatic hyperplasia: a 24-hour home-uoflowmetry evaluation // C. De Nunzio, G. Franco, C. Leonardo [et al.] // *Clin. Drug Investig.* – 2005. – V. 25(6). – P. 359-365.
20. Dijkhuis T. Home uoflowmetry in senior citizens without obvious urological symptoms: A Dutch pilot study / T. Dijkhuis, N.F. Dabhoiwala, J. Costing // Abstract 4th International Congress of the Dutch Urological Association. Maastricht, 1997.
21. Drach G.W. Disposable peak urinary flowmeter estimates lower urinary tract obstruction / G.W. Drach, W. Binard // *Urology.* – 1976. – V. 115(2). – P. 175-179.
22. Feneley M.R. Reproducibility of uoflow measurement: Experience during a double-blind, placebo-controlled study of doxazosin in benign prostatic hyperplasia / M.R. Feneley, W.D. Dunsmuir, J. Pearce, [et al.] // *Urology.* – 1996. – V. 47(5). – P. 658-663.
23. Heesakkers J.P.F.A. The accuracy of CaptiFlow™ portable home flow measuring device and its use as a diagnostic tool in the management of luts: a randomised cross over study / J.P.F.A. Heesakkers, K. Katie, T. Borkowski [et al.] // *Eur. Urol.* – 2010. – V. 9(2). – P. 174.
24. Jørgensen J.B. Home uoflowmetry by means of the Da Capo™ home uoflowmeter / J.B. Jørgensen, H.L. Jacobsen, P. Bagi [et al.] // *Eur. Urol.* – 1998. – 33(1). – P. 64-68.
25. Mombelli G. Free uoflowmetry versus "Do-It-Yourself" uoflowmetry in the assessment of patients with lower urinary tract symptoms / G. Mombelli, S. Picozzi, G. Messina [et al.] // *Int. Urol. Nephrol.* – 2014. – V. 46(10). – P. 1915-1919.
26. Ozgur B.C. How many times should the uoflowmetry be repeated before making a treatment decision in the elderly males? / B.C. Ozgur, H. Sarici, C.N. Yuceturk [et al.] // *J.P.M.A.* – 2014. – V. 64(3). – P. 252-255.
27. Pel J.J.M. Development of a low-cost flow meter to grade the maximum flow rate / J.J.M. Pel, R. van Mastrigt // *Neurourol. Urodyn.* – 2002. – V. 21(1). – P. 48-54.
28. Porru D. Home and office uoflowmetry for evaluation of LUTS from benign prostatic enlargement / D. Porru, R.M. Scarpa, D. Prezioso [et al.] // *Prostate Cancer and Prostatic Diseases.* – 2005. – V. 8(1). P. 45-49.
29. Porru D. Urinary symptoms in women with gynecological disorders: the role of symptom evaluation and homeuroflowmetry / D. Porru, R.M. Scarpa, P. Onnis // *Arch. Esp. Urol.* – 1998. – V. 51(8). – P. 843-848.
30. Poulsen E.U. Home monitoring of uoflow in normal male adolescents: Relation between flow-curve, voided volume and time of day / E.U. Poulsen, H.J. Kirkeby // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 1988. – V. 114. – P. 58-62.
31. Pridgeon S. Clinical evaluation of a simple uoflowmeter for categorization of maximum urinary flow rate / S. Pridgeon, C. Harding, D. Newton [et al.] // *Ind. Urol.* – 2007. – V. 23(2). – P. 114-118.
32. Reynard J.M. The value of multiple freeflow studies in men with lower urinary tract symptoms / J.M. Reynard, T.J. Peters, C. Lim [et al.] // *British Urol.* – 1996. V. 77(6). – P. 813-818.
33. Smith J.C. An individual uoflowmeter // *Lancet.* – 1965. – V. 285(7376). – P. 90.
34. Sonke G.S. A method for estimating within-patient variability in maximal urinary flow rate adjusted for voided volume / G.S. Sonke, C. Robertson, A.L.M. Verbeek [et al.] // *Urology.* – 2002. – V. 59(3). – P. 368-372.
35. Witjes W.P.J. Quantitative assessment of uoflow: Is there a circadian rhythm? / W.P.J. Witjes, H. Wijkstra, F.M.J. Debruyne [et al.] // *Urology.* 1997. – V. 50(2). P. 221-228.
36. Yang S.S. Home uoflowmetry for the evaluation of boys with urinary incontinence / S.S. Yang, C.C. Wang, Y.T. Chen // *J. Urol.* – 2003. – V. 169(4). – 1505-1507.

6. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией и злокачественными новообразованиями предстательной железы



Камнем преткновения медицины является индивидуальность больного.

Н.И. Пирогов

6.1. Классификации симптомов, стадий доброкачественной гиперплазии предстательной железы и значение урофлоуметрии в диагностике и лечении

Одним из наиболее распространенных урологических заболеваний является доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) (*англ.* – benign prostatic hyperplasia, ВРН), которая по распространенности и влиянию на качество жизни среди мужчин старше 50 лет занимает 4-е место после сердечно-сосудистых заболеваний, артериальной гипертензии и сахарного диабета II типа [41]. Частота заболеваемости мужчин ДГПЖ увеличивается с возрастом. По результатам 10 независимых исследований анатомо-гистологические признаки ДГПЖ наблюдаются примерно у 8% мужчин четвертого десятилетия, у 50% в возрасте 51-60 лет, у более 70% в возрасте 61-70 лет и у более 80% мужчин старше 80 лет [50]. Согласно данным исследований, проведенных в Украине, у мужчин возрастом 40-49 лет ДГПЖ выявляют в 12,0% случаев, тогда как у мужчин старше 80 лет – в 85,5% [7]. Очень часто (до 50% больных) ДГПЖ сопровождается дизурическими расстройствами, которые получили название симптомы нижних мочевых путей (СНМП) (*англ.* – lower urinary tract symptoms, LUTS) [38]. Необходимо заметить, что понятие СНМП определяют, как полиэтиологическое состояние, тогда как ДГПЖ является, прежде всего, гистологическим диагнозом. В нашей стране насчитывается более 1 млн. больных, страдающих СНМП вследствие ДГПЖ.

Согласно рекомендаций Европейской ассоциации урологов в качестве международного стандарта для оценки тяжести симптомов ДГПЖ может использоваться **Международная система оценки простатических симптомов (IPSS)**, которая нашла повсеместное распространение (см. гл. 2):

- 0-7 баллов – лёгкая степень СНМП,
- 8-19 баллов – средняя степень СНМП,
- 20-35 баллов – тяжёлая степень СНМП.

Система IPSS включает **обструктивные симптомы**: ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря, прерывистое мочеиспускание, слабую струю мочи и необходимость натуживаться, чтобы начать мочеиспускание, а также **ирритативные симптомы**: частое мочеиспускание – ранее чем через два часа после предыдущего, ургентное мочеиспускание, когда трудно воздержаться при позыве, вплоть до неотложного мочеиспускания и неудержания мочи, и ноктурию – пробуждение для мочеиспускания во время сна [44]. Эти симптомы не являются строго специфичными для ДГПЖ, они наблюдаются и при таких заболеваниях, как простатит, рак предстательной железы, нарушениях иннервации нижних мочевых путей и др. Вместе с тем, балльная оценка СНМП (IPSS), наряду с размерами предстательной железы и изменениями нижних мочевых путей, в настоящее время считается объективным критерием для диагностики и определения тактики лечения ДГПЖ. Показаниями к оперативному лечению является тяжёлая степень СНМП (IPSS > 19 баллов), наряду с острой задержкой мочеиспускания, которая не устраняется консервативно, или хронической задержкой мочеиспускания более 300-500 мл, признаками обструкции при уродинамических исследованиях и прочими отягощающими обстоятельствами [38].

Справедливости ради необходимо акцентировать на том, что не меньшее значение, чем анкетирование больного, имеет аппаратная уродинамическая характеристика

нарушений мочеиспускания. Наиболее оптимальным методом уродинамического исследования расстройств мочеиспускания при ДГПЖ является УФМ, что обусловлено простотой, неинвазивностью, малой затратностью и, при этом, достаточно высокой информативностью исследования. Урофлоуметрия играет существенную роль не только в диагностическом процессе, но и в рандомизированной оценке результатов как медикаментозного, так и оперативного лечения ДГПЖ. Урофлоуметрию также используют в качестве стандарта при разработке новых диагностических тестов. Так, например, с использованием урофлоуметрии по уровню Qmax была подтверждена тесная связь между шкалой IPSS СНМП и оптимизированной упрощенной шкалой UWIN (см. гл. 2) [97].

Несмотря на доброкачественную природу, ДГПЖ является прогрессирующим заболеванием, что приводит к постепенному усугублению СНМП, осложнениям и ухудшению качества жизни больных. В этой связи особенно актуальными являются вопросы мониторинга состояния больных. Для этой цели оптимальными являются уродинамические методы исследования. Современная концепция лечебно-диагностической тактики при ДГПЖ предполагает стандартизацию и объективизацию исследования уродинамики нижних мочевых путей [6, 29]. **Урофлоуметрия включена в число тестов, рекомендованных Международным научным комитетом, Европейской ассоциацией урологов и Американской ассоциацией урологов при обследовании больных ДГПЖ.** Например, еще в минувшем десятилетии около 60% итальянских амбулаторных урологов всегда включали УФМ в обследование больных с ДГПЖ [81]. Несмотря на то, что УФМ является лишь одним из звеньев блок-схемы диагностического алгоритма при ДГПЖ, полученные данные имеют важное значение в выработке тактики лечения и прогнозировании его результатов. Урофлоуметрия относится к методам, рекомендуемым МЗО Украины при обследовании больных с ДГПЖ [27]. К сожалению, по различным причинам, преимущественно экономического и организационного характера, **метод урофлоуметрии еще недостаточно востребован и не нашел повсеместного распространения в Украине.**

В нашей стране, наряду с оценкой степени выраженности СНМП, не утратила своего значения классификация ДГПЖ по стадиям (за рубежом ее не используют), которую в последнее время дополняют урофлоуметрическими критериями:

- I стадия (стадия компенсации). У больных имеют место дизурические расстройства, однако мочевой пузырь опорожняется полностью или почти полностью в результате компенсаторных изменений детрузора, его гипертрофии. Остаточной мочи нет или ее количество не является существенным. Отсутствие существенных изменений почек и верхних мочевых путей. *(Максимальная объемная скорость потока мочи при мочеиспускании составляет 10-15 мл/с.)*
- II стадия (стадия субкомпенсации). Значительное нарушение функции мочевого пузыря количество остаточной мочи достигает 100-200 мл и более. Хроническая задержка мочеиспускания. Может быть острая задержка мочеиспускания. Выраженные изменения со стороны почек и верхних мочевых путей. *(Максимальная объемная скорость потока мочи при мочеиспускании составляет 5-10 мл/с.)*
- III стадия (стадия декомпенсации). Развивается атония мочевого пузыря, парадоксальная ишурия. Значительные изменения верхних мочевых путей, прогрессирует нарушение функции почек, хроническая почечная недостаточность. Повышается угроза острой задержки мочеиспускания. *(Максимальная объемная скорость потока мочи при мочеиспускании составляет менее 5 мл/с.)*

Эта классификация может быть ориентировочной в выборе метода лечения ДГПЖ. При первой стадии заболевания обычно рекомендуется применение препаратов растительного происхождения, при второй – альфа-1-адреноблокаторов или ингибиторов 5-альфа-редуктазы, которые можно комбинировать между собой или с фитопрепаратами. При третьей стадии показано хирургическое лечение с последующей медикаментозной

терапией: при массе предстательной железы до 80-100 г возможно проведение ТУРП, при массе, превышающей эти значения, показана операция простатэктомии [38].

Например, у больного с увеличением ОПЖ при УЗИ до 72 см³, со значительным увеличением ООМ до 142 мл и хронической задержкой мочеиспускания диагностирована II стадия ДГПЖ. По шкале IPSS у больного 17 баллов – средняя степень СНМП. При УФМ у больного обструктивный тип УФГ, максимальная скорость потока мочи 8,6 мл/с (рис. 6.1). Поэтому ему показано назначение альфа-1-адреноблокатора и ингибитора 5-альфа-редуктазы. Однако могут быть несоответствия. Далеко не всегда результаты обследования идеально вписываются в данную классификацию. Применение УФМ может внести в схему лечения коррективы. Например, у больного с жалобами на ослабление струи мочи и затрудненное мочеиспускание (по шкале IPSS 9 баллов – средняя степень СНМП), с относительно небольшим увеличением ОПЖ и нормальным ООМ могла быть диагностирована I стадия ДГПЖ и назначена фитотерапия, однако, в результате проведения УФМ была получена обструктивно-прерванная кривая со значительным снижением скоростных характеристик потока мочи, в результате чего возникла необходимость в назначении альфа-1-адреноблокатора с дальнейшим динамическим наблюдением и возможным назначением ингибитора 5-альфа-редуктазы (рис. 6.2). В данном случае индекс системы IPSS более соответствовал результатам УФМ, чем определение стадийности ДГПЖ.

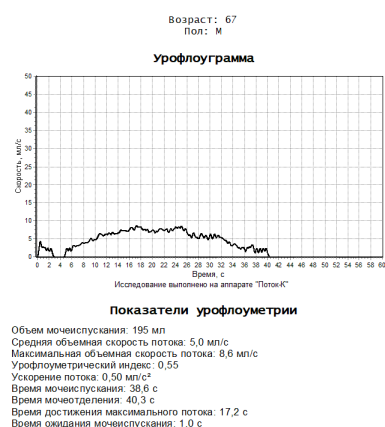


Рис. 6.1. Урофлоуграмма больного Ш., 67 лет, ДГПЖ II стадии, ОПЖ 72 см³, ООМ 142 мл, хроническая задержка мочеиспускания, по шкале IPSS 17 баллов – средняя степень СНМП. Обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{max} 8,6 мл/с.



Рис. 6.2. Урофлоуграмма больного Б., 78 лет, ДГПЖ I стадии, ОПЖ 45,5 см³, ООМ 23 мл, по шкале IPSS 9 баллов – средняя степень СНМП. Обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, Q_{max} 7,3 мл/с.

6.2. Данные об отсутствии параллелизма между размерами предстательной железы, симптомами нарушения мочеиспускания, объемом остаточной мочи и скоростными показателями потока мочи при мочеиспускании

Высказывание профессора Ф.И. Сеницына (1907) относительно диагностики ДГПЖ: "Палец уролога, равно, как и гинеколога, должен не только ощущать, но и видеть", – бесспорно, не утратило своего значения и в наши дни. Однако те времена, когда главным инструментом уролога в диагностике ДГПЖ был палец, когда, по выражению Ю.А. Пытеля, по пальцу, который от частого использования приобретал почти конусовидную форму, можно было узнавать квалификацию специалиста, ушли в далекое прошлое. Для качественной диагностики ДГПЖ обязательно проведение УЗИ с определением ОПЖ и ООМ. Вместе с тем, далеко не всегда прослеживается корреляция между размерами предстательной железы, которые определяют во время проведения УЗИ, и симптомами нарушения мочеиспускания (СНМП) [54, 109].

Многие авторы отмечали, что *размер предстательной железы при ДГПЖ оказывает незначительное влияние на IPSS [49] и сам по себе не пригоден для оценки заболевания [113].*

В этой связи необходимо обратить внимание на то, что *обструктивные симптомы ДГПЖ зависят не столько от размеров предстательной железы, сколько от формы гиперплазии предстательной железы (стромальная или железистая) и особенностей ее роста, например, выраженные обструктивные симптомы могут быть следствием преимущественного увеличения средней доли предстательной железы.*

Средняя доля образуется за счет роста зоны периуретральных желез, это приводит к деформации уретры и раннему развитию СНМП (см. гл. 1), выраженность которых в подобных случаях, как правило, не соответствует небольшим размерам предстательной железы при ее гиперплазии, а значительные нарушения мочеиспускания четко документируются проведением УФМ (рис. 6.3).

Обычно обнаружение увеличенной средней доли предстательной железы является противопоказанием к медикаментозной терапии ДГПЖ и требует оперативного вмешательства [28].

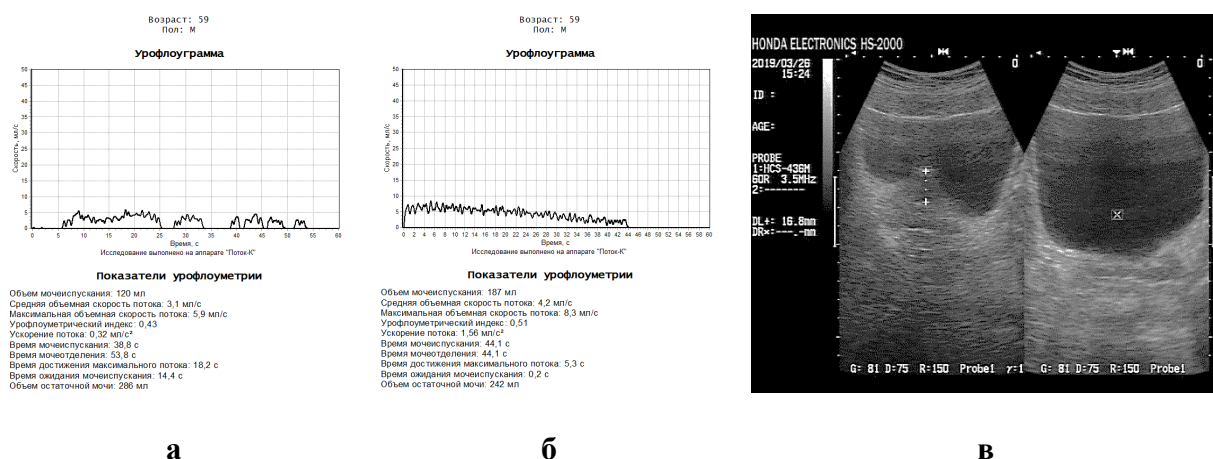


Рис. 6.3. Урофлоуграммы и эхограмма больного Л., 59 лет, ДГПЖ, средняя доля предстательной железы: **а** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы со значительным снижением скоростных показателей и увеличением показателей времени, Q_{max} 5,9 мл/с, Q_{ave} 3,1 мл/с, ООМ увеличен значительно – 286 мл; **б** – обструктивный тип урофлоуграммы больного Л. в этот же день после приема 8 мг альфа-1-адреноблокатора урорека, улучшение показателей потока мочи, Q_{max} 8,3 мл/с, Q_{ave} 4,3 мл/с, небольшое уменьшение ООМ – 242мл; **в** – эхограмма больного Л., данные УЗИ: ОПЖ увеличен незначительно – 35,7 см³, средняя доля предстательной железы диаметром 16,8 мм.

Следует отметить, что при наличии средней доли бывают случаи, когда СНМП непостоянны. В этих случаях средняя доля может играть роль своеобразного клапана, а количественные показатели УФМ могут достигать нормальных значений. Это может быть обусловлено различной формой средней доли: она может быть шаровидной на широком или узком основании, может принимать форму языка и т.д. Между тем, у больных ДГПЖ выявлена статистически значимая, но слабая корреляция между ОПЖ и возрастом ($r=0,25$, $p<0,0001$) и между ПСА и возрастом ($r=0,28$, $p<0,0001$) [113].

По нашим данным корреляция между ОПЖ при ДГПЖ и ООМ очень низкая ($r=0,081$) [9]. Объем остаточной мочи может быть существенно увеличенным при небольшом увеличении размеров предстательной железы и урофлоуграмме, соответствующей нижней границе нормы (рис. 6.4). Это может объясняться тем, что при ДГПЖ происходит удлинение и уменьшение просвета простатической части уретры, снижение эластичности и повышение ригидности ее стенок, что приводит к возрастанию уретрального сопротивления.

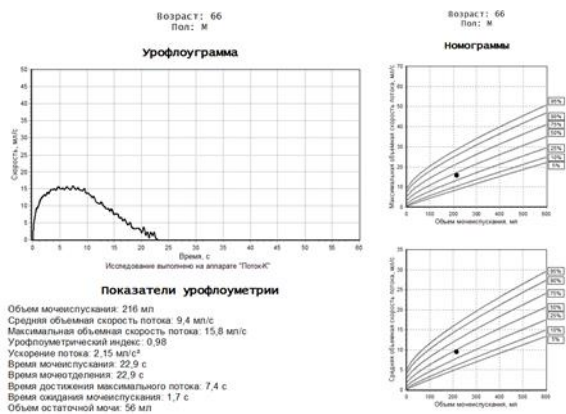


Рис. 6.4. Урофлоуграмма больного Б., 66 лет, ДГПЖ. Показатели урофлоуграммы несущественно отличаются от нормы, ОПЖ незначительно увеличен (30 см³); увеличение ООМ (56 мл), не соответствует объему предстательной железы и практически нормальному типу кривой.

Тем не менее, *имеются сведения, согласно которым найдена более выраженная корреляция между Q_{max} и размерами отдельных частей предстательной железы.* Обследование 40 больных ДГПЖ с использованием трансректальной ультрасонографии выявило статически значимую отрицательную корреляцию средней силы Q_{max} с объемом наружной части предстательной железы (*англ.* outer gland prostate), включающей наружную и центральную зоны ($r = -0,398$, $p = 0,01$) и еще более выраженную корреляцию с объемом внутренней части предстательной железы (*англ.* inner gland prostate), включающей переходную зону и зону периуретральных желез ($r = -0,540$, $p = 0,001$) [89] (см. гл. 1).

Установлено, что индекс переходной зоны (*англ.* transitional zone index, TZI), который вычисляется как отношение объема переходной зоны (TZV – transitional zone volume) к общему объему предстательной железы, а также внутрипузырная протрузия предстательной железы (IPP, intravesical prostatic protrusion), определяемые с помощью трансректального УЗИ, имеют сильную отрицательную корреляцию с Q_{max} : $r = -0,887$ ($p = 0,001$) и $r = -0,852$ ($p = 0,014$) соответственно [111]. Другими авторами была найдена тесная корреляция между IPSS и TZV предстательной железы, рассчитанного с помощью магнитно-резонансной томографии [71].

Корреляция между Q_{max} и объемом остаточной мочи (ООМ) также очень слаба. По нашим данным, которые более подробно будут приведены ниже, у больных ДГПЖ со средней степенью выраженности СНМП (от 8 до 19 баллов по шкале IPSS) она была очень низкой ($r = 0,125$), у больных с СНМП менее 7 баллов – еще ниже. У больных с одинаковым ООМ урофлоуграмма может быть, как обструктивно-прерывистого, так и нормального типа (**рис.6.5 а, б**). У больных ДГПЖ в стадии компенсации детрузора данные УФМ могут соответствовать норме, но при этом ООМ может быть существенно увеличен (**рис. 6.5 б**) или находиться пределах нормы (**рис. 6.6**). Последнее может быть следствием внутрипузырного роста аденомы, не суживающего выход из мочевого пузыря.

В этой связи **УФМ при ДГПЖ обязательно должна оцениваться вместе с объемом остаточной мочи, в связи с чем в идеальном варианте уролог во время приема больного, помимо традиционного обследования, самостоятельно должен выполнить УЗИ и УФМ, то есть, руководствоваться алгоритмом: УЗИ органов мочеполовой системы → УФМ → УЗИ с определением ООМ.** Для этого врач уролог должен владеть этими методами, а его кабинет должен быть оснащен соответствующей аппаратурой, что и реализовано в урологическом кабинете городской клинической больницы № 9 г. Днепр врачом урологом Е.А. Квятковским.

В результате клинических исследований с использованием урофлоуметрии у больных ДГПЖ была установлена очень слабая отрицательная корреляция Q_{max} с объемом предстательной железы ($r = -0,181$, $p = 0,150$) [57]. Вместе с тем, отрицательная корреляция Q_{max} с простатическим уретральным углом (PUA) (сведения о PUA см. гл. 1) была средней силы ($r = -0,342$, $p = 0,005$) [57]. В других исследованиях, проведенных на 354 мужчинах с ДГПЖ, также было установлено, что Q_{max} имеет крайне слабую, хотя и статистически значимую, отрицательную корреляцию с объемом предстательной железы ($r = -0,18$, $p < 0,0006$), более низкую, чем корреляция Q_{max} с возрастом больных ($r = -0,21$, $p < 0,0001$) и PSA ($r = -0,29$, $p < 0,0001$) [113].

В случае отсутствия такой возможности уролог должен хорошо владеть информацией о полезности этих методов и работать в тесном сотрудничестве с врачом ультразвуковой диагностики.

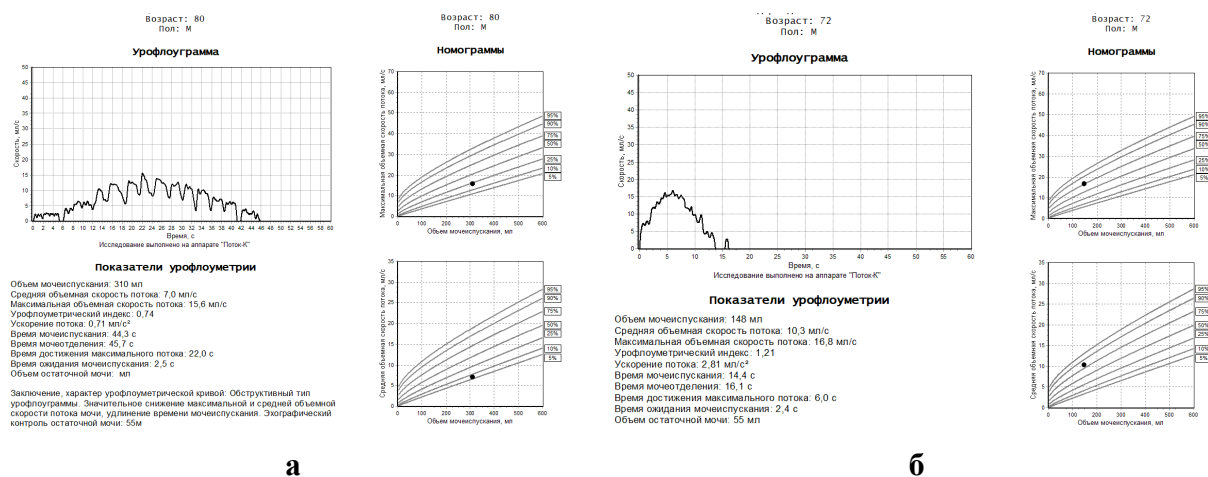


Рис. 6.5. Урофлоуграммы больных ДГПЖ: **а** – больного Ф., 80 лет, ОПЖ 56 см³, обструктивно-прерывистый тип кривой, Q_{max} 15,6 мл/с (на номограмме 25-й перцентиль), Q_{ave} 7,0 мл/с (на номограмме ниже 10-го перцентиль), OOM – 55 мл; **б** – больного О., 72 лет, ОПЖ 45 см³, колоколообразная кривая, данные урофлоуметрии соответствуют норме, Q_{max} 16,8 мл/с, Q_{ave} 10,3 мл/с (на номограммах около 75-го перцентиль), OOM – 55 мл, что не соответствует практически нормальному типу кривой.

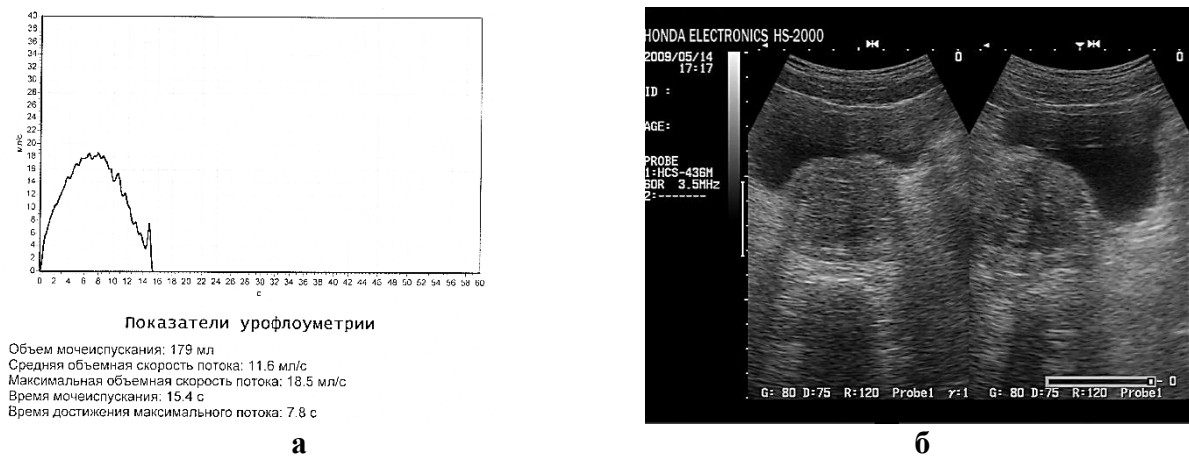


Рис. 6.6. Урофлоуграмма и эхограмма мочевого пузыря и предстательной железы больного Р., 70 лет, ДГПЖ: **а** – урофлоуграмма нормального типа, колоколообразная кривая, небольшой пик в конце мочеиспускания за счет незначительного напряжения брюшной стенки Q_{max} 18,5 мл/с, Q_{ave} 11,6 мл/с; **б** – эхограмма, данные УЗИ: внутривезикулярный рост аденомы, ОПЖ 63 см³, OOM 3 мл.

Между субъективной оценкой тяжести расстройств мочеиспускания и результатами УФМ при ДГПЖ также нет полной корреляции [23], что можно подтвердить конкретными примерами (рис. 6.7, 6.8). Крайне низкие значения скоростных характеристик потока мочи могут наблюдаться и у больных с высоким значением IPSS при значительном внутривезикулярном росте средней доли предстательной железы с большим количеством OOM (рис. 6.7), и у больных с меньшими значениями IPSS при менее значительном увеличении ОПЖ с нормальным количеством OOM (рис. 6.8). Рядом авторов подтверждена **несущественная корреляция между показателями потока мочи и СНМП при ДГПЖ**. S. Vesely и соавт. (2002) [113] была выявлена очень слабая, хотя и статистически значимая, корреляция между Q_{max} и IPSS (r=0,140, p<0,0098). D. Sundaram и соавт. (2017) [110] не было отмечено существенной корреляции между СНМП и средними значениями не только Q_{max}, но и Q_{ave}. Вместе с тем, имеются данные о статистически значимой отрицательной

корреляции средней силы IPSS с Qmax ($r=0,368$; $p<0,0075$), но отсутствии статистически значимой корреляции между IPSS и другими показателями УФМ [91].

Резюмируя, можно заключить, что очень слабая корреляция между объемом предстательной железы, объемом остаточной мочи, выраженностью СНМП (IPSS) и данными УФМ, подтверждает значимость УФМ как аппаратного метода исследования для объективизации и количественной оценки нарушений мочеиспускания при ДГПЖ.

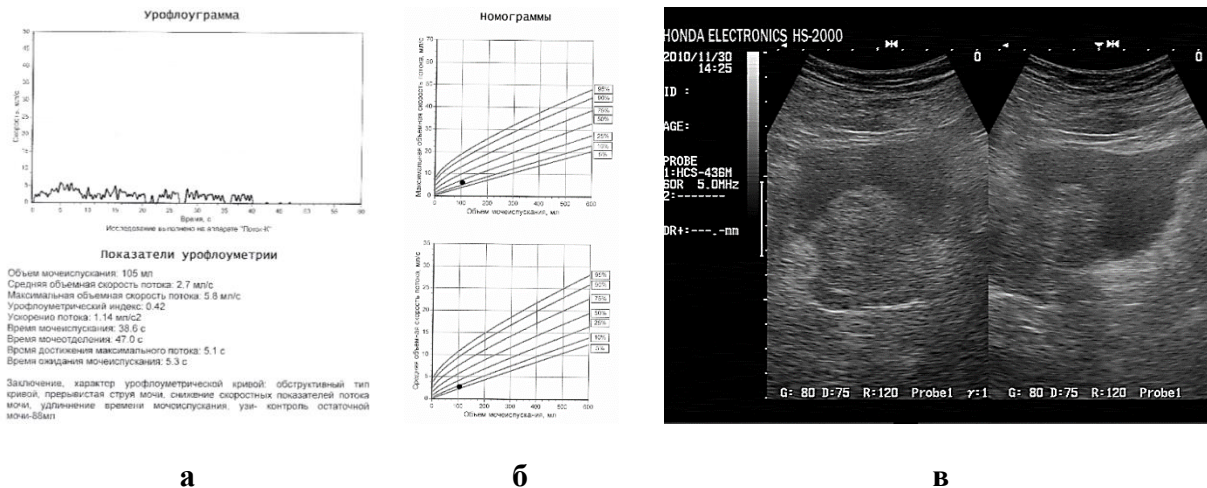


Рис. 6.7. Урофлоуграмма и эхограмма мочевого пузыря и предстательной железы больного К., 74 лет, ДГПЖ, IPSS 18 баллов: **а** – урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа, Qmax 5,8 мл/с, Qave 2,7 мл/с; **б** – эхограмма больного К., средняя доля диаметром 26 мм вдается в мочевой пузырь, ОПЖ 82 см³, ООМ 88 мл.

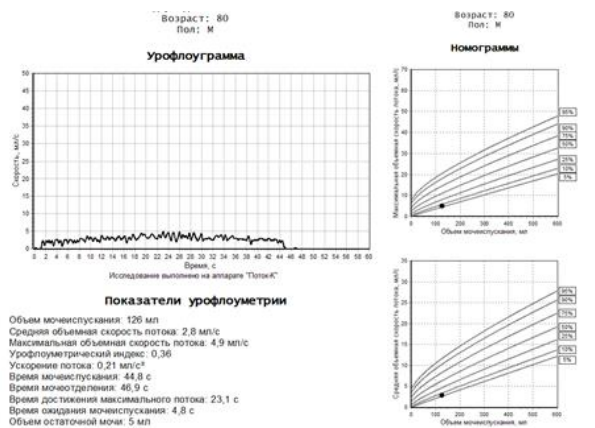


Рис. 6.8. Урофлоуграмма больного М. 80 лет, ДГПЖ, ОПЖ 63 см³, IPSS 12 баллов, кривая обструктивного типа, Qmax 4,9 мл/с, Qave 2,8 мл/с (на номограммах ниже 10-го процентиля), при этом ООМ 5 мл.

Отдельный интерес представляет исследование 1763 здоровых пожилых мужчин возрастом 50-80 лет, разделенных на 6 возрастных групп по пятилетиям, которое показало сильную отрицательную корреляцию ОПЖ с Qmax: непрерывное снижение с возрастом среднего значения Qmax от 22,1 мл/с до 13,7 мл/с и увеличение среднего ОПЖ с 24 см³ до 38 см³[49]. Хотя у здоровых обследуемых индекс IPSS увеличивался со старением от 4 до 7, размер предстательной железы оказывал незначительное влияние на IPSS ($r=0,135$), QoL оставался неизменным по возрастным группам на уровне 2, а средний ООМ колебался пределах 20-30 мл, при этом средняя концентрация PSA увеличивалась от 1,1 нг/мл до 2,5 нг/мл.

6.3. Роль динамической инфравезикальной обструкции и метаболических расстройств в мочевом пузыре при доброкачественной гиперплазии предстательной железы

В результате различных клинических наблюдений было констатировано, что примерно у трети больных оперативное лечение ДГПЖ не устраняет расстройств мочеиспускания, из чего следовало, что обструкция задней уретры является не единственной причиной развития клинической картины СНМП у пожилых мужчин [31].

Анализ различных источников литературы показал, что у 5-35% пациентов с СНМП после трансуретральной резекции предстательной железы (ТУРП) и устранения обструкции не происходит полного восстановления мочеиспускания [99, 111]. Таким образом, **появление СНМП не есть обязательным свидетельством механической инфравезикальной обструкции вследствие ДГПЖ**. Обструктивные СНМП, помимо ДГПЖ, могут быть обусловлены стриктурой уретры, снижением сократительной способности детрузора, осложнениями хронических заболеваний, таких как сахарный диабет и пр.

В последние два десятилетия тактика лечения ДГПЖ претерпела значительные изменения, отмечается снижение оперативной активности при лечении пациентов с ДГПЖ, менее существенное в Украине [30], более существенное в США и европейских странах (на 60% и более) [54]. Эта тенденция объясняется расширением возможностей медикаментозной терапии, в частности, появлением уроселективных альфа-1-адреноблокаторов, лечение которыми позволило сузить показания к операциям простатэктомии и ТУРП. У истоков этих исследований были работы *Lepor Н.* и соавт. [79], которые идентифицировали в тканях предстательной железы альфа-1- и альфа-2-адренорецепторы и в 1992 г. представили данные о безопасности и эффективности применения альфа-адреноблокаторов для лечения ДГПЖ. В настоящее время **доминирующим является представление о том, что в патогенезе СНМП при ДГПЖ значительная роль принадлежит динамической инфравезикальной обструкции**, причиной которой является спазм гладкомышечных элементов предстательной железы, мочепузырного треугольника, шейки мочевого пузыря и задней уретры, развивающийся вследствие повышенной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы или же непосредственно адренорецепторов [31]. Необходимо также отметить, что, благодаря морфологическим исследованиям, была установлена анатомическая связь между внутренним и наружным сфинктерами уретры за счет мышечных волокон предстательной железы [31] (см. гл. 1). Концепция патогенеза динамического компонента инфравезикальной обструкции объясняет эффективность лечения альфа-1-адреноблокаторами и метаболической терапии при ДГПЖ [19, 85]. Появление уроселективных альфа-адреноблокаторов, практически не имеющих побочных эффектов, значительно расширили показания к их применению и сделали препаратами первой линии. Считают, что **при ДГПЖ альфа-адреноблокаторы, снижая СНМП в среднем на 35–40% и увеличивая максимальную объемную скорость потока мочи в среднем на 20–25%, одинаково эффективны при легких, средних и тяжелых СНМП независимо от объема предстательной железы и возраста больного** [61]. Между тем, Ю.Г. Аляев и соавт. (2000) [1] на основании собственных исследований пришли к заключению, что альфа-1-адреноблокаторы более эффективны при ОПЖ менее 55 см³. Объяснение этого они видят в преобладании ирритативных симптомов в данной группе пациентов по сравнению с больными с ОПЖ более 55 см³, у которых были выявлены преимущественно обструктивные симптомы заболевания. Учитывая дискуссии по этому поводу, необходимо сослаться на руководство Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology, EAU) [70], согласно которому лицам со слабо выраженными СНМП рекомендовано динамическое наблюдение. В аспекте медикаментозного лечения **альфа-1-адреноблокаторы рассматриваются в качестве препаратов первой линии для лечения больных с умеренно выраженными и тяжелыми СНМП**.

Различные уроселективные альфа-адреноблокаторы (силодозин, альфузозин, тамсулозин, нафтопидил) **показали примерно одинаковую эффективность в лечении СНМП при ДГПЖ с повышением максимальной объемной скорости потока мочи при урофлоуметрии**, хорошей переносимостью и минимальными гемодинамическими побочными эффектами [84, 103-106]. **Среди альфа-1-адреноблокаторов особого внимания заслуживает силodosин ввиду его высокой селективности относительно альфа-1A- и альфа-1D-адренорецепторов, в основном располагающихся в предстательной железе, шейке мочевого пузыря и простатическом отделе уретры** [34]. Для него характерно

быстрое статистически значимое увеличение максимальной объемной скорости потока мочи при мочеиспускании (на 2,9-3,8 мл/с) уже через 2-6 часов после приема препарата [55, 82].

Это обстоятельство позволило нам для решения вопроса о целесообразности назначения больному ДГПЖ лечения альфа-1-адреноблокатором предложить **фармакоуродинамический тест с приемом разовой дозы (8 мг) силодозина** (см. гл. 4) [15, 16, 24]. Улучшение мочеиспускания в ходе проведения теста, что выражается в улучшении кривой УФМ, которая становится близкой к нормальной, является хорошим прогностическим признаком того, что назначение лечения альфа-1-адреноблокатором будет успешным. Позитивный результат теста может быть, как при отсутствии остаточной мочи до и после микции (**рис. 6.9**), так и при увеличенном количестве остаточной мочи до микции и некотором уменьшении ее количества после микции (**рис. 6.10**). Этот тезис правомерен в лечении СНМП как при ДГПЖ, так и в случаях сочетания ДГПЖ с хроническим простатитом (**рис. 6.11**). У больных с отсутствием положительной реакции на фармакоуродинамический тест с силодозином назначение лечения альфа-адреноблокатором неоправданно (**рис. 6.12, 6.13**).

Субъективное улучшение пациенты, как правило, отмечают уже на 3-4 сутки с момента начала лечения силодозином [39, 42]. Имеются данные литературы о том, что у больных ДГПЖ с предшествующей длительной терапией другими альфа-адреноблокаторами применение силодозина в течение одного месяца позволило значительно повысить эффективность консервативной терапии [5].

Наблюдение, представленное О.Б. Лораном и соавт. (2000), основанное на исследовании 1305 больных ДГПЖ с проведением терапии уроселективными альфа-адреноблокаторами по стандартным схемам, показало, что **к окончанию первого года лечения альфа-адреноблокаторами суммарный балл IPSS уменьшился в среднем на 38,68%, балл Qol – на 29,04%, Qmax стабилизировалась на уровне на 45,25% выше исходной, количество ООМ сократилось на 57,6%, улучшение качества мочеиспускания отметили 86,74% пациентов** [19].

По данным В.П. Стуся и соавт. (2017) [33] в результате исследования пациентов с ДГПЖ прием альфа-1-адреноблокатора силодозина (урорека) в течение 8 недель в дозе 8 мг в сутки способствовал снижению индекса IPSS на 31% (с 18,9±9 до 12,3±6 баллов). Количество ночных мочеиспусканий уменьшилось на 68%.

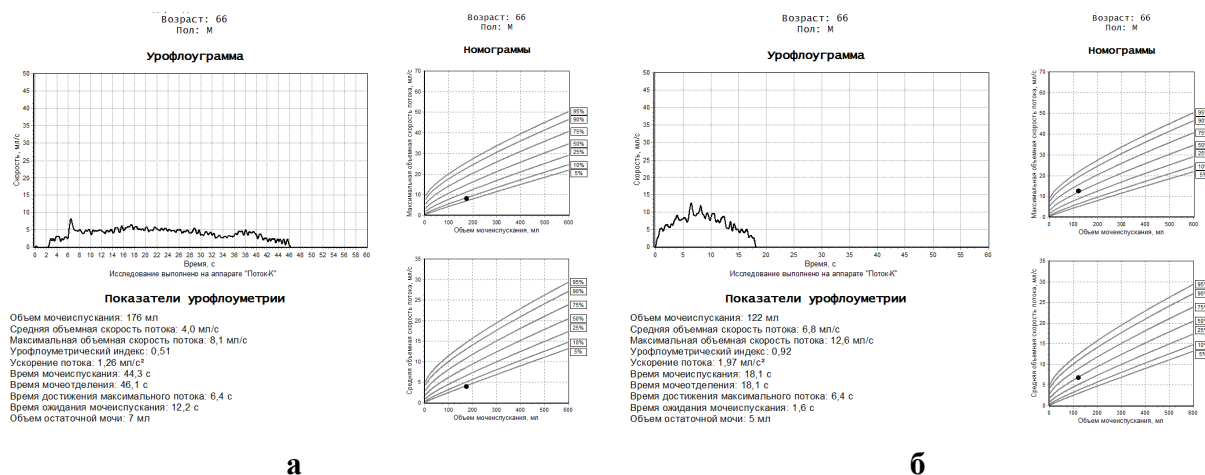
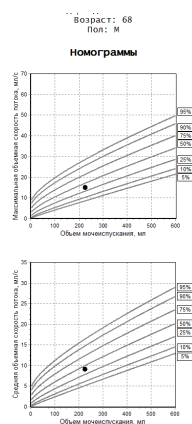
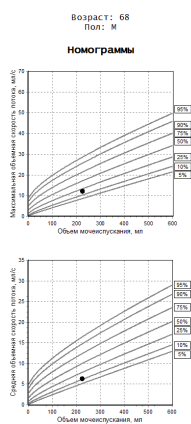


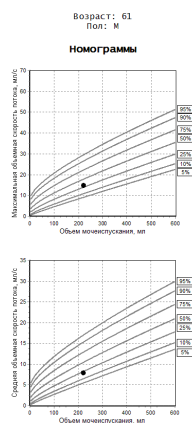
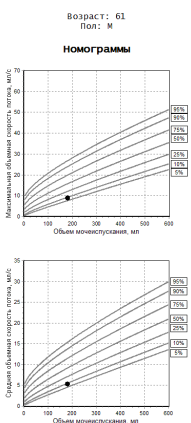
Рис. 6.9. Урофлоуграммы больного Д., 66 лет, ДГПЖ, ОПЖ 55 см³: **а** – обструктивный тип урофлоуграммы, Qmax 8,8 мл/с, (на номограмме 10-й перцентиль), Qave 5,3 мл/с (на номограмме 5-й перцентиль), ООМ 7 мл; **б** – на следующий день исследование после фармакологического теста с приемом 8 мг силодозина (урорека), положительная динамика: урофлоуграмма с учетом номограмм соответствует возрастной норме, Qmax увеличилась до 12,6 мл/с, Qave – до 6,8 мл/с (на номограммах 50-й перцентиль), ООМ 5 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор урорек.



а

б

Рис. 6.10. Урофлоуграммы больного Н., 68 лет, ДГПЖ, ОПЖ 59 см³: **а** – обструктивно-прерывистый тип урофлоуграммы, Q_{max} 12,1 мл/с, (на номограмме ниже 25-го перцентиля), Q_{ave} 6,3 мл/с (на номограмме 10-й перцентиля), значительное удлинение времени мочеиспускания до 35,9 с, ООМ 69 мл; **б** – в день обращения после фармакологического теста с приемом 8 мг силодозина (урорек), субнормальная кривая, Q_{max} увеличилась до 15,1 мл/с, Q_{ave} – до 9,1 мл/с (на номограммах между 25-м и 50-м перцентилями), незначительное увеличение времени мочеиспускания – 24,9 с, по количественным показателям и номограммам урофлоуграмма соответствует нижней границе возрастной нормы, ООМ уменьшился до 57 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор урорек.



а

б

Рис. 6.11. Урофлоуграммы больного К., 61 года, ДГПЖ, хронический простатит, ОПЖ 68 см³: **а** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, Q_{max} 8,1 мл/с, Q_{ave} 4,0 мл/с (на номограммах 10-й перцентиля), ООМ 86 мл; **б** – в день обращения после фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорек), положительная динамика: неактивный поток мочи, урофлоуграмма предобструктивного типа, Q_{max} увеличилась до 14,7 мл/с, (на номограмме выше 25-го перцентиля), Q_{ave} – до 7,9 мл/с (на номограмме 25-й перцентиля), ООМ уменьшился до 68 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор урорек.

Применение альфа-адреноблокаторов, направленное на устранение спастического компонента нарушения уродинамики нижних мочевых путей, в настоящее время является основным патогенетическим лечением СНМП у больных ДГПЖ.

Лечение альфа-адреноблокаторами позволяет не только улучшить состояние мочеиспускания, но и уменьшить угрозу пузырно-мочеточникового рефлюкса с развитием осложнений со стороны верхних мочевых путей, таких как гидронефроз, пиелонефрит. Важным является вопрос возможности длительного применения альфа-адреноблокаторов.

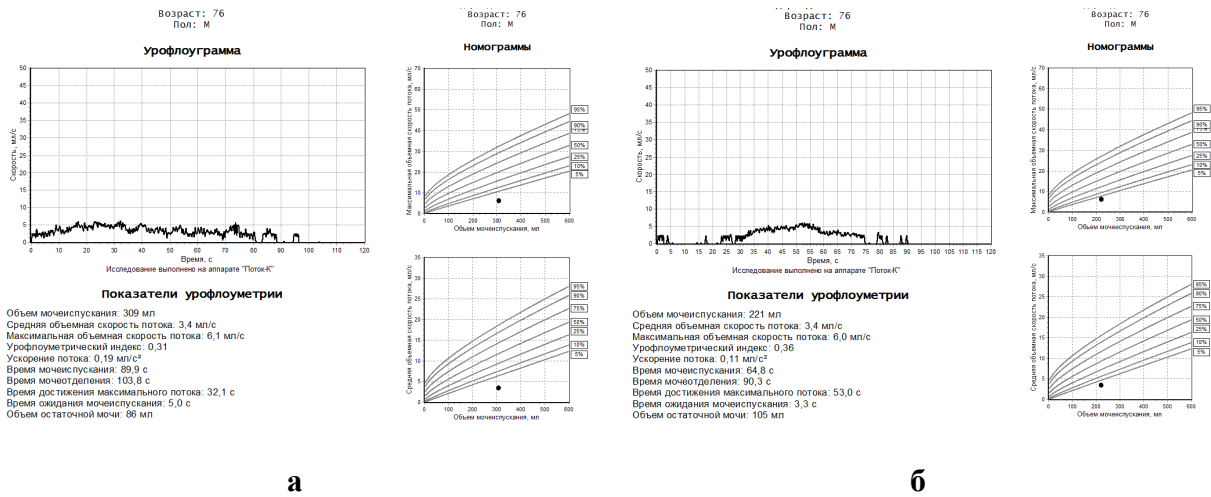


Рис. 6.12. Урофлоуграммы больного Б., 76 лет, ДГПЖ, хронический простатит, ОПЖ 86 см³: **а** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 6,1 мл/с, Q_{ave} 3,4 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), ООМ 86 мл; **б** – в день обращения после фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорека), положительная динамика отсутствует: урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа, Q_{\max} 6,0 мл/с, Q_{ave} – 3,4 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), ООМ увеличился до 105 мл; с учетом других объективных данных больному рекомендована простатэктомия.

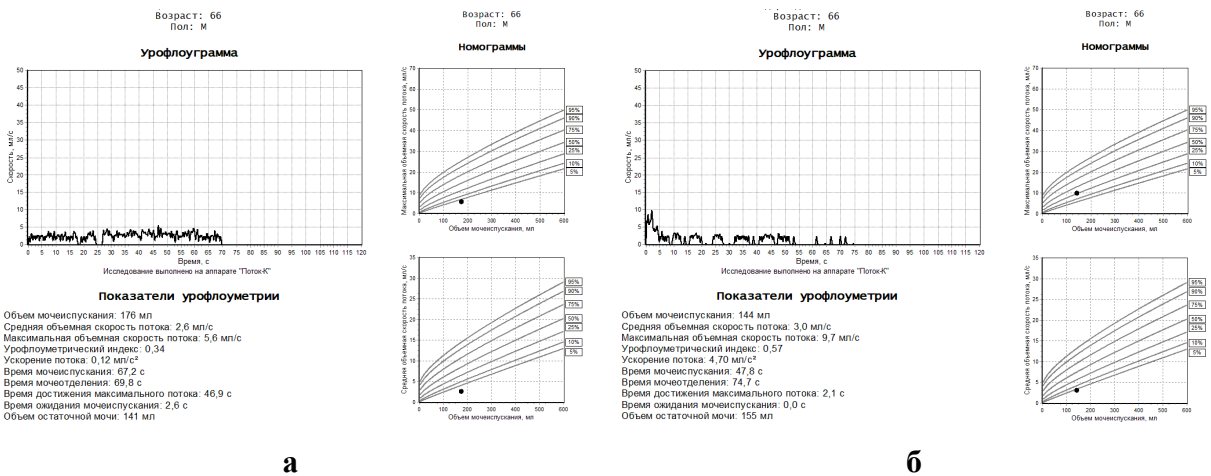


Рис. 6.13. Урофлоуграммы больного П., 66 лет, ДГПЖ, хронический простатит, ОПЖ 142,9 см³: **а** – обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{\max} 5,6 мл/с, Q_{ave} 2,6 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), TQ 67,2 с, T₁₀₀ 69,8 с, ООМ 141 мл; **б** – на следующий день исследование после фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорека), несущественная положительная динамика, недостаточная для улучшения симптомов мочеиспускания: урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа, значительное увеличение различия между временем мочеиспускания и временем мочеотделения – TQ 47,8 с, T₁₀₀ 74,7 с, увеличение Q_{\max} до 9,7 мл/с, (на номограмме 25-й перцентиль), однако при визуальной оценке и ручной обработке кривой увеличение Q_{\max} наблюдается только первые 2 с мочеиспускания за счет сокращения мышц брюшного пресса, в дальнейшем объемная скорость потока мочи не превышает 3 мл/с, Q_{ave} – 3,0 мл/с (на номограмме ниже 5-го перцентиля), ООМ увеличился до 155 мл; с учетом других объективных данных больному рекомендована простатэктомия.

Постоянное применение альфа-адреноблокаторов больными в течение длительного периода времени, нескольких месяцев или лет, показывает, что они сохраняют эффективность [18, 86, 90]. Так, наблюдение за 159 больными ДГПЖ с СНМП из различных клиник, получавшими в течение длительного периода (2-6 лет) альфа-1-адреноблокатор тамсулозин дозе 0,4 мг 1-2 раза в сутки с мониторингом каждые 3 месяца по уровню Q_{\max} и суммарному показателю по шкале симптомов Американской

урологической ассоциации (American Urological Association symptom score, AUA) показало снижение общего индекса по шкале AUA на $\geq 25\%$, которое оставалось стабильным на протяжении всего периода исследования у 71,6-80,7% больных [90]. Улучшение этого показателя более чем на 30% было отмечено у 40% испытуемых. При длительном медикаментозном лечении особую значимость приобретает исследование профиля безопасности препарата. В данном исследовании продемонстрирована хорошая переносимость тамсулозина. Только у (15,7%) пациентов лечение прервали из-за развития побочных эффектов. В целом частота нежелательных явлений, связанных с применением препарата, к 6 годам наблюдения снизилась.

На основании собственных клинических данных мы также можем подтвердить не снижающуюся эффективность приема альфа-1-адреноблокаторов в течение длительного времени, примеры представлены на **рис. 6.14-6.16**.

Между тем, необходимо иметь ввиду, что *альфа-адреноблокаторы могут вызывать ретроградную эякуляцию, которая, однако, обратима и выражена лишь у 5% больных* [84]. Заметим, что при эякуляции важную роль играет внутренний сфинктер уретры, сокращение которого препятствует забросу эякулята в мочевой пузырь. Для предотвращения осложнений в схеме стандартного лечения ДГПЖ и улучшения дренажа железистого аппарата предстательной железы была применена трансректальная микроволновая терапия [20]. Сочетание ее с альфа-адреноблокаторами дало хорошие результаты в начальных стадиях ДГПЖ, вследствие чего при УФМ Q_{max} увеличился с 12-13 мл/с до 18-20 мл/с.

Для лечения больных ДГПЖ с преобладанием симптома ноктурии рекомендуют альфа-1-адреноблокатор нафтопидил, который, обладая относительно большим сродством к альфа-1D-рецепторам, может влиять на функцию удержания мочи путем улучшения растяжимости мочевого пузыря [73, 94, 104]. В результате ежедневного приема в течение 30 дней одной группой больных ДГПЖ (30 мужчин) нафтодипила в дозировке 50 мг и другой группой больных (30 мужчин) тамсулозина в дозировке 0,4 мг было выяснено, что нафтодипил в большей степени влияет на ноктурию, чем тамсулозин [94]. Среднее количество ночных мочеиспусканий в первой группе в течение месяца уменьшилось с $5,00 \pm 0,00$ до $1,53 \pm 0,11$, во второй – с $5,00 \pm 0,00$ до $2,77 \pm 0,08$ ($p < 0,001$). Вместе с тем, существенных различий в изменении Q_{max} при УФМ между группами больных, которые получали лечение тамсулозином и нафтодипилом, обнаружено не было.

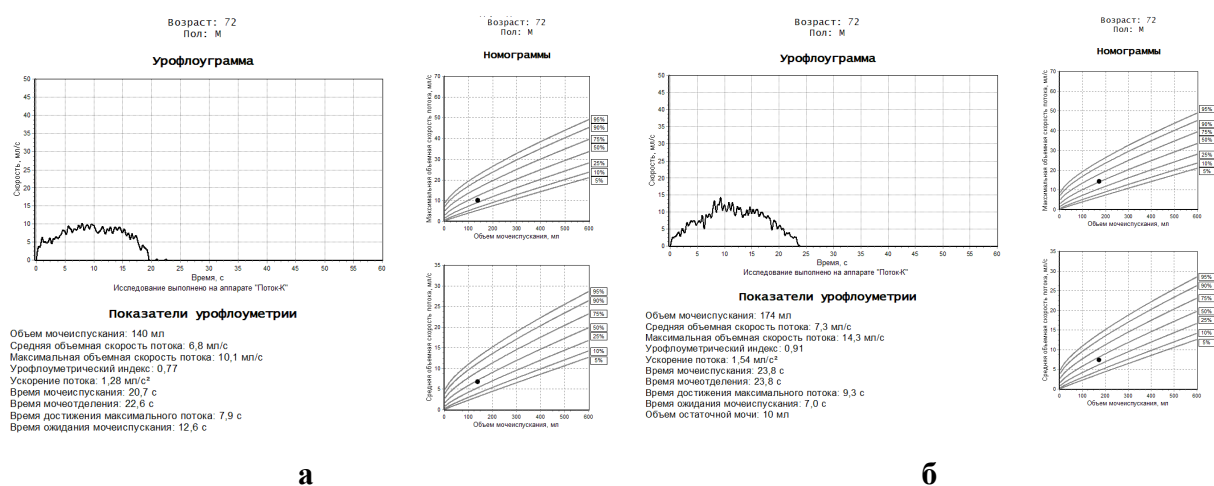


Рис. 6.14. Урофлоуграммы больного К., 72 лет, ДГПЖ: **а** – ОПЖ 43 см³, IPSS 13 баллов, снижение скоростных показателей потока мочи, кривая неактивного потока, Q_{max} 10,1 мл/с, (на номограмме выше 25-го перцентиля), Q_{ave} 6,8 мл/с (на номограмме около 50-го перцентиля), OOM 30 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор силодозин (урорек); **б** – контрольное исследование *через 8 месяцев от начала приема силодозина* (урорек), ОПЖ 45 см³, IPSS 7 баллов, улучшение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 14,3 мл/с (на номограмме 50-й перцентиль), Q_{ave} 7,3 мл/с (на номограмме около 50-го перцентиля), OOM 10 мл; рекомендовано продолжать лечение альфа-1-адреноблокатором.

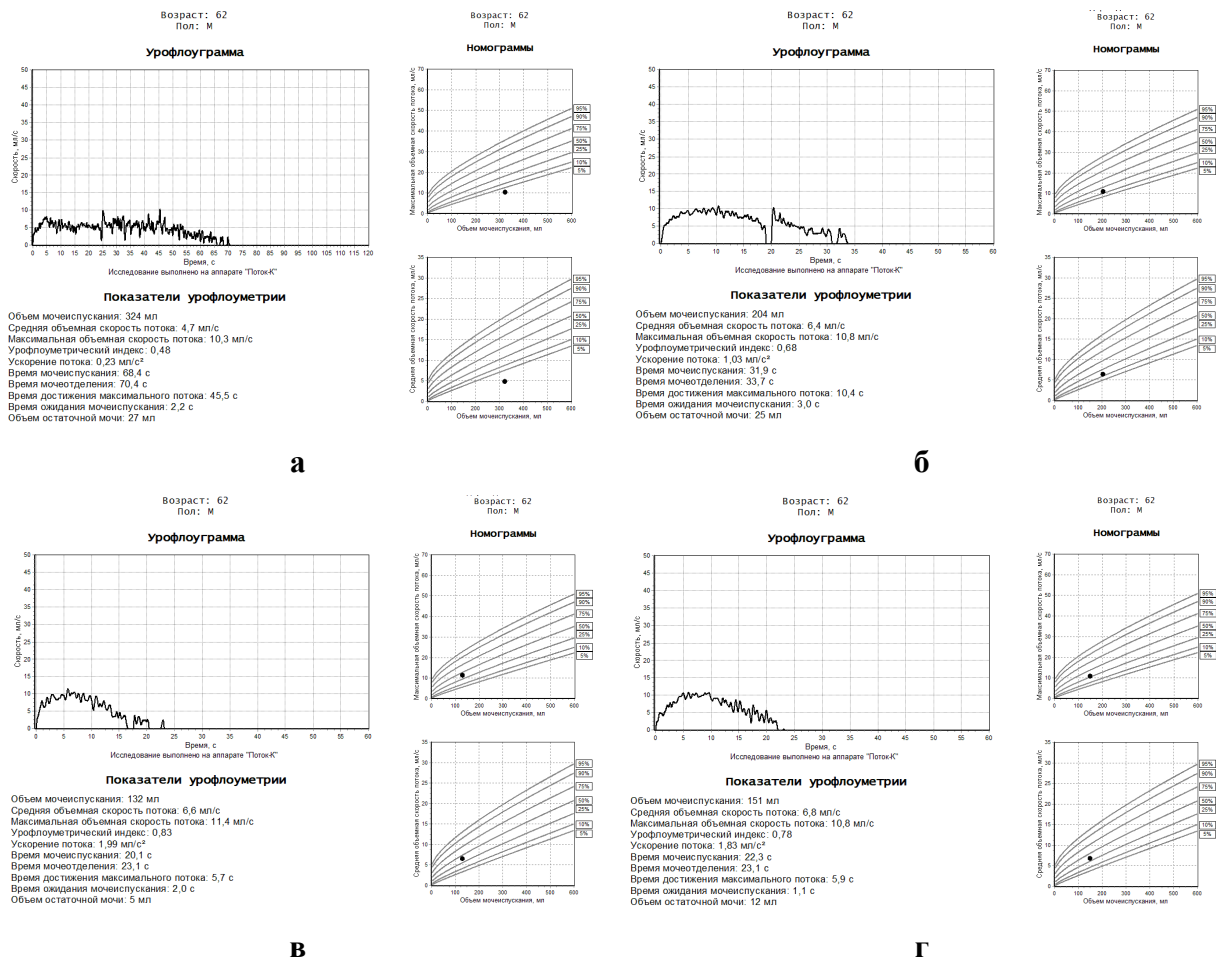


Рис. 6.15. Урофлоуграммы больного Ч., 62 лет, ДГПЖ: **а** – при первичном обращении ОПЖ 51 см³, пологая кривая обструктивного типа, Q_{max} 10,3 мл/с, Q_{ave} 4,7 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), участие брюшной стенки в мочеиспускании, ООМ 27 мл; **б** – в день обращения после фармакоуроднамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорека), положительная реакция на тест, округлая кривая обструктивно-прерванного типа, Q_{max} 10,8 мл/с, Q_{ave} 6,4 мл/с (на номограммах выше 10-го перцентиля); назначено лечение силодозином (урореком), ООМ 25 мл; **в** – контрольное исследование *через 2 месяца от начала приема силодозина* (урорека), кривая неактивного потока с прерыванием в конце (дриблингом), улучшение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 11,4 мл/с, Q_{ave} 6,6 мл/с (на номограммах между 25-м и 50-м перцентилями), ООМ 5 мл; рекомендовано продолжение лечения силодозином (урореком); **г** – контрольное исследование *через 6 месяцев от начала приема силодозина* (урорека), кривая неактивного потока, Q_{max} 10,8 мл/с (на номограмме 25-й перцентиль), Q_{ave} 6,8 мл/с (на номограмме между 25-м и 50-м перцентилями), ООМ 12 мл; рекомендовано продолжать лечение силодозином.

Улучшая качество жизни больных ДГПЖ, альфа-1-адреноблокаторы не влияют на размеры предстательной железы, не предотвращают риск развития острой задержки мочеиспускания и их действие прекращается с прекращением приема препарата (рис. 6.17). Есть мнение, что у пациентов с ДГПЖ, получающих терапию альфа-1-адреноблокатором, Q_{max} менее 15 мл/с является фактором риска задержки мочи и последующей операции на предстательной железе [80]. Терапию альфа-адреноблокаторами используют как эффективный способ лечения острой задержки мочеиспускания на фоне кратковременного дренирования мочевого пузыря уретральным катетером. Продemonстрировано, что *альфа-1-адреноблокаторы эффективны в профилактике послеоперационной острой задержки мочеиспускания на фоне интермиттирующего или постоянного дренирования мочевого пузыря уретральным катетером* после операций на органах брюшной полости, забрюшинного пространства и в аноректальной области: 3,3% задержки мочеиспускания с применением альфа-адреноблокаторов против 23,3% в контрольной группе без использования альфа-адреноблокаторов [19].

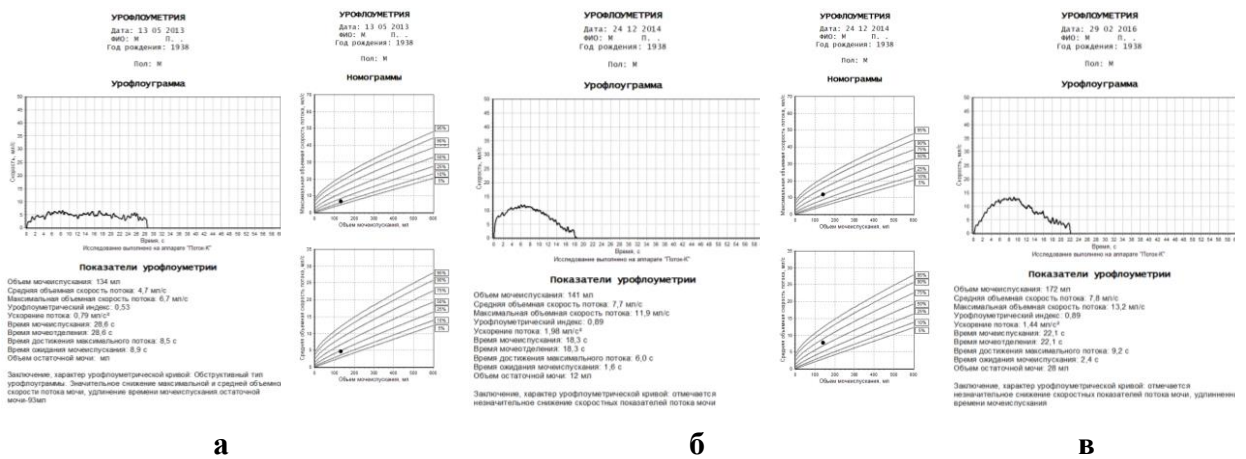


Рис. 6.16. Урофлоуграммы больного М., 75 лет, ДГПЖ: **а** – при первичном обращении ОПЖ 42 см³, IPSS 16 баллов, кривая обструктивного типа, Qmax 6,7 мл/с, Qave– 4,7 см/с (на номограммах ниже 25-го перцентилья), ООМ 93 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор тамсулозин (омник); **б** – исследование *через 1 год и 7 месяцев от начала приема тамсулозина* (омника), ОПЖ 46 см³, IPSS 8 баллов, кривая субнормального типа, Qmax 11,9 мл/с, Qave– 7,7 см/с (на номограммах 50-й перцентилья), ООМ 12 мл; рекомендовано продолжать лечение тамсулозином (омником); **в** – исследование *через 2 года и 9,5 месяцев от начала приема тамсулозина* (омника), ОПЖ 51 см³, IPSS 8 баллов, кривая субнормального типа, Qmax 13,2 мл/с, Qave– 7,8 см/с (на номограммах 50-й перцентилья), ООМ 28 мл; рекомендовано продолжать лечение тамсулозином (омником).

Не следует полагать, что СНМП при ДГПЖ зависят только от органической или динамической инфравезикальной обструкции, т.е. проходимости уретры. В развитие идеи о роли адренорецепторов в патогенезе нарушений мочеиспускания было доказано, что аналогичные изменения наблюдаются и в гладких мышцах сосудов. **Спазм сосудов инициирует нарушения кровообращения и гипоксию нижнего отдела мочевого тракта, что приводит к нарушению энергетических и метаболических процессов в детрузоре и уретре, являющихся одним из патогенетических механизмов развития СНМП при ДГПЖ.** У мужчин пожилого и старческого возраста даже с небольшим увеличением ОПЖ при УФМ может наблюдаться картина обструктивно-прерванного мочеиспускания (рис. 6.18). **Уменьшение резервуарной функции мочевого пузыря у людей преклонного возраста могут быть следствием циркуляторной гипоксии**, вызванной естественным «старением» мочевого пузыря [92]. В случаях ишемии детрузора, связанной со спазмом кровоснабжающих его сосудов вследствие повышенного тонуса симпатической нервной системы, после снятия спазма сосудов с помощью альфа-1-адреноблокаторов улучшается резервуарная функция мочевого пузыря и увеличивается его сократительная способность. Если преобладает механическая уретральная обструкция, эти изменения будут менее существенными. Так, при проведении фармакоуродинамического теста с альфа-1-адреноблокатором силодозином во время домашнего урофлоуметрического мониторинга у больных ДГПЖ мы наблюдали более или менее выраженное увеличение эффективной емкости мочевого пузыря (см. табл. 5.1 и 5.3).

По меткому выражению Ю.А. Пытеля и А.З. Винарова (1999) [6] мочевого пузыря является важным «действующим лицом драмы» при ДГПЖ. Резервуарная функция мочевого пузыря имеет непосредственное отношение к выраженности симптоматики по шкале IPSS. По данным Е.Л. Вишневого и соавт. [6] удельный вес мочеиспусканий у больных ДГПЖ объемом до 100 мл в 4 раза превышает таковой в контрольной группе. Ирритативные СНМП могут быть не только следствием вторичных изменений в детрузоре в результате инфравезикальной обструкции, они также могут усугубляться или могут быть вызваны эндокринными, неврологическими заболеваниями, сердечно-сосудистой патологией, расстройством кровообращения в мочевом пузыре, энергетической гипоксией или нарушением его иннервации.

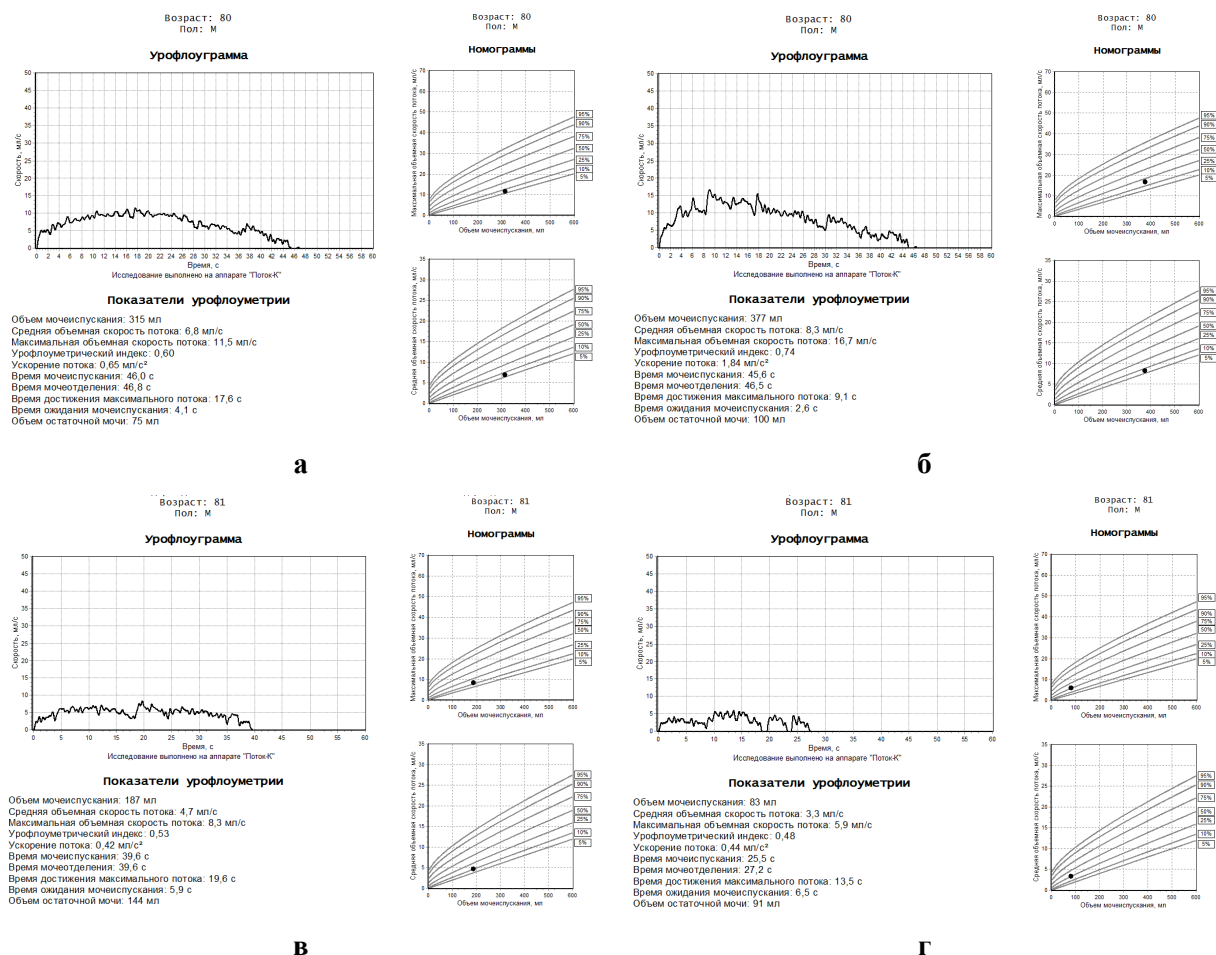


Рис. 6.17. Урофлоуграммы больного М., 80 лет, ДГПЖ: **а** – при первичном обращении ОПЖ 38 см³, обструктивный тип кривой, Q_{max} 11,5 мл/с, (на номограмме между 10-м и 5-м перцентильями) ООМ 75 мл; **б** – в день первичного обращения после фармакологического теста с приемом 8 мг силодозина (урорек), Q_{max} увеличилась до 16,7 мл/с, (на номограмме несколько ниже 25-го перцентилья), ООМ 80 мл; назначен альфа-1-адреноблокатор силодозин (урорек), который больной принимал в течение 6 месяцев, после чего лечение прекратил; **в** – при повторном обращении после перерыва в лечении в течение 20 месяцев в связи с ухудшением мочеиспускания, ОПЖ 58 см³, обструктивный тип кривой, Q_{max} 8,3 мл/с (на номограмме несколько выше 10-го перцентилья), ООМ увеличился до 144 мл; **г** – после фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг силодозина (урорек), кривая обструктивно-прерванного типа, Q_{max} уменьшилась до 5,9 мл/с, (на номограмме 25-й перцентиль), ООМ 91 мл; рекомендовано оперативное лечение в связи с опасностью острой задержки мочеиспускания.

При ДГПЖ у больных с уменьшением эффективной емкости мочевого пузыря и выраженной ирритативной симптоматикой, наряду с альфа-1-адреноблокаторами, показана метаболическая терапия, которая дает хорошие результаты [19, 85].

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы является одной из основных причин гиперактивности мочевого пузыря (ГАМП) у мужчин. Гиперактивный мочевой пузырь по данным различных авторов встречается у 52-80% мужчин с инфравезикальной обструкцией вследствие ДГПЖ, примерно у трети мужчин гиперактивность детрузора сохраняется после оперативного лечения [2]. Непроизвольные сокращения детрузора по данным цистометрии встречаются у 40-60% пациентов с ДГПЖ. Ирритативные симптомы при ДГПЖ, характеризующие гиперактивность детрузора, в большей степени влияют на качество жизни больных, чем симптомы обструкции.

При ДГПЖ с ГАМП урофлоуграммы чаще обструктивного характера. У большинства больных с ГАМП при ДГПЖ наблюдается поллакиурия и низкий эффективный объем мочевого пузыря, поэтому при УФМ в амбулаторных условиях часто не удается получить объем мочеиспускания более 100 мл (рис. 6.19). По нашему

мнению, в таких случаях для более качественной оценки состояния мочеиспускания, целесообразно назначение домашнего уродинамического мониторинга (см. гл. 5), при котором можно уточнить выраженность поллакиурии и определить тип урофлоуметрических кривых.

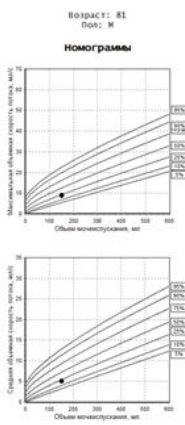
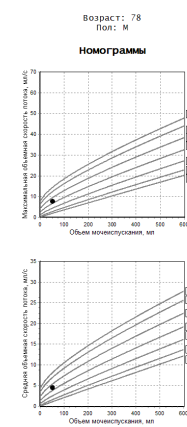
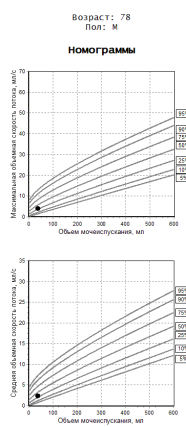


Рис. 6.18. Урофлоуграмма больного К., 81 года, ДГПЖ, ОПЖ 35,6 см³, обструктивно-прерванный тип кривой, Q_{max} 9,0 мл/с, Q_{ave} 5,0 мл/с, брюшное мочеиспускание, ООМ 19 мл; наряду с лечением альфа - 1-адреноблокатором показана метаболическая терапия.



а

б

Рис. 6.19. Урофлоуграммы больного Ж., 78 лет, ДГПЖ: **а** – обструктивная кривая типа «плато», Q_{max} 3,9 мл/с, объем мочеиспускания 39 мл, ООМ 78 мл; **б** – на следующий день кривая имеет округлый вид, Q_{max} увеличивается до 7,7 мл/с, объем мочеиспускания остается низким – 53 мл, ООМ – 99 мл; для более четкого суждения о мочеиспускании желателен суточный уродинамический мониторинг (домашняя урофлоуметрия) в надежде получения кривых с объемом мочеиспускания более 100 мл для более корректного суждения о состоянии нижних мочевых путей и выяснения преобладающего типа урофлоуграмм.

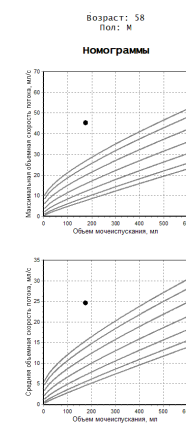


Рис. 6.20. Урофлоуграмма больного К., 58 лет, ДГПЖ: **а** – объем мочеиспускания 176 мл, ООМ 5 мл, кривая стремительного типа, Q_{max} 45,2 мл/с, UFA 9,89 мл/с².

Стремительное мочеиспускание, которое, как правило, присуще гиперактивному мочевому пузырю представительниц женского пола, у мужчин с ГАМП при ДГПЖ, по нашим наблюдениям, встречается крайне редко. Из 1,2 тысяч больных ДГПЖ, которым при обследовании нами была выполнена УФМ, только у 5 больных, что составило 0,4%, был обнаружен стремительный тип мочеиспускания с Q_{max} более 40 мл/с и высоким ускорением потока мочи (**рис. 6.20**). Лечение ГАМП при ДГПЖ начинают с применения альфа-адреноблокаторов, но в случае недостаточной эффективности терапии их сочетают с М-холиноблокаторами.

Имеются сведения о том, что у *больных ДГПЖ плотность холинергических нервных волокон в детрузоре на 60 % меньше*, чем у пациентов того же возраста, не страдающих инфравезикальной обструкцией [52, 76]. Значительное снижение плотности нервных волокон при ДГПЖ, которое отчасти объясняют гипоксией мочевого пузыря, может привести к нарушению нейромышечного контроля детрузора.

Комбинированная терапия препаратами двух групп (альфа-адреноблокаторами и М-холиноблокаторами) дает наибольший терапевтический эффект в отношении ГАМП при ДГПЖ. Среди них в лечении мужчин с ДГПЖ наиболее часто используются конкурентные антагонисты М-3-холинорецепторов солифенацин в дозе 5 мг и толтеродин в дозе 4 мг в сутки. Рефрактерность к лечению может быть следствием необратимых морфологических изменений, выражающихся в увеличении площади склероза детрузора и изменений структуры лейомиоцитов (гладких миоцитов).

Еще в 1997 г. согласно Рекомендациям 4-го Согласительного комитета ВОЗ по гиперплазии предстательной железы (Париж, 2-5 июля 1997) **основными препаратами для терапии ДГПЖ были рекомендованы как альфа-адреноблокаторы, так и ингибиторы 5-альфа-редуктазы.**

Основываясь на клинических наблюдениях за 1724 пациентами средним возрастом 61,4 года, страдающими ДГПЖ и получавшими различные варианты медикаментозного лечения, О.Б. Лораном и соавт. (2000) [19] были сделаны выводы, что **эффективность монотерапии альфа-адреноблокаторами составляет 86,7%, блокаторами 5-альфа-редуктазы – 69,4%, препаратами растительного происхождения – 69,3%, при комбинированной терапии – 95,45%.** Комбинированная терапия альфа-1-адреноблокатором тамсулозином и ингибитором 5-альфа-редуктазы дуастеридом превосходит риск ухудшения СНМП умеренной или тяжелой степени в течение 4-х лет по сравнению с монотерапией тамсулозином на 44,1% (12,6% против 21,5%), риск острой задержки мочеиспускания – на 67,6% (2,2% против 6,8%), а риск хирургического вмешательства при ДГПЖ на 70,6% (2,4% против 7,8%) [101] Такой вывод был получен в результате исследования 4844 мужчин 50 лет и старше с клиническим диагнозом ДГПЖ, IPSS ≥ 12 , ОПЖ ≥ 30 см³, ПСА 1,5-10 нг/мл, минимальным объемом мочеиспускания ≥ 125 мл и Q_{max} > 5 , но ≤ 15 мл/с.

Популярными препаратами группы 5-альфа-редуктаз являются финастерид – селективный ингибитор 5-альфа-редуктазы, подавляющий активность изоферментов 5-альфа-редуктазы 2 типа, и дутастерид – селективный ингибитор 5-альфа-редуктазы, подавляющий активность изоферментов 5-альфа-редуктазы 1 и 2 типа, ответственных за превращение тестостерона в 5-альфа-дигидротестостерон. Последний является основным андрогеном, ответственным за гиперплазию железистой ткани предстательной железы. Данные большинства исследований не показывают значительных преимуществ в клинической эффективности одного из препаратов перед другим. [3].

Эффект ингибиторов 5-альфа-редуктазы проявляется через 6-12 месяцев после приема препаратов и заключается в снижении ОПЖ в среднем на 18-28% и снижении уровня сывороточного ПСА приблизительно на 50%, что учитывают при определении показаний к биопсии предстательной железы.

В научной литературе представлены данные о том, что **при долгосрочном лечении ингибитором 5-альфа-редуктазы размеры предстательной железы могут существенно уменьшаться, вследствие чего после 2-4 лет лечения исходный уровень по шкале IPSS снижается на 15-30%, тогда как Q_{max} по данным урофлоуметрии увеличивается на 1,5-2,0 мл/с** [68, 69].

Хороший эффект достигается при назначении больным ДГПЖ комбинированного лечения ингибитором 5-альфа-редуктазы финастеридом и альфа-1-адреноблокатором, что мы можем проиллюстрировать на собственных примерах долгосрочного наблюдения за результатами лечения больных ДГПЖ пенестером и омником (рис. 6.21), пенестером и урореком (рис. 6.22).

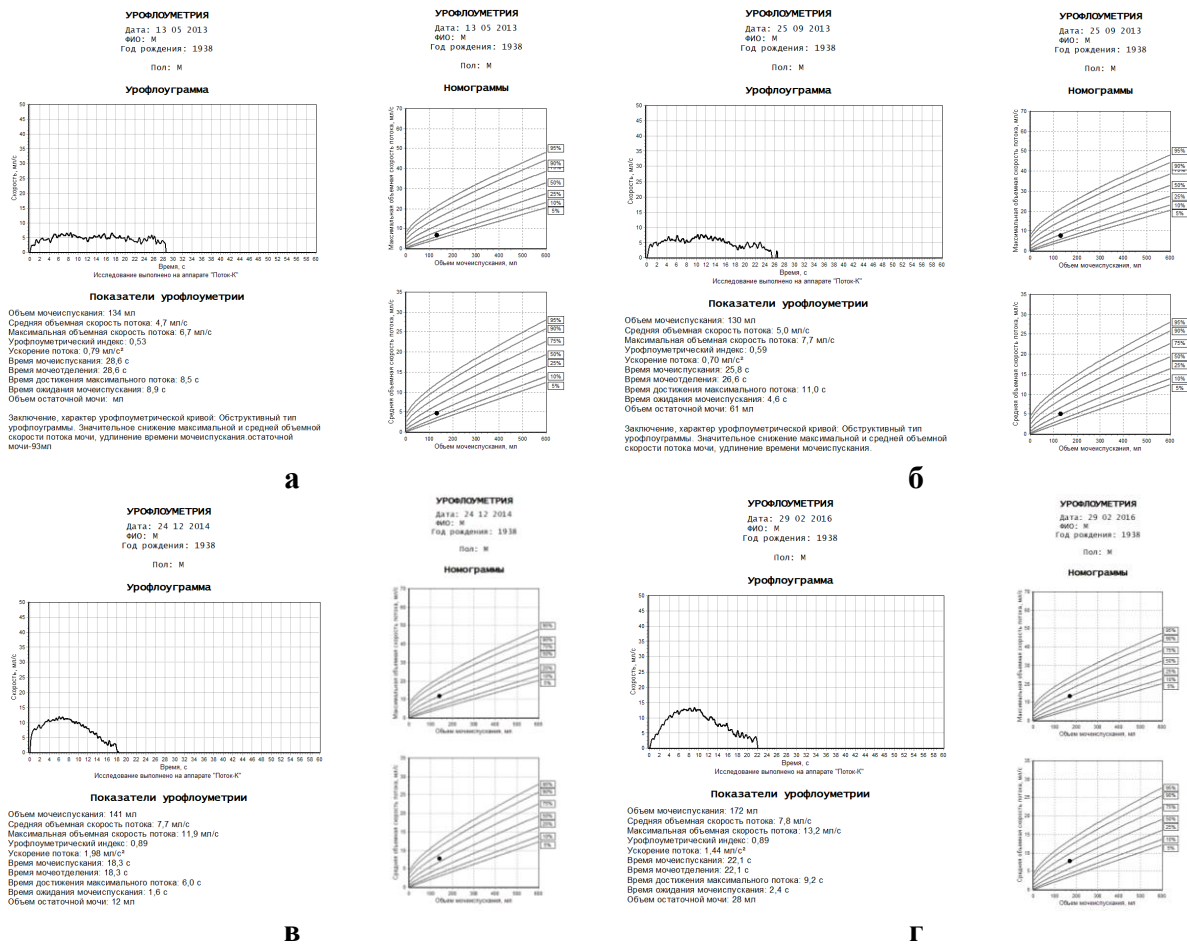


Рис. 6.21. Урофлоуметрия в оценке результатов комбинированной терапии блокатором 5-альфа-редуктазы и альфа-1-адреноблокатором. Больной М., 75 лет, ДГПЖ: **а** – уплощенная урофлоуграмма обструктивного типа до лечения, Q_{max} 6,7 мл/с, Q_{ave} 4,7 мл/с (на номограммах около 25-го перцентиль), ОПЖ 74 см³, ООМ 76 мл; назначен прием ингибитора 5-альфа-редуктазы финастерида (пенестера) и альфа-1-адреноблокатора силодозина (омника); **б** – *через 4,5 месяца комбинированной терапии* (ежедневного приема пенестера в дозе 5 мг и омника в дозе 0,4 мг), отмечена незначительная положительная динамика, Q_{max} 7,7 мл/с, Q_{ave} – до 5,0 мл/с, ОПЖ 70 см³, ООМ 61 мл; **в** – *через 1 год и 7,5 месяцев комбинированной терапии*, куполообразная кривая нормального типа, значительное улучшение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 11,9 мл/с, Q_{ave} – 7,7 мл/с (на номограммах 50-й перцентиль), ОПЖ уменьшился до 42 см³, ООМ до 12 мл; **г** – *через 2 года и 9,5 месяцев комбинированной терапии* куполообразная кривая нормального типа, стабильные показатели урофлоуметрии, Q_{max} 13,2 мл/с, Q_{ave} 7,8 мл/с (на номограммах 50-й перцентиль), ОПЖ 40 см³, ООМ 28 мл; рекомендовано продолжать комбинированное лечение.

Комбинация тамсулозина и дуастерида в составе одной лекарственной формы (препарата дуодарт) в исследовании, в которое были включены 742 больных с ДГПЖ из восьми европейских стран, продемонстрировала результаты, аналогичные одновременному приему отдельных препаратов [100]. Авторами этого исследования было сделано заключение, что эффективность дуодарта сопоставима с таковой при приеме их комбинации в разных лекарственных формах. Лечение пациентов со средней степенью выраженности СНМП данным препаратом является целесообразным и нет необходимости в выжидательной тактике, при которой симптомы могут ухудшиться до тяжелой степени, что повышает вероятность выполнения оперативного вмешательства. Было рекомендовано у пациентов с СНМП средней тяжести и риском прогрессирования ДГПЖ применение комбинированного препарата, состоящего из альфа-1-адреноблокатора и ингибитора 5- альфа-редуктазы в качестве первой линии терапии.

Сравнительные исследования с альфа-адреноблокаторами показали, что ингибиторы 5-альфа-редуктазы снижают выраженность клинической симптоматики медленнее. Однако именно препараты данной группы, а не альфа-адреноблокаторы, снижают долгосрочный риск острой задержки мочеиспускания и необходимость хирургического вмешательства [68, 69]. В мониторинге процесса лечения значительная роль отводится УФМ.

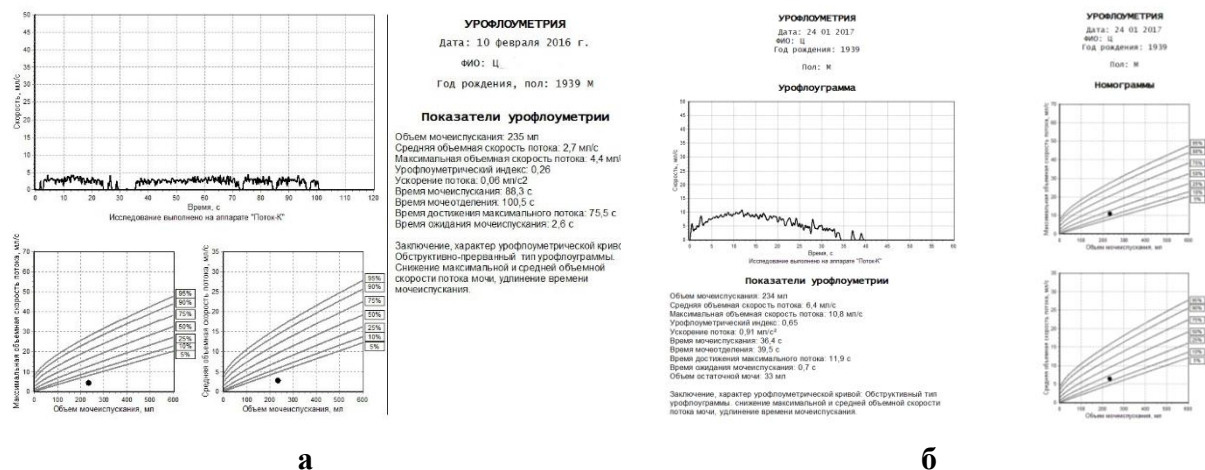


Рис. 6.22. Урофлоуметрия в оценке результатов комбинированной терапии блокатором 5-альфа-редуктазы и альфа-1-адреноблокатором. Больной Ц., 77 лет, ДГПЖ, СНМП II степени: **а** – обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы со значительным снижением скоростных показателей и увеличением показателей времени до лечения, Qmax 4,4 мл/с (на номограмме ниже 5-го перцентиля), ОПЖ 92 см³, ООМ 134 мл, назначен прием ингибитора 5-альфа-редуктазы финастерида (пенестера) и альфа-1-адреноблокатора силодозина (урорека); **б** – урофлоуметрия **через 1 год** комбинированной терапии (ежедневного приема пенестера в дозе 5 мг и урорека в дозе 8 мг), обструктивный тип кривой, прерывание кривой только в конце мочеиспускания вследствие дриблинга, увеличение Qmax до 10,8 мл/с (на номограмме выше 10-го перцентиля), уменьшение ОПЖ до 72 см³, ООМ до 33 мл; рекомендовано продолжать комбинированное лечение.

В случаях отсутствия положительной динамики при проведении консервативного лечения показано оперативное лечение (см. рис. 4.5). При наличии цистостомы по поводу острой задержки мочеиспускания у больных ДГПЖ для решения вопроса о целесообразности простатэктомии и оценки состояния детрузора можно использовать УФМ с пережатием цистостомической трубки (рис. 6.23).



Рис. 6.23. Урофлоуграмма больного Н., 64 лет, на фоне надлобковой троакарной цистостомии. Месяц назад больному была произведена троакарная цистостомия после острой задержки мочеиспускания вследствие ДГПЖ. Урофлоуметрия проведена после пережатия цистостомической трубки с целью оценки состояния детрузора. Урофлоуметрические показатели соответствуют нижней границе нормы, ООМ 30 мл. Достаточная функция детрузора позволила рекомендовать больному простатэктомию.

6.4. Значение различных параметров урофлоуметрии при обследовании больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы

6.4.1. Изменение различных параметров урофлоуметрии при обследовании больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы с легкой и средней степенью симптомов нижних мочевых путей

Часто о состоянии уретральной проходимости судят не по всему набору параметров, рекомендуемых Международным комитетом по стандартизации терминологии и уродинамических исследований, а только по максимальной объемной скорости потока мочи – Q_{max} . В этой связи *нами проведено ряд исследований по изучению изменений различных параметров потока мочи при мочеиспускании у больных ДГПЖ* [9, 11-13]. Целью исследований явилось определение характера изменений различных показателей потока мочи у больных ДГПЖ, полученных в результате УФМ, в зависимости от возраста больных и степени выраженности СНМП [9].

На базе городской клинической больницы № 9 г. Днепр в период 2009-2011 гг. были обследованы 263 мужчин возрастом 50-79 лет с диагнозом: ДГПЖ. Больные ДГПЖ были разделены на две группы. В I группу (170 мужчин) были отобраны больные с незначительной симптоматикой до 7 баллов по шкале IPSS (легкая степень СНМП) и ООМ ≤ 30 мл, из них 36 больных возрастного периода 50-59 лет (средним возрастом 55,3 года), 68 больных в возрасте 60-69 лет (средним возрастом 64,4 года) и 66 больных в возрасте 70-79 лет (средним возрастом 73,4 года). Во II группу больных ДГПЖ (93 мужчин), вошли больные с умеренной симптоматикой от 8 до 19 баллов по шкале IPSS (средняя степень СНМП), из них 14 возрастного периода 50-59 лет (средним возрастом 55,9 лет), 26 в возрасте 60-69 лет (средним возрастом 64,8 лет) и 53 в возрасте 70-79 лет (средним возрастом 74,8 лет). Контрольную группу составили 70 мужчин без заболеваний нижних мочевых путей, из них по 25 мужчин возрастом 50-59 лет и 60-69 лет средним возрастом 54,8 и 64,6 года соответственно, а также 20 мужчин 70-79 лет средним возрастом 73,2 года.

Исследования проведены с помощью урофлоуметра "Поток-К" (разработчик А.Е. Квятковский). Результаты проведенных исследований оценивали по следующим 9 параметрам: Q_{max} (в норме – 15-30 мл/с; у мужчин нижней границей нормы Q_{max} принято считать ≥ 15 мл/с, при $Q_{max} < 10$ мл/с наличие инфравезикальной обструкции было подтверждено у 70-90% пожилых мужчин с нарушениями мочеиспускания, диапазон 10-15 мл/с является зоной сомнительных результатов [43], Q_{ave} (в норме – 10-20 мл/с), UFA (в норме около 5 мл/с²), UI (в норме $> 1,1$, при патологическом состоянии $< 0,8$, промежуточные результаты являются сомнительными [107]), TQ (в норме < 20 с), T₁₀₀, T_{max} (в норме – 4-12 с), T_{wait}, а также объем выделенной мочи. Учитывались данные номограмм максимальной и средней скорости потока мочи.

Объем выделенной мочи у мужчин контрольной группы в среднем равнялся 200 ± 12 мл (в возрасте 50-59 лет – 244 ± 25 мл, 60-69 лет – 208 ± 15 мл, 70-79 лет – 185 ± 10 мл), у больных с ДГПЖ I группы – 176 ± 12 мл, с ДГПЖ II группы – 168 ± 14 мл. **У больных ДГПЖ объем выделенной мочи (эффективный объем мочеиспускания) был меньшим, чем в контрольной группе**, в связи с нарастанием нарушения резервуарной функции мочевого пузыря.

При качественной оценке исследуемых урофлоуграм с учетом количественных показателей были выделены следующие типы кривых: «норма», «урофлоуграммы обструктивного типа» (со значительным снижением скоростных параметров и увеличением показателей времени, значениями скоростных показателей на номограммах ниже линии 25% процентиля, с большой вероятностью обструкции уретры), «урофлоуграммы с невыраженной обструкцией или предобструктивным состоянием» (с небольшим удлинением времени мочеиспускания и мочеотделения и/или небольшим снижением скоростных показателей и небольшим отклонением от нормы на номограмме), «урофлоуграммы прерывистого типа» (с чередующимся значительным повышением и

понижением скорости потока мочи, что может указывать на несогласованность работы отделов нижних мочевых путей, детрузорно-сфинктерную диссинергию, абдоминальное напряжение), «урофлоуграммы обструктивно-прерванного типа» (урофлоуграммы обструктивного типа с прерыванием мочеиспускания, сопровождающимся удлинением времени мочеотделения, указывающие с большой вероятностью на обструкцию уретры, декомпенсацию детрузора, активное участие брюшной стенки в выдавливании мочи).

Объем предстательной железы и объем остаточной мочи определяли с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000. Статистическую обработку данных проводили с учетом критерия Стьюдента, корреляцию параметров – по критерию Спирмена.

Результаты урофлоуметрии в контрольной группе, в I и II группах больных ДГПЖ различных возрастных периодов представлены в **табл. 6.1**.

Таблица 6.1

Данные урофлоуметрии контрольной группы больных и больных с ДГПЖ (исключены больные ДГПЖ с нормальными урофлоуграммами)

Параметры УФМ	Возраст 50-59 лет	Возраст 60-69 лет	Возраст 70-79 лет
Контрольная группа, N=70			
Qmax (мл/с)	28,39 ± 1,98	27,01 ± 1,21	19,75 ± 1,68*,**
Qave (мл/с)	16,26 ± 1,18	15,61 ± 0,75	12,06 ± 1,24*,**
UI	1,67 ± 1,10	1,71 ± 0,09	1,47 ± 0,11
TQ (с)	15,16 ± 1,16	13,94 ± 1,09	12,29 ± 1,02
Tmax (с)	7,50 ± 0,81	6,73 ± 0,62	5,58 ± 0,60
Twait (с)	3,53 ± 0,46	5,49 ± 1,17	6,37 ± 1,15*
Больные с ДГПЖ I группы (легкая степень СНМП), N=116			
Qmax (мл/с)	15,48 ± 1,11*	14,20 ± 1,15*	13,74 ± 0,92*
Qave (мл/с)	7,36 ± 0,50*	6,50 ± 0,49*	6,93 ± 0,36*
UI	0,95 ± 0,07*	0,95 ± 0,05*	0,92 ± 0,05*
TQ (с)	32,44 ± 5,18*	26,33 ± 2,15*	24,88 ± 2,05*
Tmax (с)	12,77 ± 1,86*	12,12 ± 1,43*	9,85 ± 1,04*
Twait (с)	8,61 ± 1,46*	7,57 ± 1,60	7,97 ± 1,12
Больные с ДГПЖ II группы (средняя степень СНМП), N=81			
Qmax (мл/с)	14,88 ± 2,82*	10,25 ± 0,79*,*,**	11,59 ± 0,69*,**
Qave (мл/с)	7,70 ± 1,38*	4,71 ± 0,38*,*,**	5,77 ± 0,41*,**
UI	0,88 ± 0,14*	0,75 ± 0,04*,**	0,79 ± 0,06*
TQ (с)	28,53 ± 4,21	35,63 ± 4,60*,**	33,05 ± 2,76**
Tmax (с)	16,12 ± 2,57	13,48 ± 2,09	15,71 ± 1,63
Twait (с)	6,28 ± 1,30*	8,34 ± 1,60	8,66 ± 1,56

Примечание: * – достоверность различий между возрастными группами 50-59 лет и 60-69 лет или 70-79 лет, ** – достоверность различий между возрастными группами 60-69 лет и 70-79 лет, * – достоверность различий между контрольной группой и больными с ДГПЖ I или II групп соответствующего возраста, ** – достоверность различий между больными с ДГПЖ I и II групп по критерию Стьюдента (p<0,05).

В контрольной группе анализ параметров скоростных показателей УФМ достоверных различий Q_{\max} и Q_{ave} между возрастными периодами 50-59 лет и 60-69 лет не выявил, вместе с тем, у мужчин 60-69 лет средние показатели были несколько ниже. Статистически достоверное снижение скоростных показателей было в возрастной группе 70-79 лет по отношению к возрастным группам 50-59 лет и 60-69 лет. Снижение Q_{\max} с возрастом отмечалось многими авторами [6, 93]. Такие изменения связаны с естественным «старением» детрузора, нарушением в нем метаболических процессов и явлениями гипоксии возрастного характера [26] (см. гл. 3.5).

Нормальный тип урофлоуграмм встречался у 25% больных ДГПЖ, у больных ДГПЖ с легкой степенью СНМП в 2,5 раза чаще, чем у больных со средней степенью СНМП. Нормальный тип урофлоуграмм был зарегистрирован у 19,8% больных (66 мужчин): в I группе больных ДГПЖ с легкой степенью СНМП – у 32% (54 больных), во II группе больных ДГПЖ со средней степенью СНМП – у 13% (12 больных, в 2,5 раза меньше). У больных I группы с нормальным типом урофлоуграмм Q_{\max} составила $23,27 \pm 1,13$ мл/с, Q_{ave} – $13,02 \pm 0,70$ мл/с, UI – $1,44 \pm 0,06$ мл/с, TQ – $16,56 \pm 0,75$ с, T_{100} – $16,61 \pm 0,71$ с, T_{\max} – $6,17 \pm 0,41$ с, T_{wait} – $5,33 \pm 0,73$ с. У больных II группы с нормальным типом урофлоуграмм показатели скорости в среднем были несколько ниже и, как правило, соответствовали нижней границе возрастной нормы: Q_{\max} составила $19,15 \pm 1,47$ мл/с, Q_{ave} – $10,41 \pm 0,65$ мл/с, UI – $1,28 \pm 0,06$, TQ – $15,18 \pm 1,08$ с, T_{100} – $15,40 \pm 1,08$ с, T_{wait} – $7,33 \pm 1,00$ с. Отмечено, что форма урофлоуграммы не всегда была плавной куполообразной. Необходимо принять во внимание, что по данным УФМ других исследователей при ДГПЖ была выделена группа больных, составившая 24,4%, с отсутствием нарушения уродинамики нижних мочевых путей обструктивного типа [29].

Больные с нормальным типом урофлоуграмм нами были исключены из дальнейшего статистического анализа. Анализ урофлоуграмм с теми или иными изменениями включал результаты исследования 116 больных с ДГПЖ I группы и 81 больного II группы.

При ДГПЖ в обеих группах больных во всех возрастных периодах происходило достоверное уменьшение скоростных показателей УФМ по сравнению с контролем в среднем почти в 2 раза ($p < 0,001$). Была отмечена тенденция снижения Q_{\max} и Q_{ave} во II группе относительно I группы в среднем на 16-28%, причем, достоверным снижением было только в возрастных периодах 60-69 и 70-79 лет. Отсутствие существенного снижения скоростных показателей у больных 50-59 лет, видимо, отражает более высокий уровень компенсаторных возможностей детрузора. Так как большинство исследователей считают, что $Q_{\max} \leq 10$ мл/с с большой вероятностью указывает на наличие инфравезикальной обструкции, данные о средних значениях Q_{\max} больных ДГПЖ II группы в возрастных периодах 60-69 и 70-79 лет подтверждают высокую вероятность обструкции, которая, однако, не имеет прямой зависимости от возраста больных.

У больных ДГПЖ I и II групп во всех возрастных периодах наблюдалось удлинение показателей времени. Время мочеиспускания, а также время достижения максимальной скорости потока мочи между всеми возрастными периодами контрольной группы и таковыми I группы больных ДГПЖ достоверно увеличивалось в среднем почти в 2 раза ($p < 0,001$). Во II группе больных с ДГПЖ наблюдался дальнейший рост этих показателей по сравнению с I группой, наиболее выраженный в возрастном периоде старше 70 лет. Так, время мочеиспускания в возрастных периодах 60-69 лет и 70-79 лет в среднем увеличивалось на 35%, вместе с тем, в возрастном периоде 50-59 лет достоверных отличий выявлено не было. Увеличение T_{\max} у больных II группы по сравнению с I группой в первых двух возрастных периодах было недостоверным ($p > 0,05$), а после 70 лет наблюдалось достоверное увеличение T_{\max} в среднем на 60% ($p < 0,01$).

Среднестатистические показатели времени ожидания мочеиспускания при ДГПЖ увеличивались по сравнению с контролем, в большей степени у больных II группы. В связи с большой вариабельностью данного показателя это увеличение было достоверным только в возрастном периоде 50-59 лет. В данном возрастном периоде в I группе больных ДГПЖ

Тwait в среднем было даже несколько длиннее, чем в старших возрастных периодах, что, видимо, связано с психологическими моментами: более обостренным восприятием болезненного состояния в наиболее молодой группе больных.

Во всех возрастных периодах наблюдалось достоверное снижение UI по сравнению с контролем: у больных ДГПЖ I группы в первом и втором возрастных периодах – в среднем до 0,95, в третьем возрастном периоде – до 0,92, у больных II группы – до 0,75-0,88 ($p < 0,001$). Таким образом, отмечалось уменьшение UI по мере прогрессирования заболевания, однако достоверные отличия нами были выявлены между I и II группами больных ДГПЖ только в возрастном периоде 60-69 лет. Принадлежность к той или иной возрастной группе при ДГПЖ существенно не влияет на уровень UI, а также нет полного параллелизма между выраженностью симптомов заболевания и значением UI.

Распределение по типам урофлоуграмм больных ДГПЖ представлено в **табл. 6.2** (см. ниже). С учетом количественной и качественной оценки урофлоуграмм при ДГПЖ среди 170 обследованных больных I группы обструктивный тип кривой был выявлен у 10 (6%), обструктивно-прерванный – 5 (3%), прерывистый – у 9 (5%) пациентов. С невыраженной обструкцией было 79 (46%) пациентов. У 54 (32%) пациентов с ДГПЖ I группы тип урофлоуграмм соответствовал норме, остальные 8% кривых (13 пациентов) имели неопределенные или другие качественные характеристики, в том числе имеющие артефакты в виде резких сокращений брюшной стенки. Из 93 больных ДГПЖ II группы обструктивный тип кривой отмечен у 21 (22%), обструктивно-прерванный – у 42 (45%), прерывистый – у 4 (5%), пациентов, с невыраженной обструкцией было 11 (12%) больных. Нормальный тип кривой обнаружен у 12 (13%) больных ДГПЖ II группы, 3% кривых имели другие характеристики.

По данным УФМ *обструктивное мочеиспускание* (обструктивный и обструктивно-прерванный тип урофлоуграмм) *было установлено у 30% обследованных больных ДГПЖ: среди больных с легкой степенью СНМП – у 9%, со средней степенью СНМП – у 68%. Выявление обструктивного мочеиспускания у больных с легкой степенью СНМП дает основание считать, что УФМ может способствовать раннему выявлению нарушений уродинамики до существенного увеличения объема остаточной мочи >30 мл и субъективной оценки ухудшения состояния.*

У больных ДГПЖ I группы с урофлоуграммами обструктивного типа Q_{\max} составила $11,36 \pm 0,66$ мл/с, Q_{ave} – $5,90 \pm 0,52$ мл/с, TQ – $43,95 \pm 4,26$ с, T $_{\max}$ – $18,00 \pm 3,41$ с, UI – $0,67 \pm 0,04$. тогда как у больных II группы Q_{\max} в среднем составила $8,75 \pm 0,88$ мл/с, Q_{ave} – $4,40 \pm 0,46$ мл/с, TQ – $42,40 \pm 4,86$ с, T $_{\max}$ – $17,07 \pm 2,79$ с, UI – $0,62 \pm 0,04$. Необходимо заметить, что в I группе среднее значение Q_{\max} достигает уровня 11 мл/с. На основании чего можно сделать заключение, что при выработке мнения относительно обструкции нижних мочевых путей недостаточно полагаться только на значения Q_{\max} (<10 см/с), необходимо учитывать другие показатели, в частности урофлоуметрический индекс, номограммы и тип кривой. *Прерывание мочеиспускания и выдавливание мочи с участием брюшного пресса, наблюдалось у 5% больных ДГПЖ с легкой степенью СНМП и в 9 раз чаще у больных со средней степенью СНМП.*

Нами был проведен анализ значений ОПЖ и ООМ у больных ДГПЖ. Так, в I группе больных ДГПЖ с обструктивным типом урофлоуграмм ОПЖ составил $42,86 \pm 6,17$ см³, ООМ – $15,59 \pm 2,10$ мл, вместе с тем, у больных с нормальным типом кривой ОПЖ был $43,05 \pm 2,04$ см³. У больных ДГПЖ II группы с нормальным типом урофлоуграмм ОПЖ в среднем составил $52,25 \pm 6,24$ см³, ООМ – $65,42 \pm 7,54$ мл. Таким образом, *тип урофлоуграммы не находится в прямом соответствии с объемом предстательной железы и зависит от резервных возможностей системы «детрузор – уретра – сфинктеры – тазовое дно».*

Нами также был проведен *корреляционный анализ* между ООМ, ОПЖ и такими показателями УФМ, как Q_{\max} и UI. У больных ДГПЖ II группы наибольшие значения коэффициента Спирмена оказались при сравнении ООМ и UI ($r=0,166$), а также ООМ и

Q_{\max} ($r=0,125$), что, тем не менее, отражает слабую связь между сравниваемыми рядами данных ($r<0,3$). Коэффициент корреляции между ООМ и ОПЖ был крайне низким ($r=0,081$). Корреляционный анализ тех же показателей больных с ДГПЖ II группы с урофлоуграммами обструктивного и обструктивно-прерванного типа продемонстрировал умеренную связь между ООМ и UI ($r=0,552$), но слабую связь между остальными параметрами, например, между ООМ и Q_{\max} ($r=0,246$). Коэффициент корреляции между ООМ и ОПЖ составил $r=0,077$. Проведение корреляции тех же параметров УФМ в I группе больных ДГПЖ и у больных ДГПЖ обеих групп в совокупности показало очень слабую связь между ними.

Таким образом, *наши данные подтверждают тезис отсутствия корреляции между размерами предстательной железы, степенью препятствия оттоку мочи и расстройствами мочеиспускания при ДГПЖ [6], что доказывает необходимость анализа всех параметров УФМ и всего комплекса исследований. Умеренная корреляция прослеживается только между ООМ и UI у больных с обструктивным типом мочеиспускания, что необходимо учитывать при оценке этого показателя.*

На основании проведенных исследований были сделаны следующие **выводы**:

- У больных ДГПЖ не прослеживается параллелизм между объемом предстательной железы, объемом остаточной мочи и показателями УФМ.

- Статистически значимое снижение скоростных показателей и увеличение времени мочеиспускания у больных ДГПЖ с СНМП средней степени по отношению к больным ДГПЖ с СНМП легкой степени наблюдаются в возрастных периодах 60-69 и 70-79 лет и не отмечаются в возрасте 50-59 лет, что отражает уровень компенсаторных возможностей нижних мочевых путей.

- У больных ДГПЖ происходит достоверное снижение урофлоуметрического индекса (UI) по сравнению с контролем.

- Среди больных ДГПЖ имеется довольно значительная группа – 25% больных (около 32% больных ДГПЖ с легкой степенью СНМП и 13% больных ДГПЖ со средней степенью СНМП), у которых, наряду с предъявляемыми СНМП, показатели УФМ соответствуют норме, чаще ее пограничным значениям, что должно учитываться при выборе лечебной тактики с приоритетом фитотерапии.

- Урофлоуметрия способствует раннему выявлению нарушений уродинамики нижних мочевых путей до существенного увеличения объема остаточной мочи и субъективной оценки ухудшения состояния: обструктивный и обструктивно-прерванный типы урофлоуграмм среди больных ДГПЖ с легкой степенью СНМП выявлены у 9% больных. У больных ДГПЖ со средней степенью СНМП обструктивный и обструктивно-прерванный типы урофлоуграмм выявлены в 68%.

- Проведение УФМ имеет важное значение для объективизации расстройств мочеиспускания в контексте доказательной медицины. В связи с отсутствием прямой зависимости между степенью препятствия оттоку мочи и выраженностью расстройств мочеиспускания для более обоснованного назначения лечебных мероприятий необходимо учитывать различные параметры УФМ. Сочетание ультразвукового исследования и УФМ обогащает видение нарушений уродинамики у пациентов с ДГПЖ.

Выполняя статистические исследования, *мы расширили диапазон анализируемых урофлоуграмм по объему мочи, выделенной при мочеиспускании, с оптимального (150-350 мл) до допустимого (100-400 мл). Нами был проведен анализ более 1,2 тысяч урофлоуграмм больных ДГПЖ с объемом мочеиспускания от 100 мл до 400 мл* на базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС» (ранее носившей название городской клинической больницы № 9 г. Днепропетровска) в период 2009-2018 гг. В **табл. 6.2** представлены средние значения показателей УФМ и ООМ у больных ДГПЖ с V 150-350 мл (N=263) и V 100-400 мл (N=1221). В расширенной выборке было отмечено уменьшение количества больных с нормальным типом урофлоуграмм с 25,1% до 17,5% (**табл. 6.2**), примерно на столько же увеличилось количество больных ДГПЖ с прерывистым типом кривых,

указывающих на рассогласованность работы детрузоно-сфинктерного аппарата. Эти данные подтверждают тот факт, что *при ДГПЖ частыми являются снижение эффективной емкости мочевого пузыря и неустойчивость потока мочи*. Процентное отношение различных подтипов явно обструктивного мочеиспускания и с невыраженной обструкцией осталось примерно на том же уровне. В максимальной выборке (N=1221) больные ДГПЖ с обструктивным мочеиспусканием по показателю $Q_{max} < 10$ см/с составили 33,2%. В 5 случаях (0,4%) был зарегистрирован очень редкий при ДГПЖ стремительный тип мочеиспускания. В **табл. 6.3** представлены показатели УФМ и ООМ у всех больных расширенной выборки, а также у больных с нормальным и обструктивным мочеиспусканием.

Таблица 6.2

Распределение по типам урофлоуграмм больных ДГПЖ различных выборок

Типы урофлоуграмм	Объем выборки больных ДГПЖ	
	263 больных, 2009-2011 гг.	1221 больных, 2009-2017 гг.
нормальный	25,1%	17,5%
прерывистый	4,9%	13,3%
обструктивный, обструктивно-прерванный	29,6%	33,2%
невыраженная обструкция, прерванный с небольшим снижением скоростных показателей потока мочи	34,2%	34,6%
стремительный	-	0,4%
неопределенный	6,2%	1,0%

Таблица 6.3

Показатели потока мочи при урофлоуметрии и объем остаточной мочи у больных ДГПЖ (N=1221), из них с нормальным мочеиспусканием (17,5%) и обструктивным мочеиспусканием по показателю $Q_{max} < 10$ мл/с (32,2%)

Группы больных	V мл	Q_{ave} см/с	Q_{max} см/с	UI	TQ с	T_{100} с	T_{max} с	T_{wait} с	UFA см/с ²	ООМ мл
ДГПЖ, N=1221	193,4± 2,1	7,55± 0,10	13,90± 0,19	0,87± 0,01	29,35± 0,41	33,06± 0,53	10,25± 0,28	4,75± 0,16	3,34± 0,23	36,8± 1,5
ДГПЖ, норма N=214	192,5± 4,5	12,05± 0,28	20,64± 0,49	1,31± 0,02	16,41± 0,30	17,12± 0,33	5,82± 0,21	3,41± 0,26	5,74± 0,63	15,2± 1,9
ДГПЖ, $Q_{max} < 10$ см/с N=354	163,8± 3,3	4,44± 0,05	7,91± 0,08	0,54± 0,01	38,48± 0,83	45,89± 1,18	14,19± 0,70	6,43± 0,32	1,27± 0,13	58,8± 3,5

6.4.2. Значение показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы

Одним из ключевых вопросов в лечении ДГПЖ является диагностика наличия или отсутствия инфравезикальной обструкции (ИВО) (*англ.* – bladder outlet obstruction (BOO)). Исходя из анализа многочисленных публикаций, посвященных проблеме диагностики и лечения ДГПЖ, наиболее весомым показателем исследования потока мочи при УФМ в диагностике ИВО принято считать максимальную объемную скорость потока мочи (Q_{max}). У мужчин снижение этого показателя до ≤ 10 мл/с свидетельствует об ИВО с достоверностью 70-90%, нижней границей нормальных значений принято считать

$Q_{\max} \geq 15$ мл/с [6, 43, 53]. Еще один показатель, который может указывать на ИВО у мужчин, – урофлоуметрический индекс (UI), предложенный M.V. Siroky [107], редко использующийся из-за основного внимания к показателю Q_{\max} и отсутствию его в программном обеспечении многих урофлоуметров. При патологическом состоянии его значение $< 0,8$, в норме $> 1,1$, промежуточные значения считаются сомнительными. Показатель ускорения потока мочи (UFA) также регистрируют далеко не все аппараты, предназначенные для УФМ, в этой связи сведения относительно значений этого показателя весьма ограничены. **Впервые на значимость показателя ускорения потока мочи мы обратили внимание при исследовании больных с ДГПЖ (2012) [9], затем – с простатитом (2012 г.) [14].** В результате исследования 66 здоровых мужчин возрастом 21-70 лет (2012) нами была установлена норма показателя ускорения потока мочи – $4,97 \pm 0,40$ мл/с² (около $5,0$ мл/с²) [14]. У 10 больных ДГПЖ с предобструктивным типом урофлоуметрической кривой показатель ускорения потока мочи был почти в 2,5 раза ниже, чем в норме, у 20 больных с обструктивным типом кривой с объемом остаточной мочи ≤ 30 мл – этот показатель был почти в 4,5 раза ниже, у 14 больных с обструктивным типом кривой и объемом остаточной мочи > 30 мл – в 7 раз ниже [9]. **Нами было сделано заключение, что показатель ускорения потока мочи достаточно четко характеризует состояние мочеиспускания и может быть использован для раннего выявления патологии.**

J.G. Wen и соавт. (2013 г.) [116], исследовав 50 мужчин с ДГПЖ и 50 мужчин, составивших группу контроля, также пришли к выводу, что ускорение потока мочи в группе больных ДГПЖ было значительно ниже ($2,05 \pm 0,85$ мл/с²) по сравнению с контролем ($4,60 \pm 1,25$ мл/с²), максимальная объемная скорость потока мочи составила $8,50 \pm 1,05$ мл/с и $13,00 \pm 3,35$ мл/с соответственно. **J.G. Wen и соавт. (2013 г.) предложили для диагностики ИВО при ДГПЖ использовать уровень ускорения потока мочи $< 2,05$ мл/с².** По их данным чувствительность $UFA < 2,05$ мл/с² для диагностики ИВО при ДГПЖ равна 88%, а $Q_{\max} < 10$ мл/с – 75%. Авторами был сделан вывод о том, что по сравнению со стандартом диагностики УФМ по значениям максимальной объемной скорости потока мочи ускорение потока имеет первостепенное значение.

Вместе с тем, необходимо иметь в виду, что снижение ускорения потока мочи может указывать на медленное открытие шейки мочевого пузыря как органического, так и функционального или смешанного характера, а также на недостаточную сократительную способность детрузора, или на то и другое в комплексе, что можно дифференцировать при цистометрии. По нашим данным у больных хроническим простатитом, при котором нарушения мочеиспускания носят в основном функциональный характер, показатель ускорения потока мочи при УФМ был в среднем в 1,6 раза ниже, чем в контрольной группе. Наблюдалось его снижение до $3,37 \pm 0,21$ мл/с² у больных с типом кривых, идентифицируемых по остальным показателям как нормальные, а также значительное его снижение до $1,93 \pm 0,54$ мл/с² у больных с предобструктивным типом урофлоуграм [14].

Учитывая, что УФМ носит преимущественно скрининговый характер, повышение значимости ее результатов для диагностики ИВО при ДГПЖ имеет важное значение для выработки тактики лечения или дальнейшего обследования больных. Поэтому **нами была поставлена цель выяснить значение полезности показателя UFA при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с симптомами нижних мочевых путей при ДГПЖ** [10], для чего нами был проведен анализ обследования 905 больных с СНМП при ДГПЖ на базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОО» в период 2012- 2016 гг. Средний возраст больных составил $70,3 \pm 0,3$ года. Больным, наряду со стандартными исследованиями, в том числе УЗИ почек, предстательной железы, а также мочевого пузыря до и после мочеиспускания с определением объема остаточной мочи, была проведена УФМ. Ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата HONDA HS-2000, уродинамические – с использованием урофлоуметра "Поток-К", позволяющего определять 9 уродинамических показателей, в том числе показатель

ускорения потока мочи. Определяли также объем выделенной мочи, V (мл). Все больные, вошедшие в анализ, имели наиболее оптимальный для проведения УФМ объем выделенной мочи – от 150 мл до 350 мл, средний объем выделенной мочи составил $183,9 \pm 2,1$ мл. Статистическую обработку данных проводили в программе Excel, для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента, а также определяли некоторые показатели информативности диагностических методов.

Из всех обследованных больных ДГПЖ (905 больных), количество больных, у которых Q_{\max} оказалась ≤ 10 мл/с, составило 30,61% (277 больных). То есть, по данному показателю УФМ около 30% больных с высокой вероятностью имели ИВО. Количество больных, у которых Q_{\max} была ≥ 15 мл/с, с высокой вероятностью отсутствия ИВО, составило 33,70% (323 больных). Больные с сомнительным результатом, у которых Q_{\max} варьировала от 10 мл/с до 15 мл/с, составили 35,69%.

Вместе с тем, количество больных, у которых показатель UFA был меньше предложенного J.G. Wen и соавт. [116] граничного значения ($< 2,05$ мл/с²) для диагностики ИВО при ДГПЖ, оказалось почти в 2 раза большим (544 больных), чем количество больных с $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, и составило 60,11% от общего количества больных. Поскольку в нашем исследовании граничным значением оказалось $UFA \leq 2,0$ мл/с² из-за отсутствия промежуточных значений между ним и $UFA < 2,05$ мл/с², предложенным J.G. Wen и соавт., далее за основу нами был взят граничный показатель $UFA \leq 2,0$ мл/с². Количество больных, у которых оба показателя имели граничное значение или были меньше него ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с²), составило 250 человек или 27,62% от общего количества обследованных больных. Количество больных, у которых три основных показателя ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с² и $UI < 0,8$) имели граничное значение или были меньше него, составило 248 человек или 27,40% от общего количества обследованных больных.

Количество больных с вероятной ИВО по данным УФМ с учетом общепринятых на сегодняшний день граничных значений Q_{\max} оказалось близким количеству больных, состояние мочеиспускания которых оценивали по двум граничным показателям (Q_{\max} и UFA) или трем граничным показателям (Q_{\max} , UFA и UI), тогда как количество больных, мочеиспускание которых оценивали только по критерию UFA, предложенному J.G. Wen и соавт., было примерно в 2 раза большим. Из чего следует, что **показатель UFA более чувствителен к изменениям мочеиспускания у больных с СНМП при ДГПЖ, однако ориентирование только на этот показатель может привести к гипердиагностике ИВО при ДГПЖ.**

В табл. 6.4 приведено процентное отношение количества больных с $UFA \leq 2$ мл/с² относительно количества больных с различными диапазонами значений Q_{\max} : с высокой вероятностью, соответствующей ИВО, с сомнительными значениями и с отсутствием ИВО.

Таблица 6.4

Количество больных с ускорением потока мочи ≤ 2 мл/с² в зависимости от значений максимальной объемной скорости потока мочи

Показатели	$Q_{\max} \leq 10$ (мл/с)	$10 < Q_{\max} < 15$ (мл/с)	$Q_{\max} \geq 15$ (мл/с)
Количество больных с указанной Q_{\max} (%)	277 (100%)	323 (100%)	305 (100%)
Количество больных с указанной Q_{\max} , у которых $UFA \leq 2$ мл/с ² (%)	250 (90,25%)	216 (67,08%)	78 (25,57%)

Из табл. 6.4 следует, что чувствительность показателя $UFA \leq 2$ мл/с² среди больных, отобранных по критерию $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, составляет 90,25%, а количество ложноотрицательных значений составляет 9,75%. Среди больных с отсутствием ИВО по критерию $Q_{\max} \geq 15$ мл/с, а также результатам общего обследования больных, ложноположительные значения $UFA \leq 2$ мл/с² составляют 25,5%.

Таким образом, очевидно, что *показатель UFA реагирует ранее на изменения мочеиспускания, чем показатель Qmax, а в случае сомнительных данных Qmax (от 10 мл/с до 15 мл/с) с достаточно высокой чувствительностью (67,08%) может сигнализировать о предобструктивном состоянии мочеиспускания у больных ДГПЖ.*

Для конкретизации представленных выше данных в **табл. 6.5** отражены средние значения показателей УФМ всех обследованных больных ДГПЖ (1-я группа) и четырех пересекающихся между собой групп больных с выборкой по граничным значениям основных показателей, играющих существенную роль в диагностике ИВО: 2-я группа – $Q_{max} \leq 10$ мл/с; 3-я – с $Q_{max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с²; 4-я – с $UFA \leq 2,0$ мл/с²; 5-я – с $Q_{max} \geq 15$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с² (**табл. 6.5**).

Среднее значение UFA в группе 1, объединяющей всех больных с ДГПЖ, было в 1,85 раза меньшим, чем в норме. Статистически достоверных различий показателей УФМ между 2-й и 3-й группами выявлено не было, за исключением UFA, которое во 2-й группе было почти в 5 раз меньше, чем в норме, в 3-й группе – почти в 6 раз. Достоверные различия UFA между этими группами больных, могут объясняться различной сохранностью тонуса детрузора, несколько лучшей во 2 группе.

В 4-й группе, объединяющей всех больных с $UFA \leq 2,0$ мл/с², средние скоростные показатели УФМ и UI были достоверно выше аналогичных показателей двух предыдущих групп ($p < 0,001$), за исключением UFA во 2 группе, тогда как ООМ был достоверно меньшим (**табл. 6.2**). В 5-й группе, объединяющей больных с высокой вероятностью отсутствия ИВО по показателю $Q_{max} \geq 15$ мл/с, но с $UFA \leq 2,0$ мл/с², все средние показатели УФМ были в пределах общепринятой нормы или близкими к ней, кроме UFA, которое было в 3,5 раза меньшим.

Мы склонны рассматривать такой диссонанс в показателях УФМ как тот факт, что *индивидуальное значение показателя ускорения потока мочи $UFA \leq 2,0$ мл/с² без учета других показателей УФМ для диагностики ИВО при ДГПЖ J.G. Wen и соавт. (2013) преувеличено. Значительное снижение показателя UFA, наряду с незначительным ухудшением других показателей при урофлоуметрии, может указывать на предобструктивное состояние мочеиспускания при ДГПЖ.*

Таблица 6.5

Показатели потока мочи при урофлоуметрии и объем остаточной мочи после мочеиспускания у больных с ДГПЖ (N=905)

Группы больных	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	ООМ (мл)
1. Все больные (N=905)	7,57± 0,12	13,99± 0,24	2,68± 0,14	0,89± 0,01	27,94± 0,44	10,11± 0,30	4,90± 0,19	43,2± 1,7
2. Больные с $Q_{max} \leq 10$ мл/с (N=277)	4,53± 0,06	8,02± 0,09	1,03± 0,01	0,55± 0,01	36,68± 2,10	13,48± 0,74	6,68± 0,37	64,3± 3,5
3. Больные с $Q_{max} \leq 10$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с ² (N=250)	4,51± 0,06	7,98± 0,09	0,83± 0,03	0,55± 0,01	37,01± 0,88	14,68± 0,78	6,92± 0,40	64,2± 3,8
4. Больные с $UFA \leq 2,0$ мл/с ² (N=544)	6,02± 0,09	11,13± 0,19	1,10± 0,02	0,71± 0,01	32,45± 0,57	13,46± 0,44	5,66± 0,27	49,6± 2,4
5. Больные с $Q_{max} \geq 15$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с ² (N=78)	9,12± 0,26	18,71± 0,59	1,44± 0,43	1,07± 0,03	26,18± 1,15	15,32± 1,17	4,42± 0,45	23,6± 5,07

Необходимо обратить внимание на то, что во 2-й и 3-й группах UI в среднем составил $0,55 \pm 0,01$ (табл. 6.2), из чего следует, что *получение значения UI близкого к 0,55 (и менее) при обследовании больных с ДГПЖ повышает вероятность наличия ИВО.*

На основании анализа проведенного исследования можно заключить, что нельзя игнорировать детализацию урофлоуметрических показателей. *Для адекватных выводов обследования больных важно, чтобы урофлоуметр обладал функцией регистрации максимального количества показателей, чем, в частности, характеризуется урофлоуметр «Поток-К». Показатель ускорения потока мочи при УФМ является наиболее чувствительным показателем изменения мочеиспускания предобструктивного характера при ДГПЖ и может быть предиктором ИВО.* Для повышения достоверности наличия ИВО у больных ДГПЖ целесообразно учитывать граничные значения как $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, так и $UFA \leq 2,0$ мл/с² в комплексе, при этом обращая внимание на UI и другие показатели УФМ.

По результатам полученных данных нами были сделаны следующие **выводы**:

- Количество больных с вероятной инфравезикальной обструкцией по данным урофлоуметрии с учетом общепринятого критерия $Q_{\max} \leq 10$ мл/с составило 30,61% обследованных больных с ДГПЖ, количество больных, состояние мочеиспускания которых оценивали одновременно по двум критериям ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с²) или трем критериям ($Q_{\max} \leq 10$ мл/с, $UFA \leq 2,0$ мл/с² и $UI < 0,8$) было несколько меньшим – 27,62% и 27,40% соответственно, тогда как количество больных, мочеиспускание которых оценивали только по критерию $UFA \leq 2,0$ мл/с², предложенному J.G. Wen и соавт. (2013) [116], было в 2 раза большим – 60,11%.

- Критерий ускорения потока мочи $UFA \leq 2,0$ мл/с² не является более достоверным для выявления инфравезикальной обструкции при ДГПЖ, чем критерий $Q_{\max} \leq 10$ мл/с, относительно которого имеет 25,57% ложноположительных и 9,75% ложноотрицательных результатов.

- Для повышения достоверности в диагностике вероятной инфравезикальной обструкции у больных ДГПЖ при урофлоуметрии целесообразно, принимая во внимание весь комплекс показателей, ориентироваться на сочетание критериев $Q_{\max} \leq 10$ мл/с и $UFA \leq 2,0$ мл/с². У больных с указанным уровнем данных показателей, урофлоуметрический индекс приближается к 0,55 (в среднем $0,55 \pm 0,01$) при значениях нормы $UI > 1,1$.

- Среди больных ДГПЖ с сомнительными значениями Q_{\max} для диагностики инфравезикальной обструкции (от 10 мл/с до 15 мл/с) показатели $UFA \leq 2,0$ мл/с² наблюдались в 67,8% случаев. Значительное снижение показателя ускорения потока мочи (в норме $4,97 \pm 0,40$ мл/с²), наряду с незначительным ухудшением других показателей урофлоуметрии, может указывать на предобструктивное состояние мочеиспускания при ДГПЖ и быть предиктором инфравезикальной обструкции.

6.5. Сравнительный анализ данных урофлоуметрии у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ в сочетании с простатитом

В последнее время все чаще выявляется сочетание доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) с простатитом [23]. По различным данным частота встречаемости простатита, преимущественно хронического, при ДГПЖ колеблется в довольно широких пределах: 38,7% [59], 45,7% [78], по гистологическим данным 43,1% [60], 46,4% [45], 61% [64], 85% [35]. Активный воспалительный процесс в предстательной железе чаще выявляли у пациентов с острой задержкой мочеиспускания (52%), чем у пациентов, оперированных по поводу ДГПЖ в плановом порядке (39%) [36]. Относительно влияния простатита на СНМП у больных ДГПЖ сведения также разнятся. Корреляция простатита с СНМП у больных ДГПЖ по одним данным незначительна [64, 115]. По другим данным выявлена значительная корреляция между степенью воспаления предстательной железы, объемом предстательной железы и СНМП [98]. Вместе с тем, корреляция между объемом предстательной железы у больных ДГПЖ и объемом остаточной мочи очень

слабая [9]. При исследовании пациентов, перенесших трансуретральную резекцию предстательной железы, было обнаружено, что 70% мужчин с задержкой мочи при ДГПЖ имели патологические признаки хронического или острого воспаления по сравнению с 45% пациентов без нее [88]. В результате исследования 138 пациентов с ПСА более 4 нг/мл, которым была выполнена биопсия предстательной железы, было выяснено, что простатит мало влияет на СНМП, а при проведении УФМ отличия максимальной и средней объемной скорости потока мочи незначительны [77]. В результате исследования 703 афроамериканских мужчин умеренные и тяжелые СНМП были отмечены у 64% больных ДГПЖ и простатитом, тогда как только у 38,4% больных ДГПЖ без простатита, однако никаких различий максимальной объемной скорости потока мочи во время мочеиспускания у больных ДГПЖ без простатита и ДГПЖ с простатитом не наблюдалось [78].

Таким образом, влияние простатита на изменения объемной скорости потока мочи у больных ДГПЖ и другие параметры УФМ изучены крайне недостаточно. В единичных работах с проведением УФМ оценивались только один или два скоростных показателя. В этой связи *нами было проведено исследование по выяснению влияния хронического простатита на различные показатели урофлоуметрии у больных ДГПЖ с СНМП* [17].

В исследование вошли больные с клиническим диагнозом «доброкачественная гиперплазия предстательной железы», обследованные в урологическом кабинете 1-го клиничко-диагностического отделения КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС» в период с 2009 г. по 2017 г. Обследовано 1056 больных ДГПЖ средним возрастом 69,9±0,3 года (от 45 до 90 лет), из них с сочетанным диагнозом «хронический простатит» (ХП) было 406 больных.

При обследовании больных проводили ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, мочевого пузыря, предстательной железы, урофлоуметрию (УФМ), ректальное исследование предстательной железы, анализ простатического сока, общий анализ крови, мочи, определение PSA. На основании анамнеза и выполненных исследований устанавливали диагноз. Ультразвуковое сканирование проводили с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000C. Урофлоуметрию проводили с использованием отечественного урофлоуметра "Поток-К". Статистическую обработку данных проводили в программе Excel, для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента.

Среди обследованных больных ДГПЖ больные с сочетанным диагнозом «ДГПЖ, хронический простатит» составили 38,4%.

Нами был проведен сравнительный анализ урофлоуграм больных ДГПЖ и больных с диагнозом «ДГПЖ, хронический простатит». У больных ДГПЖ с ХП средние значения показателей УФМ были несколько хуже, чем у больных ДГПЖ без простатита. Показатели максимальной и средней объемной скорости потока мочи были ниже в среднем на 2,7%, UI – на 5%, а показатели времени выше: времени мочеиспускания – на 8,0%, мочеотделения – на 6,0%, достижения максимального потока мочи – на 11,4%, ожидания мочеиспускания – на 4,0% (табл. 6.6). Однако данные этих двух групп больных не имели статистически достоверных отличий по критерию Стьюдента для медицинских исследований ($p > 0,05$), кроме времени мочеиспускания, которое было достоверно большим ($p < 0,01$). Другие показатели времени и UI продемонстрировали более значимое отличие ($p < 0,1$), чем показатели объемной скорости потока мочи ($p > 0,1$), которые различались незначительно и характеризовались более высокой дисперсией. Наибольший разброс данных был у показателя ускорения потока мочи (UFA), поэтому, хотя среднее его значение в группе больных ДГПЖ с ХП было значительно ниже (на 24,1%), различие не было достоверным. Объем выделенной мочи отличался незначительно (на 4,0%), ООМ у больных ДГПЖ с ХП в среднем был большим на 13,3%, однако отличия также не имели статистической достоверности ($p > 0,05$). Средние значения ОПЖ у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ с ХП достоверно не отличались – 46,7±1,8 см³ и 46,6±2,1 см³ соответственно.

Таблица 6.6

Показатели потока мочи при урофлоуметрии и объем остаточной мочи после мочеиспускания у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ с ХП

Группы больных	V мл	Qmax см/с	Qave см/с	UI	TQ с	T ₁₀₀ с	Tmax с	Twait с	UFA см/с ²	ООМ мл
ДГПЖ, N=650	189,9± 2,84	13,35± 0,23	7,28± 0,12	0,84± 0,01	29,22± 0,52	33,13± 0,70	9,45± 0,34	4,48± 0,23	3,65± 0,36	40,6± 2,1
ДГПЖ, ПС, N=406	197,6± 3,71*	13,00± 0,29	7,09± 0,15	0,80± 0,02*	31,57± 0,77**	35,12± 0,93*	10,53± 0,50*	4,66± 0,26	2,94± 0,32	46,0± 2,1

Примечание: * - различия между группами больных ДГПЖ и больных ДГПЖ с ХП при $p < 0,05$ по критерию Стьюдента.

Таким образом, *наличие хронического простатита у больных ДГПЖ не сопровождается существенным изменением параметров УФМ, размеров предстательной железы и объема остаточной мочи.*

Среди всех больных было выделено 3 группы с учетом различной вероятности обструкции нижних мочевых путей по значению Qmax: I группа с обструктивным мочеиспусканием (Qmax < 10 см/с) – 328 больных (31,1%), II с промежуточными значениями Qmax – 445 больных (42,1%), III с вероятным отсутствием обструкции (Qmax > 15 мл/с) – 283 больных (26,8%). В I группе больные ДГПЖ с ХП составили 44,2%, во II группе – 38,2%, в III – 32,2%. Эти данные подтверждают зависимость нарастания обструктивных признаков УФМ при ДГПЖ с присоединением ХП, хотя внутри каждой из этих групп статистически достоверных отличий показателей УФМ между больными ДГПЖ без простатита и с простатитом выявлено не было, кроме достоверного отличия времени мочеиспускания во второй группе при $p < 0,05$. Тем не менее, эти данные свидетельствуют о том, что *у больных сочетание ДГПЖ и хронического простатита может быть предиктором возможного развития в дальнейшем обструкции нижних мочевых путей.*

Также была проанализирована частота встречаемости ДГПЖ в сочетании с ХП в зависимости от возраста больных. Среди всех обследуемых 99 больных второго зрелого возраста (до 60 лет) составили 9,4%, 609 больных пожилого возраста (60-74 года) – 57,7% и 348 больных старческого возраста (75 лет и старше) – 32,9%. Больные ДГПЖ с ХП в этих возрастных группах составили 50,5%, 42,4% и 30,5%. Таким образом, с возрастом частота встречаемости ХП у обследованных нами больных ДГПЖ снижалась. Достоверных отличий показателей УФМ и ООМ внутри групп выявлено не было, кроме времени мочеиспускания в группе больных 60-74 лет. В частности, Qmax в этих группах у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ с ХП составила 14,33±0,78 см/с и 14,62±1,09 см/с, 13,38±0,31 см/с и 12,81±0,34 см/с, 12,49±0,64 см/с и 12,73±0,64 см/с соответственно, время мочеиспускания – 30,14±0,89 с и 32,31±1,42 с, 29,12±0,69 с и 31,54±1,01 с ($p < 0,05$), 28,12±1,76 с и 30,08±2,38 с соответственно.

На основании проведенных исследований были сделаны следующие **выводы**:

- Количество больных с сочетанным диагнозом «ДГПЖ, хронический простатит» среди обследованных больных ДГПЖ составило 38,4%, с возрастом доля больных с сочетанным диагнозом уменьшалась: до 60 лет – 50,5%, в возрасте 60-74 года – 42,4%, 75-90 лет – 30,5%.

- Статистически достоверных отличий различных показателей урофлоуметрии, в том числе Qmax и Qave, по критерию Стьюдента ($p > 0,05$) выявлено не было, кроме показателя времени мочеиспускания, которое было достоверно большим ($p < 0,01$) и характеризовалось наименьшей дисперсией. Достоверных отличий ОПЖ и ООМ у больных ДГПЖ и больных с сочетанным диагнозом «ДГПЖ, хронический простатит» также выявлено не было.

•Наибольшая частота сочетания ДГПЖ с хроническим простатитом отмечена у больных с обструктивным мочеиспусканием. По данным урофлоуметрии среди больных ДГПЖ с обструктивным типом мочеиспускания (с $Q_{\max} < 10$ см/с) больные ДГПЖ с хроническим простатитом составили 44,2%, с вероятным отсутствием обструкции ($Q_{\max} > 15$ мл/с) – 32,2%, с сомнительным типом мочеиспускания – 38,2%. У больных ДГПЖ хронический простатит может быть предиктором возможного развития в дальнейшем обструкции нижних мочевых путей.

Факты, изложенные в предыдущих пяти разделах главы, диктуют необходимость **в каждом конкретном случае дифференцированно подходить к лечению больных ДГПЖ в зависимости от причин СНМП, в выявлении которых одним из ведущих методов является УФМ.**

6.6. Значение урофлоуметрии в оценке результатов ТУРП

Золотым стандартом оперативного лечения ДГПЖ в настоящее время является ТУРП (TURP) – трансуретральная резекция предстательной железы.

Согласно данным Европейской ассоциации урологов, на долю ТУРП приходится около 95% всех операций, выполняемых у больных ДГПЖ [102]. Наиболее частыми показаниями к ТУРП являются СНМП резистентные к медикаментозной терапии, в частности к лечению ингибиторами 5-альфа-редуктазы, а также осложнения ДГПЖ, такие как повторяющаяся задержка мочеиспускания, рецидивирующие инфекции мочевых путей, камни мочевого пузыря, макрогематурия, почечная недостаточность, дилатация верхних мочевых путей.

Некоторые авторы **в отборе больных для ТУРП предлагают ориентироваться на шкалу IPSS и показатели УФМ: $IPSS > 16$, $Q_{\max} < 10$ мл/с, а лечение считать успешным, когда $IPSS$ уменьшается на 50%, а Q_{\max} находится на уровне около 15 мл/с** [96].

По данным А.Г. Мартова и соавт. (2006) [21] на основании анализа результатов ТУРП, проведенной 5003 больным ДГПЖ, кровотечение в интраоперационном и в раннем послеоперационном периодах было выявлено у 11,5% больных, острый уретрит – у 5,8%, острый эпидидимит – у 2,9%, острая задержка мочеиспускания – у 5,4%, в позднем послеоперационном периоде сохранение ирритативной симптоматики – у 10,6%, склероз шейки мочевого пузыря – у 4,2%, стриктура уретры – у 6,9%, недержание мочи – у 1,6% больных. Осложнения в позднем послеоперационном периоде после ТУРП наблюдались у 17,6% больных.

По данным О.С. Федорука и соавт. (2017) [40] **отдаленные осложнения функционального характера после ТУРП в виде нарушений мочеиспускания без воспалительного процесса и анатомических изменений составляют 13,1%.**

Заслуживает внимания сообщение, в котором авторы предлагают предиктором успешности ТУРП в отдаленном периоде считать результаты УФМ, выполненной после удаления катетера (на 5-й день после вмешательства) [47]. Из 100 пациентов, которым УФМ была проведена непосредственно после удаления катетера, 75% (I группа) имели $Q_{\max} > 15$ мл/с, что расценивалось, как хороший поток мочи, 25% (II группа) имели $Q_{\max} < 15$ мл/с, что расценивалось, как слабый поток мочи. Все пациенты проходили обследование через 1 и 3 месяца с проведением УФМ. Из 75 пациентов I группы хороший поток мочи спустя 1 и 3 месяца после операции был отмечен у 94,7% и 84% соответственно. Из 25 пациентов II группы слабый поток наблюдался в 72% и 76% через 1 и 3 месяца после операции соответственно. Средняя Q_{\max} через 3 месяца в I группе составила $18,04 \pm 3,29$ мл/с против $12,31 \pm 2,84$ мл/с во II группе, уровень IPSS в I группе – $5,47 \pm 3,19$ против $9,48 \pm 3,95$ во II группе. Положительная прогностическая ценность этого теста составила 84%, отрицательная – 76%, чувствительность – 91,3%, специфичность – 61,3%. Авторы сделали заключение, что **УФМ может быть использована как инструмент для прогнозирования исхода операции в отдаленном послеоперационном периоде с**

достаточно хорошей точностью и может помочь выделить группу пациентов, у которых чаще развиваются проблемы с мочеиспусканием в будущем.

Ниже приводим собственные примеры улучшения мочеиспускания после ТУРП по результатам УФМ (рис. 6.24, 6.25).

В большинстве случаев количественные показатели УФМ и ООМ находятся в пределах возрастной нормы. Однако не всегда данные УФМ можно назвать полностью соответствующими норме по качественным характеристикам урофлоуграмм: отмечается флюктуация кривой, что может расцениваться, как детрузорно-сфинктерная диссинергия (рис. 6.24 б), сдвиг купола кривой вправо, что может указывать на замедленное открытие шейки мочевого пузыря (рис. 6.25 а), склонность к некоторой гиперактивности мочевого пузыря (рис. 6.25 б). В отдаленном периоде наблюдения состояние мочеиспускания со временем может улучшаться (рис. 6.26).

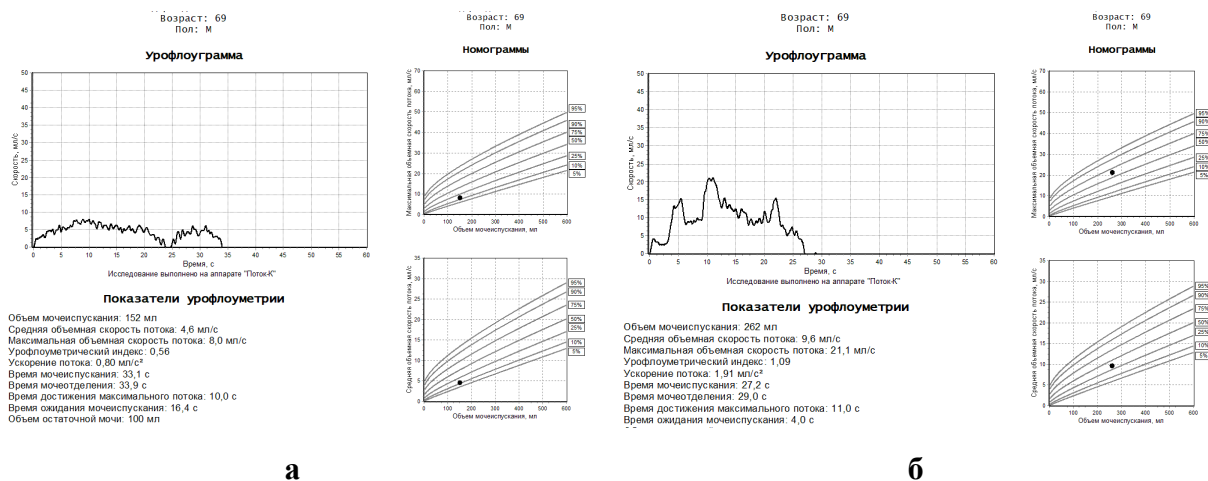


Рис. 6.24. Урофлоуграммы больного К., 69 лет, ДГПЖ, хронический пиелонефрит: **а** – за 3,5 месяца до ТУРП кривая обструктивно-прерыванного типа, Q_{max} 8,0 мл/с, (на номограмме выше 10-го перцентиля), Q_{ave} 4,6 мл/с (на номограмме 10-й перцентиль), хроническая задержка мочи, ноктурия до 4-х раз, IPSS 17 баллов, ОПЖ 82 см³, ООМ 100 мл; **б** – через 4 месяца после ТУРП кривая прерывистого типа с нормальными количественными показателями, Q_{max} 21,1 мл/с, (на номограмме выше 50-го перцентиля), Q_{ave} 9,6 мл/с (на номограмме выше 25-го перцентиля), IPSS 8 баллов, ОПЖ 25,5 см³, ООМ 5 мл.

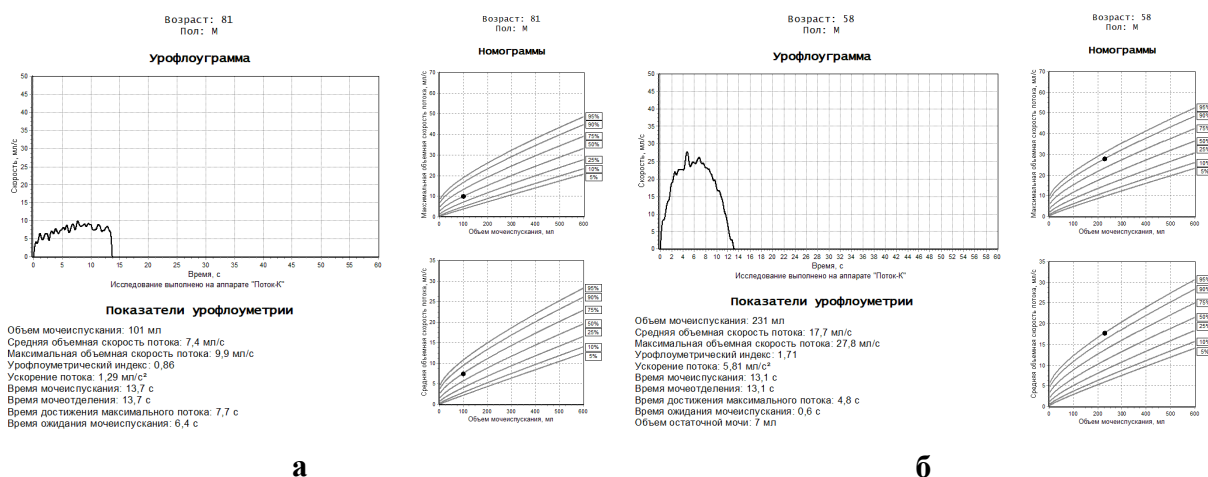


Рис. 6.25. Урофлоуграммы больных после ТУРП: **а** – больного З., 81 года, через 6 месяцев после ТУРП по поводу ДГПЖ, ОПЖ 23,5 см³, сдвиг купола кривой вправо, нормальные показатели объемной скорости потока мочи, Q_{max} 9,9 мл/с (на номограмме 50-й перцентиль), Q_{ave} 7,4 мл/с (на номограмме 75-й перцентиль), снижено UFA – 1,29 мл/с², ООМ 10 мл; **б** – больного Х., 58 лет, через 1 месяц после ТУРП по поводу ДГПЖ, ОПЖ 21,3 см³, Q_{max} 27,8 мл/с (на номограмме 90-й перцентиль), Q_{ave} 17,7 мл/с (на номограмме 95-й перцентиль) – склонность к гиперактивности мочевого пузыря, ООМ 7 мл.

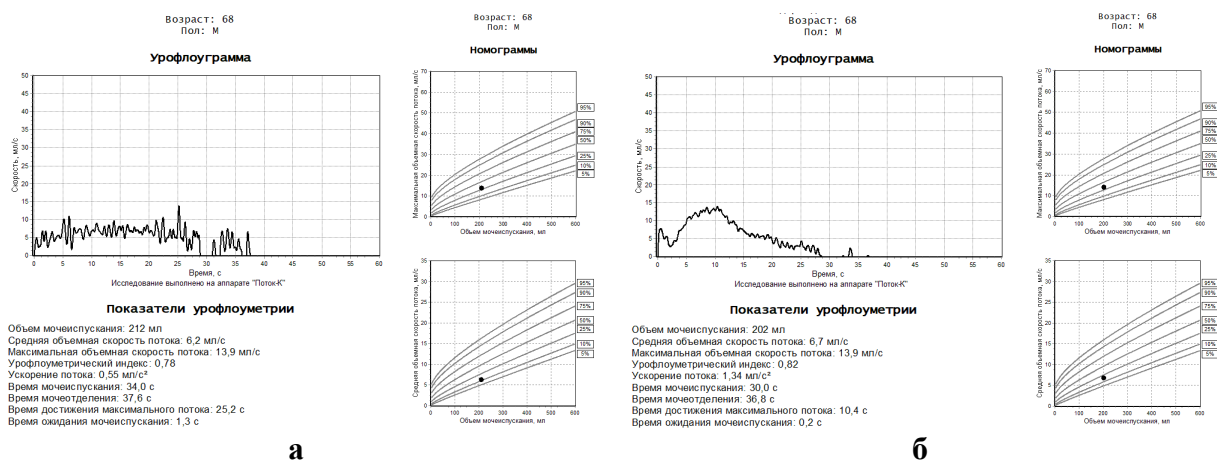


Рис. 6.26. Урофлоуграммы больного К., 68 лет, после ТУРП ДГПЖ по поводу ДГПЖ: **а** – *через 3 месяца после ТУРП*, обструктивно-прерванный уплощенный тип кривой с участием брюшного пресса в мочеиспускании, Q_{max} 13,9 мл/с, однако в ручном режиме с исключением пиков сокращения мышц брюшной стенки Q_{max} около 8 мл/с, Q_{ave} 6,2 мл/с (на номограмме 10-й перцентиль), ОПЖ 47 см³, ООМ 10 мл; **б** – *через 5 месяцев после ТУРП* некоторое улучшение урофлоуграммы, кривая неактивного потока с появлением купола, Q_{max} 13,9 мл/с, (на номограмме выше 25-го перцентиль), Q_{ave} 6,7 мл/с (на номограмме ниже 25-го перцентиль), ООМ 31 мл.

6.7. Значение урофлоуметрии в оценке результатов простатэктомии при ДГПЖ

По нашим данным в группе из 28 пациентов, перенесших простатэктомию по поводу ДГПЖ, при исследовании потока мочи в сроки от полугода до 8 лет после операции средние значения урофлоуметрических показателей находились на границе нормы или были близки к ней: средний объем мочеиспускания составил 187 ± 35 мл, Q_{max} – $16,22 \pm 3,03$ мл/с, Q_{ave} – $10,18 \pm 2,14$ мл/с, TQ – $24,14 \pm 4,12$ с, T_{max} – $9,15 \pm 1,74$ с, T_{wait} – $6,32 \pm 1,84$ с, UI – $1,07 \pm 0,12$. У 24 пациентов (85,7%) количественные показатели УФМ соответствовали норме (рис. 6.27, 6.28). Однако у 11 из них (39,3%) со сроками от полугода до 8 лет после простатэктомии наблюдался прерывистый тип кривых (рис. 6.29), что может быть связано с детрузорно-сфинктерной диссинергией нижних мочевых путей, у одного пациента – кривая, близкая к типу «высокий старт», отражающая некоторое снижение эластичности уретры (рис. 6.30), у четырех пациентов (14,3%) был отмечен обструктивный тип кривых, у одного из них в связи с развитием стриктуры уретры (рис. 6.31), у другого – из-за рецидива ДГПЖ, и у двух – функционального характера с улучшением мочеиспускания после назначения альфа-1-дреноблокаторов.

Таким образом, *по нашим данным проведения урофлоуметрии после простатэктомии по поводу ДГПЖ у 14% больных сохраняется обструктивный тип мочеиспускания, у 86% больных количественные показатели УФМ достигают нормы, почти у 40% больных при качественной оценке урофлоуграмм, наряду с нормальными количественными показателями, отмечается несогласованность эвакуаторной функции различных отделов нижних мочевых путей.*

По данным Е.Л. Вишневого и соавт. (2004) *обструктивное мочеиспускание при УФМ после простатэктомии достигает 26,6%, а предобструктивное – 40%* [6]. Терапия в предоперационном периоде альфа-адреноблокатором тамсулозином (0,4 мг 1 раз в день) и цификсимом (400 мг 1 раз в день) позволяет снизить количество этих осложнений до 5,1%. Это отчасти объясняется тем, что у больных ДГПЖ отмечается нарушение гемомикроциркуляции в шейке мочевого пузыря, а улучшение микроциркуляции перед операцией и в ближайшие сроки после нее позволяет избежать развития склероза шейки мочевого пузыря. С другой стороны, *если перед оперативным лечением ДГПЖ, независимо от его вида, больной длительно получал альфа-адреноблокаторы, высока вероятность того, что в ранние сроки после операции у него сохранятся или возникнут ирритативные симптомы* (frequency, urgency, nocturia). Д.А. Емец (2017) [8] представил данные о том, что *ирритативная симптоматика наблюдается*

у $20,48 \pm 6,78$ % больных после оперативного лечения ДГПЖ, частота этих осложнений достоверно выше у пациентов, которые до операции длительно принимали альфа-1-адреноблокаторы, причем, аналогичной зависимости от приема блокаторов 5-альфа-редуктазы не отмечалось.

В этой связи в послеоперационном периоде больным, принимавшим альфа-адреноблокаторы до операции, рекомендуют продолжать их прием в течение полугода после операции, постепенно снижая дозу препарата в течение последнего месяца.

Урофлоуметрический мониторинг полезен для контроля за лечением больного в позднем послеоперационном периоде с целью своевременного принятия решений относительно тактики лечения в случае ухудшения состояния мочеиспускания.

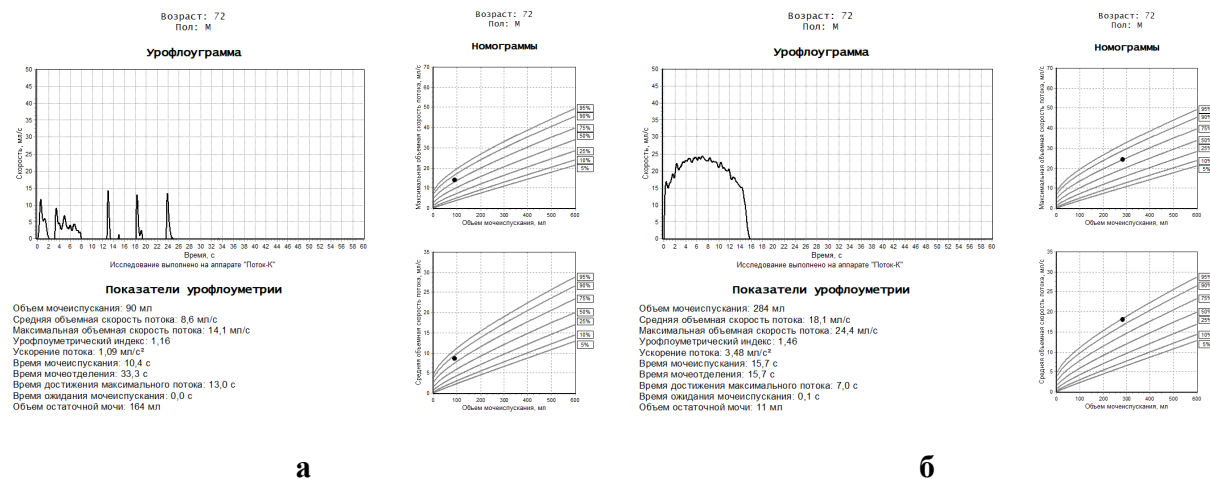


Рис. 6.27. Урофлоуграммы больного Д., 72 лет, ДГПЖ: **а** – до операции простатэктомии обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы с участием брюшного пресса в мочеиспускании, Q_{max} 14,1 мл/с, однако в ручном режиме с исключением пиков сокращения мышц брюшной стенки Q_{max} около 5 мл/с, ОПЖ 68 см³, ООМ 164 мл; **б** – через 6 месяцев после простатэктомии, нормальный тип урофлоуграммы, Q_{max} 24,4 мл/с, (на номограмме выше 75-й перцентиль), Q_{ave} 19,0 мл/с (на номограмме ниже 95-й перцентиль, некоторая склонность к гиперактивности мочевого пузыря), ООМ 11 мл.

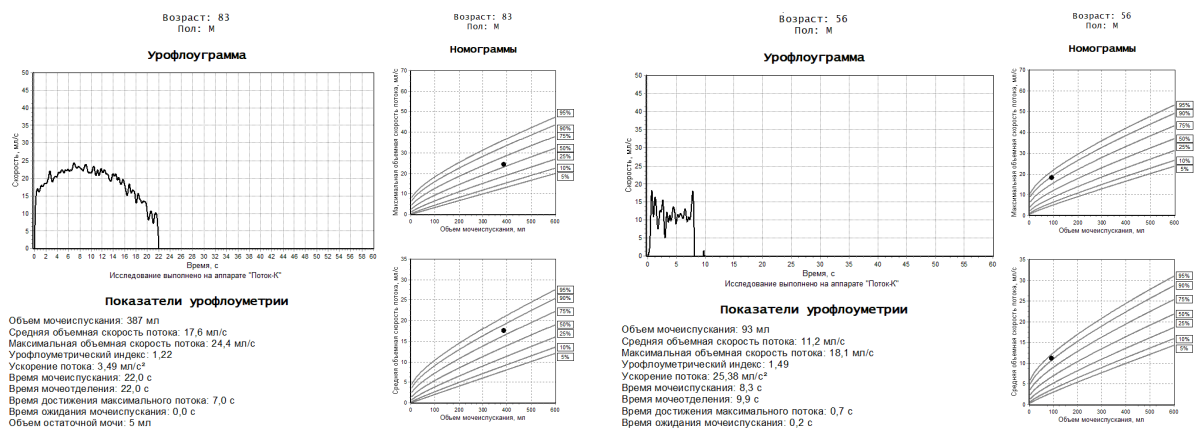


Рис. 6.28. Урофлоуграмма больного Б., 83 лет, через 8 лет после простатэктомии по поводу ДГПЖ: кривая нормального типа, Q_{max} 24,4 мл/с, (на номограмме выше 50-го перцентиль), Q_{ave} 18,2 мл/с (на номограмме выше 75-го перцентиль), ОПЖ 20 см³, ООМ 5 мл.

Рис. 6.29. Урофлоуграмма больного Р., 56 лет, через 6 месяцев после простатэктомии по поводу ДГПЖ: кривая прерывистого типа, показатели УФМ в пределах нормы, Q_{max} 18,1 мл/с, Q_{ave} 11,2 мл/с (на номограммах около 90-го перцентиль), подобный «коробочному» вид кривой при высоких скоростных показателях потока мочи может указывать на ригидность уретры, ОПЖ 10,4 см³, ООМ 5 мл.



Рис. 6.30. Урофлоуграмма больного К., 73 лет, *через 6 месяцев после простатэктомии* по поводу ДГПЖ и цистолитотомии, кривая близкая к типу «высокий старт», показатели УФМ в пределах нормы, Q_{\max} 18,8 мл/с, некоторое снижение эластичности уретры, ОПЖ 26,5 см³, ООМ 10 мл.

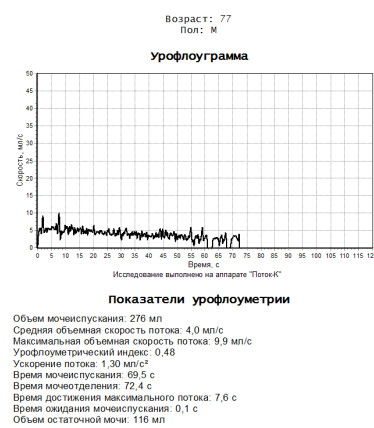
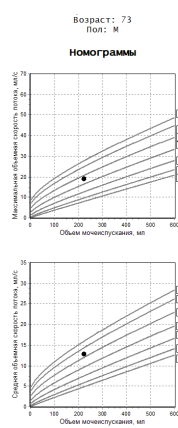


Рис. 6.31. Урофлоуграмма больного М., 77 лет, стриктура уретры после простатэктомии по поводу ДГПЖ: обструктивно-прерванная кривая, Q_{\max} 9,9 мл/с, (на номограмме 5-й перцентиль), Q_{ave} 4,0 мл/с (на номограмме ниже 5-го перцентилья), значительно увеличено время мочеиспускания, ОПЖ 12,6 см³, ООМ 118 мл, хроническая задержка мочеиспускания, рекомендована уретропластика.

6.9. Значение урофлоуметрии в оценке результатов эмболизации артерий предстательной железы

Не всем больным ДГПЖ, для которых консервативная терапия безуспешна, показано хирургическое вмешательство – ТУРП или простатэктомия, несмотря на их весьма высокую эффективность. В силу различных обстоятельств, таких как тяжелые соматические заболевания, высокий анестезиологический риск, преклонный возраст, большой объем предстательной железы, нежелание больного оперироваться ввиду опасения осложнений, альтернативой является эмболизация артерий предстательной железы. К достоинствам малоинвазивных эндоваскулярных вмешательств можно отнести низкий операционный риск, отсутствие необходимости в проведении системного обезболивания, низкий уровень осложнений, быстрое восстановление пациентов. Превосходно проводили эмболизацию нижней мочепузырной артерии при кровотечениях из мочевого пузыря. Было замечено, что после этого вмешательства происходит уменьшение объема предстательной железы, что и послужило дальнейшей разработке данного метода. С начала XXI столетия выполнение эмболизации сосудов предстательной железы для лечения больных ДГПЖ получило распространение. Накопленные на сегодняшний день данные свидетельствуют о высокой эффективности и хорошем потенциале данного способа лечения ДГПЖ. Урофлоуметрия является одним из главных исследований, позволяющих оценить результаты вмешательства.

По данным Б.А. Неймарк и Д.В. Торбик (2016) у 70 пациентов возрастом $69,7 \pm 7,3$ года со средним ОПЖ $111,6 \pm 52,6$ см³, индексом IPSS $18,3 \pm 3,2$, ООМ $92,6 \pm 12,7$ мл, Q_{\max} $7,3 \pm 4,2$ мл/с, через 6 месяцев после суперселективной эмболизации артерий предстательной железы ОПЖ уменьшился до $73,4 \pm 8,3$ см³, индекс IPSS до $6,2 \pm 2,1$, ООМ до $42,2 \pm 11,5$ мл, Q_{\max} выросла до $14,7 \pm 4,5$ мл/с, через 24 месяца ОПЖ уменьшился до $61,14 \pm 4,47$ см³, индекс IPSS до $3,0 \pm 1,4$, ООМ до $26,0 \pm 4,4$ мл, Q_{\max} выросла до $16,7 \pm 3,4$ мл/с [22]. Из осложнений были отмечены 3 случая острой задержки мочеиспускания, в одном случае потребовалось выполнение троакарной цистостомии, в двух случаях образовались язвочки эпителия головки полового члена, в дальнейшем эпителизовавшихся. Таким образом, объемная скорость потока мочи в среднем увеличилась более чем в 2 раза, а индекс IPSS – на 15,3 балла.

По данным N. Kisilevzky и соавт. (2014) [74] после эмболизации артерий предстательной железы индекс IPSS улучшился на 8 баллов, с 17 ± 5 до $9 \pm 4,8$, Qmax на 39%, с $9 \pm 4,9$ мл/с до $12,5 \pm 2,7$ мл/с. Тем не менее, A. Rampoldi и соавт. (2017) после вмешательства наблюдали острую задержку мочеиспускания в 14,6% случаев, а у 9 пациентов (22,0%) – синдром постэмболизации (боль, повышение температуры тела).

Приводим собственный **пример (рис. 6.32)**: больной Б., 59 лет, обратился с жалобами на снижение эрекции. Из анамнеза: 10 месяцев назад одномоментно была выполнена эндоваскулярная ангиопластика стеноза левой почечной артерии с имплантацией стента и эмболизация сосудов предстательной железы по поводу ДГПЖ, после чего больной отметил снижение эректильной функции, усугубившееся со временем. До вмешательства ОПЖ был $33,9 \text{ см}^3$, задняя стенка мочевого пузыря была деформирована неровным контуром предстательной железы, объем средней доли – $14,9 \text{ см}^3$. У больного диагностирован мультифокальный атеросклероз. Данные УЗИ при обращении: патологических изменений мочевого пузыря нет, ОПЖ $24,2 \text{ см}^3$, паренхима предстательной железы диффузно неоднородная, наличие очаговых изменений в виде участков повышенной эхогенной плотности, ООМ 109 мл. По результатам УЗИ и анализов диагноз: хронический простатит. По данным УФМ количественные параметры в пределах нормы, за исключением сниженного ускорения потока мочи, урофлоуграмма прерывистого типа. У больного, вероятно, детрузорно-сфинктерная диссинергия, которая, учитывая большой ООМ, является следствием не столько простатита, сколько нарушения кровообращения в бассейне нижних мочевых путей.

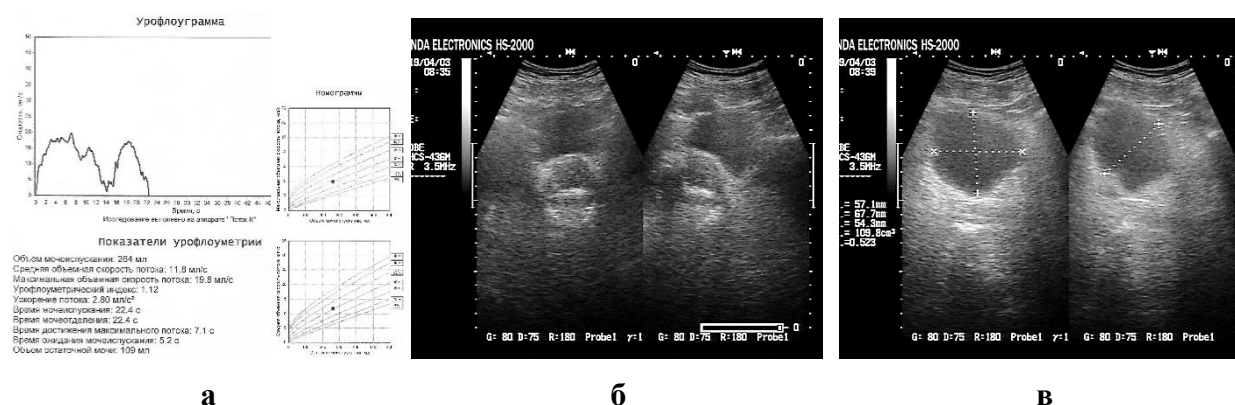


Рис. 6.32. Урофлоуграмма и эхограммы мочевого пузыря и предстательной железы больного Б., 59 лет, через 10 месяцев после эмболизации сосудов предстательной железы по поводу ДГПЖ: **а** – показатели урофлоуграммы соответствуют норме, кроме UFA ($2,80 \text{ мл/с}^2$), кривая прерывистого типа, детрузорно-сфинктерная диссинергия; **б** – картина простатита; **в** – ООМ 109 мл.

6.10. Урофлоуметрия при раке предстательной железы, после радикальной простатэктомии и различных видов терапии

Рак предстательной железы занимает второе место среди причин смертности от злокачественных образований у мужчин, уровень выявления заболевания при профилактических осмотрах в Украине составляет 25,7% [37].

С целью раннего выявления рака предстательной железы все мужчины после 50 лет подлежат урологическому мониторингу, который рекомендуют проводить не менее одного раза в полгода. В него входят осмотр уролога с оценкой мочеиспускания по шкале IPSS и оценкой качества жизни по шкале QoL, ректальное пальцевое исследование, УЗИ с определением остаточной мочи и определение в крови простатспецифического антигена (ПСА). У 30-35% пациентов с уровнем ПСА 4-10 нг/мл и более чем у 67% пациентов с уровнем ПСА >10 нг/мл диагностируют рак [32]. Уродинамическое исследование в этот перечень не входит, обычно ограничиваются анкетированием больного на предмет выраженности СНМП. R.M. Martin и соавт. (Норвегия, 2008) на основании исследования 21159 мужчин по шкале IPSS пришли к заключению, что проведение скрининга на раннее

выявление рака предстательной железы на основе СНМП не оправдано [83]. Тем не менее, мужчины с тяжелой степенью СНМП (IPSS 20-35) имели 2,26 раза более высокий риск развития рака предстательной железы (в основном локализованного) по сравнению с мужчинами, у которых не было СНМП [Martin R.M], а более трети лиц, подверженных риску возникновения рака предстательной железы, имели СНМП [114]. Вместе с тем, лечение рака предстательной железы может усугубить качество жизни больного (QoL) и СНМП, поэтому перед лечением рекомендуют их тщательно изучить [114]. В других сообщениях *акцентируется внимание на необходимости уродинамической оценки СНМП при раке предстательной железы, как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде* [112].

По нашим данным обследования 34 больных раком предстательной железы с СНМП при УФМ отмечается снижение скоростных показателей потока мочи, более выраженное у больных 8-9-го десятилетий жизни по сравнению с больными 6-7- десятилетий, хотя эти различия не являются статистически достоверными (табл. 6.7). Показатели времени были изменены менее значительно (табл. 6.7). С учетом увеличения ООМ (в среднем около 70 мл) можно говорить о доминировании тенденции к патологическому удержанию мочи.

Таблица 6.7

Показатели потока мочи при урофлоуметрии и объем остаточной мочи после мочеиспускания у больных раком предстательной железы

Группы больных	V мл	Qave см/с	Qmax см/с	UI	TQ с	T ₁₀₀ с	Tmax с	Twait с	UFA см/с ²	ООМ мл
57-86 лет N=34	156,0± 15,4	6,63± 0,56	11,29± 0,95	0,77± 0,06	25,04± 2,40	30,36± 2,91	8,75± 1,28	7,18± 1,18	2,64± 0,57	71,1± 10,6
50-70 лет N=10	173,2± 29,4	8,25± 1,29	12,32± 2,30	0,84± 0,13	22,30± 2,51	32,43± 5,59	12,19± 3,32	9,22± 2,86	2,14± 0,94	54,9± 21,7
72-86 лет N=24	148,9± 18,2	5,96± 0,55	10,86± 0,96	0,75± 0,06	26,18± 3,24	29,49± 3,46	7,31± 1,11	6,33± 1,19	2,84± 0,71	77,9± 12,0

При качественной оценке урофлоуграм нормальный вид кривых был только у 5 больных (14,7%), прерывистый с нормальными количественными показателями – у 7 (20,6%), что в совокупности составило 35,3%. У остальных больных, которые составили большинство – 64,7%, кривые носили предобструктивный (4 больных, 11,8%) или прерванный и прерванно-обструктивный характер (18 больных, 52,9%) (рис. 6.33 а). Необходимо иметь в виду, что на обструктивную кривую могут накладываться отдельные всплески сокращений мышц брюшного пресса, что влияет на скоростные показатели потока мочи. В этих случаях, несмотря на нормальные или близкие к норме числовые значения скоростных показателей УФМ, в действительности скорость потока мочи может быть значительно снижена, что вызывает необходимость ручной обработки таких кривых (рис. 6.33 б). Рак предстательной железы может сопровождаться хронической задержкой мочеиспускания (рис. 6.34 в). Бывают случаи острой задержки мочеиспускания, причем, иногда рак предстательной железы выявляется случайно при первом обращении больного к урологу с проблемами мочеиспускания (рис. 6.33 г).

По данным, представленным Е.Л. Вишневым и соавт. (2004) [6] после радикальной простатэктомии по поводу рака предстательной железы субъективное нарушение опорожнения мочевого пузыря отмечено у 26,6% больных, вместе с тем, по данным УФМ у 40% больных выявляется предобструктивное состояние [6], у них определенные перспективы имеет применение альфа-1-адреноблокаторов. Чаще всего после радикальной простатэктомии наблюдается недержание мочи, которое вследствие длительного

восстановления сфинктерного аппарата уретры может продолжаться от 1-2 месяцев до одного года, однако у трети больных недержание мочи сохраняется и в более длительные сроки наблюдения [6]. В результате домашней урофлоуметрии было установлено, что у больных, перенесших радикальную простатэктомию, в 60% случаев развивается склонность к сверхбыстрому опорожнению мочевого пузыря и наблюдаются признаки гиперактивности детрузора [6]. При этом страдает резервуарная функция мочевого пузыря [6, 56], что объясняют циркуляторной гипоксией вследствие нарушения венозного оттока. Средний балл IPSS у больных после радикальной простатэктомии $9,0 \pm 0,9$ с преобладанием ирритативной симптоматики [6].

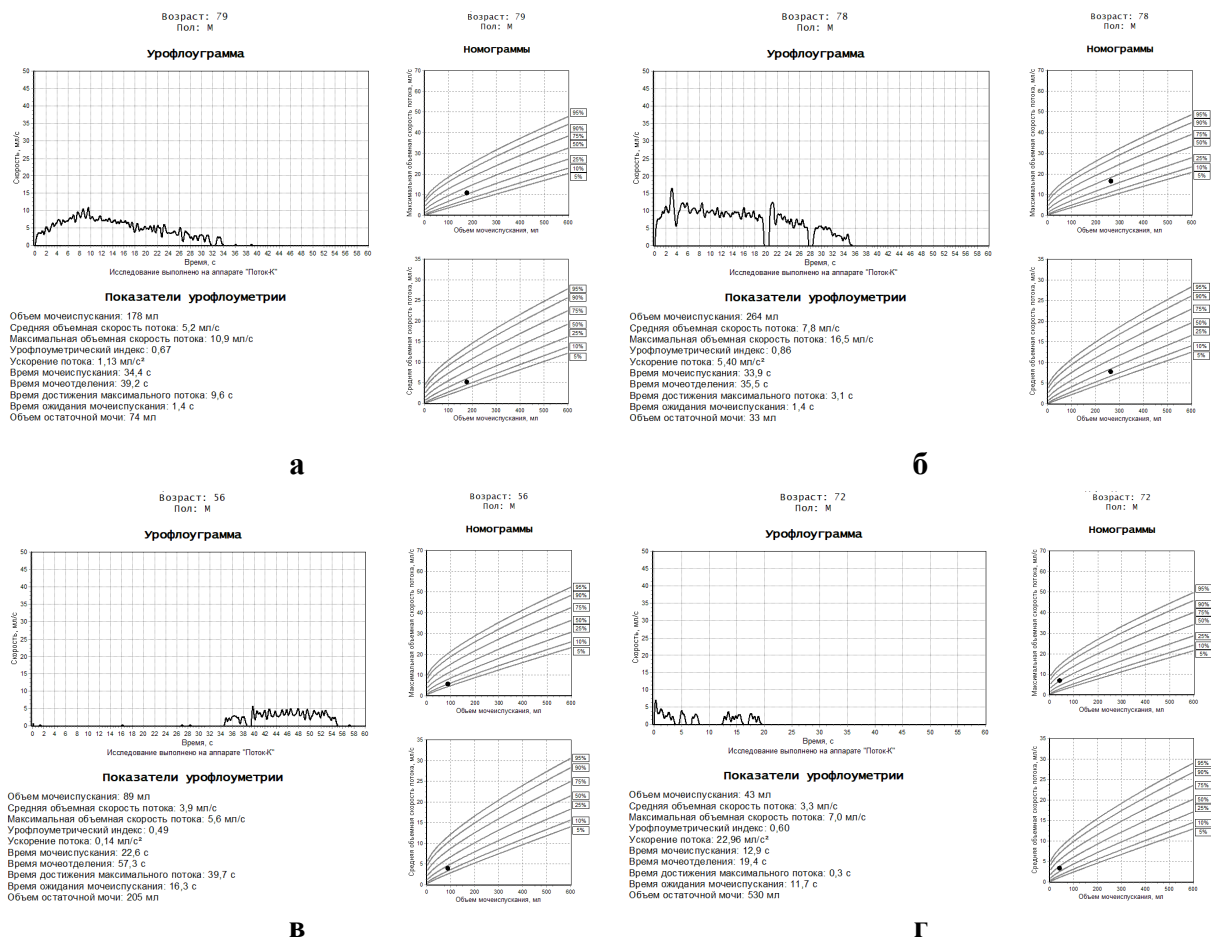


Рис. 6.33. Урофлоуграммы больных раком предстательной железы: **а** – обструктивная кривая больного К., 79 лет, ООМ 74 мл; **б** – обструктивно-прерванная кривая с сокращениями мышц брюшного пресса больного К., 78 лет, при автоматической обработке кривой Q_{max} 16,5 мл/с – в пределах нормы, при ручной обработке – около 10 мл/с, что соответствует обструктивному состоянию, ООМ 33 мл; **в** – обструктивно-прерванная кривая больного С., 56 лет, снижение объема мочеиспускания, резкое снижение скоростных показателей потока мочи и удлинение показателей времени, время ожидания мочеиспускания 16,3 с, ООМ 205 мл, хроническая задержка мочеиспускания; **г** – при первичном обращении больного Ч., 72 лет, обструктивно-прерванная кривая, объем мочеиспускания – 43 мл, резкое снижение эффективного объема мочевого пузыря, ООМ 530 мл, острая задержка мочеиспускания; при дальнейшем обследовании выявлен рак предстательной железы.

Приводим собственные примеры УФМ у больных после радикальной простатэктомии с признаками гиперактивности мочевого пузыря (рис. 6.34).

М.А. Gomha и Т.В. Voone (2003) [67] был проведен анализ видеуродинамических данных 61 пациента с недержанием мочи: 58 пациентов после радикальной простатэктомии и 3 пациентов после ТУРП с последующей лучевой терапией. Стрессовое недержание мочи наблюдалось у всех пациентов, сопутствующее ургентное недержание мочи

присутствовало в 48% случаев. Средняя продолжительность симптомов недержания мочи была около 4-х лет. При простатэктомическом недержании не были обнаружены ни демографические, ни уродинамические факторы риска. Вместе с тем, несмотря на то, что отсутствие последовательного предоперационного уродинамического наблюдения часто затрудняет оценку точной роли радикальной простатэктомии в возникновении дисфункций мочеиспускания, есть данные, что предоперационные уродинамические исследования могут помочь прийти к точному определению патологии, лежащей в основе дисфункции, и предотвратить возникновение послеоперационного недержания мочи [95]. O.S. Varniou и соавт. (2014) [46] сообщили, что через 3 месяца после роботизированной радикальной простатэктомии гиперактивность мочевого пузыря присутствовала у 25% пациентов. Анализ уродинамических исследований по данным литературы с 1992 г. по 2014 г., представленный N. Thiruchelvam и соавт. (2015) [112] показал, что гиперактивность мочевого пузыря редко является единственной причиной недержания мочи после радикальной простатэктомии, дисфункция мочевого пузыря часто сочетается со сфинктерной слабостью. T.R. Jarvis и соавт. (2012) у больных с недержанием мочи после перенесенной радикальной простатэктомии отмечали «кробочный» тип кривой, что отражает наличие стриктуры или ригидности уретры [72].

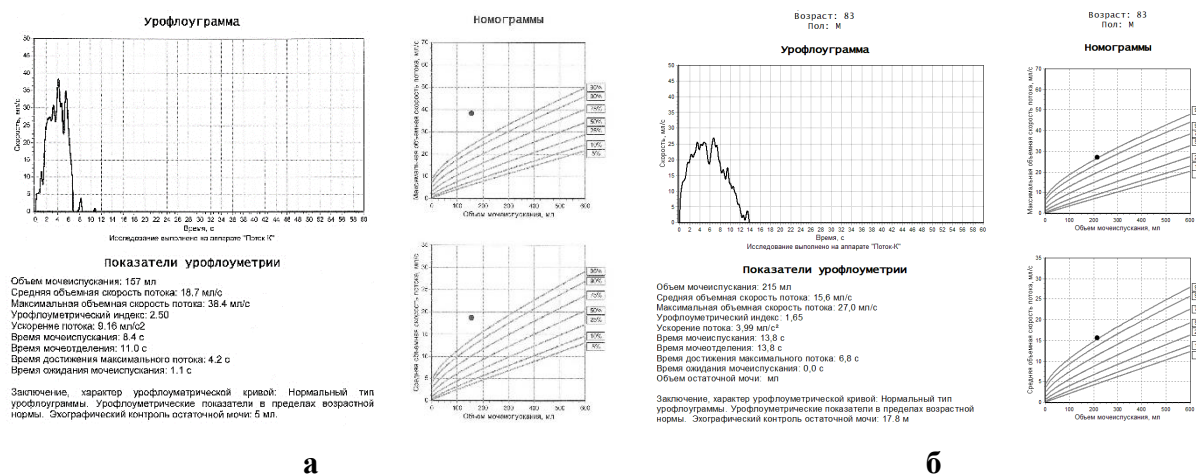


Рис. 6.34. Урофлоуграммы больных с гиперактивным мочевым пузырем после радикальной простатэктомии: **а** – больного К., 66 лет, через 1 год после радикальной простатэктомии по поводу рака предстательной железы с повышенными показателями объемной скорости мочеиспускания, по данным номограмм (выше 95-го перцентиля), гиперактивный мочевой пузырь, ООМ 5 мл; **б** – больного Д., 83 лет, через 7 недель после радикальной простатэктомии по поводу рака предстательной железы с нормальными показателями кривой, по данным номограмм (показатели на уровне 95-го перцентиля) присутствует некоторая гиперактивность мочевого пузыря с учетом возраста больного, ООМ 17,8 мл.

Совершенство методики и техники выполнения радикальной простатэктомии с сохранением иннервации шейки мочевого пузыря позволило снизить количество осложнений, связанных с нарушением мочеиспускания в послеоперационном периоде. Е.И. Велиев и соавт. (2011) [4] исследовали влияние нервосберегающей техники позадилобковой радикальной простатэктомии (РПЭ) на восстановление функции удержания мочи после операции. Проспективному анализу было подвергнуто 173 пациента за период с 2007 г. по 2010 г. Через год после операции 97,3% пациентов, перенесших РПЭ с использованием нервосберегающей техники, полностью удерживали мочу, тогда как среди пациентов, которым была выполнена РПЭ без нервосберегающей техники, полностью удерживали мочу 89,4%, недержание мочи легкой степени было отмечено у 2,7% и 10,6% пациентов соответственно. Для снижения уровня уродинамических осложнений было рекомендовано применение РПЭ с нервосберегающей техникой в случаях, не противоречащих онкологическим принципам.

После брахитерапии при раке предстательной железы недержание мочи встречается редко, проблемы мочеиспускания преимущественно связаны с обструктивными СНМП [51, 117]. Обструктивные симптомы после брахитерапии по различным данным были обнаружены у 2-30% пациентов [112]. У большинства из них исчезновение обструкции происходило в течение нескольких недель после брахитерапии, тогда как другим пациентам необходимо было хирургическое вмешательство. Ретроспективный обзор более 2100 пациентов в возрасте ≥ 65 лет, которые подверглись брахитерапии при раке предстательной железы, показал, что оперативное вмешательство потребовалось 8,3% из них [48]. В других источниках сообщается о более низких показателях обструкции – от 2% [75] до 3,1% [65].

Приводим собственный пример восстановления уродинамики нижних мочевых путей после брахитерапии (рис. 6.35).

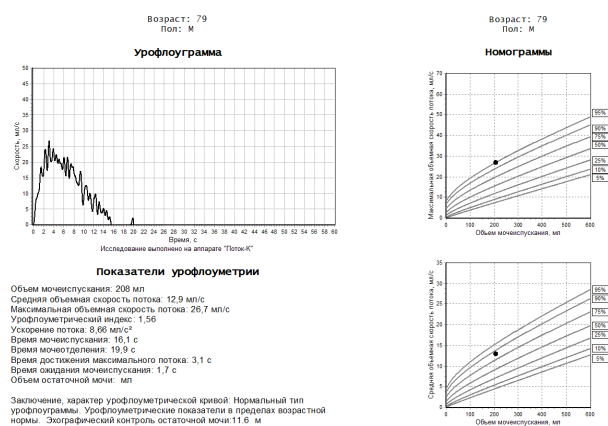


Рис. 6.35. Урофлоуграмма больного Т., 79 лет, через 3 года после брахитерапии по поводу рака предстательной железы с нормальными показателями кривой. По данным номограммы Q_{max} (на уровне 95-го перцентиля) присутствует некоторая гиперактивность мочевого пузыря. По данным УЗИ: ОПЖ 11 см³, ООМ 11,6 мл, простатит.

После лучевой терапии (EBRT) при раке предстательной железы никаких отрицательных изменений в уродинамических тестах, нестабильности мочевого пузыря или инфравезикальной обструкции не наблюдалось [58]. Однако, было выяснено, что у 17 пациентов, обследованных через 18 месяцев после EBRT, уродинамическая емкость мочевого пузыря в вертикальном положении уменьшилась на 54 мл. Возврат к исходному уровню функции нижних мочевых путей после EBRT был отмечен уже через 3 месяца после лучевой терапии, самооценка по шкале IPSS и QoL не показала значительных изменений, однако, цистометрическая емкость мочевого пузыря была меньшей в среднем на 70 мл и наблюдалось уменьшение объема мочевого пузыря при первом ощущении его наполнения во время цистометрии [62].

После лечения рака предстательной железы **высокоинтенсивным сфокусированным ультразвуком (HIFU)** наблюдается значительное снижение ООМ, индекса IPSS и увеличение Q_{max} . В проспективном исследовании больных средним возрастом 73,6 года оценивалось влияние HIFU на нижние мочевые пути путем сравнения пред- и послеоперационных симптомов и изменения уродинамики. Через 6 месяцев индекс IPSS уменьшился с 9,2 до 8,5, Q_{max} выросла с 13,0 мл/с до 16,9 мл/с [87]. Гиперактивный мочевой пузырь de novo был обнаружен у 10% пациентов через 3 месяца после лучевой терапии с прогрессирующим улучшением при более длительном наблюдении. Авторы считают, что результаты лечения могут быть адекватно оценены с помощью анализа СНМП и уродинамических исследований.

Различные виды **гормональной (эндокринной) терапии** при раке предстательной железы улучшают СНМП и объективные параметры мочеиспускания. В течение 2-х лет эндокринная терапия приводит к снижению индекса IPSS оценки СНМП с 11 до 4, частоты мочеиспусканий с 10,4 до 8,5 в сутки, ОПЖ с 43 см³, до 25,5 см³, увеличению эффективного объема мочевого пузыря со 150 мл до 194 мл, увеличению Q_{max} при УФМ – с 8 мл/с до 11 мл/с, причем большая часть изменений наблюдается уже в течение первого месяца лечения [66]. У 101 пациента с запущенным раком предстательной железы с постоянным

катетером из-за острой/хронической задержки мочи или с высоким ООМ (>200 мл), которые ранее не получали никакого лечения, андроген-депривационная терапия, заключающаяся в приеме антагониста/агониста LHRH (лютеинизирующего гормон-релизинг гормона) или орхидэктомии в сочетании с приемом альфа-адреноблокатора в течение 3-х месяцев способствовала значительному уменьшению ОПЖ, ООМ, индекса IPSS и повышению Qmax [108].

Методы уродинамического исследования, и более всего урофлоуметрия, являются важной составляющей мониторинга результатов различных видов лечения рака предстательной железы.

Литература к гл. 6

1. Аляев Ю.Г. Альфа-адреноблокаторы в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы: настоящее и перспективы / Ю.Г. Аляев, А.З. Винаров // Урология. Приложение. 2000. – С. 2-10.
2. Аляев Ю. Расстройства мочеиспускания / Ю. Аляев, В. Григорян, З. Гаджиева. – М: Литература, 2006. – 208 с.
3. Велиев Е.И. Ингибиторы 5-альфа-редуктазы в современной урологической практике / Е.И. Велиев, В.Е. Охриц // Эффективная фармакотерапия. Урология. – 2011. – № 4. – С. 10-17.
4. Велиев Е.И. Особенности восстановления функции удержания мочи после нервосберегающей радикальной простатэктомии / Е.И. Велиев, Е.Н. Голубцова, С.В. Котов // Лечебное дело. – 2011. – № 2. – С. 88-93.
5. Винаров А.З. Медикаментозное лечение больных гиперплазией предстательной железы: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 1999. – 41 с.
6. Вишне夫斯基 Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишне夫斯基, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
7. Возіанов О.Ф. Досягнення і проблеми урологічної допомоги населенню України / О.Ф. Возіанов, С.П. Пасечніков, Л.П. Павлова // Урологія. – 2001. – № 4. – С. 3-6.
8. Ємець Д.О. Результати лікування розладів сечовипускання у хворих, оперованих з приводу ДГПЗ в залежності від попереднього лікування альфа1-адреноблокаторами // Урологія, андрологія, нефрологія. Матеріали ювілейної конференції. Харків, 5-6 жовтня, 2017. – Харків, 2017. – С. 302-303.
9. Квятковская Т.А. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в различных возрастных группах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2012, № 1. – С. 34-41.
10. Квятковская Т.А. Значение показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2017. – № 2. – С. 61-66.
11. Квятковская Т.А. Изменение параметров урофлоуметрии при доброкачественной гиперплазии предстательной железы / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский. Актуальні питання медицини. Матеріали міжрегіональної науково-методичної конференції. – Дніпропетровськ, 2011. – С. 30-32.
12. Квятковська Т.О. Діагностичне значення урофлоуметрії та ультразвукового дослідження у хворих з гіперплазією передміхурової залози/ Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський, О.Є. Квятковський, Т.В. Федоринчик. //Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології. Матеріали 3-го наукового симпозиуму. Чернівці, 2012. – С. 113-114.
13. Квятковська Т.О. Ехографічна характеристика стану судинного русла нирок і уродинаміки верхніх сечових шляхів у хворих з доброякісною гіперплазією

- передміхурової залози / Т.О. Квятковська, Т.В. Федорінчик //Експериментальна і клінічна медицина. – № 2. – 2014. – С. 79-82.
14. Квятковский Е.А. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными ультразвукового исследования / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // Здоровье мужчины. – 2012. – № 3. – С. 168-171.
 15. Квятковский Е.А. Прогнозирование ожидаемой эффективности применения силодозина в лечении симптомов нижних мочевых путей у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2017. – № 2. – С. 91-94.
 16. Квятковський Є.А. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором силодозином: Інформаційний лист / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська. – Київ, № 63, 2018. – 4 с.
 17. Квятковский Е.А. Сравнительный анализ данных урофлоуметрии у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ в сочетании с хроническим простатитом / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урология. – 2018. – № 4. – С. 13-16.
 18. Лисица В. Эффективность тамсулозина в лечении СНМП при ДГПЖ: продолжительность терапии и влияние других факторов // Медичні аспекти здоров'я чоловіка. – 2017. – № 2. – С. 41-44.
 19. Лукьянов И.В. Альфа-1-адреноблокатор Фокусин (тамсулозин) в лечении послеоперационной острой задержки мочеиспускания / И.В. Лукьянов, А.В. Марков // Эффективная фармакотерапия. Урология. – 2011. – № 5. – С. 54-58.
 20. Люлько А.А. Комбинированные методы лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы / А.А. Люлько, А.О. Бурназ, И.Н. Никитюк [и др.] // Здоровье мужчины. – 2016. – № 2(57). – С. 138-139.
 21. Мартов А.Г. Послеоперационные урологические осложнения трансуретральных электрохирургических вмешательств на предстательной железе по поводу аденомы / А.Г. Мартов, Д.С. Меринов, С.И. Корниенко и др. // Урология, 2006. №2. – С. 25-32.
 22. Неймарк Б.А. Отдаленные результаты лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы методом суперселективной эмболизации артерий простаты / Б.А. Неймарк, Д.В. Торбик // Современные проблемы науки и образования. Медицинские науки. – 2016. – № 6.
 23. Пасечніков С.П. Збудники інфекцій, що передаються статевим шляхом, як чинники хронічного простатиту у хворих на ДГПЗ / С.П. Пасечніков, В.С. Грицай, А.С. Глебов, С.В. Нашеда // Медичні аспекти здоров'я чоловіка. – 2015. – №2(17). – С. 5-13.
 24. Патент на корисну модель України № 122855. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором» / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська, О.Є. Квятковський. Опубл. 25.01.2018, Бюл. № 2.
 25. Переверзев А.С. Аденома предстательной железы / А.С. Переверзев, Н.Ф. Сергиенко. – Киев: Ваклер, 1998. – 277 с.
 26. Пирогов В.О. Функція нижніх сечових шляхів у чоловіків різного віку / В.О. Пирогов, Ю.М. Бондаренко // Урология. – 2006. – № 2. – С. 19-25.
 27. Про затвердження клінічного протоколу надання медичної допомоги хворим з доброякісною гіперплазією передміхурової залози / Наказ № 135 від 4.03.2009 г. МЗО України. – Київ, 2009. – 24 с.
 28. Романова И.С. Применение ингибиторов 5-α-редуктазы у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / И.С. Романова, И.Н. Кожанова, Л.Н. Гавриленко // Рецепт. – 2011. – №3. – С. 79-90.
 29. Россихин В.В. Урофлоуметрия при патологии нижних мочевых путей / В.В. Россихин, В.Н. Лесовой, О.Г. Базаринский [и др.] – Белгород: Изд-во Бел ГУ, 2004. – 128 с.

30. Сайдакова Н.О. Епідеміологія доброякісної гіперплазії передміхурової залози в Україні / Н.О. Сайдакова, В.П. Стусь, С.П. Дмитришин [и др.] – Урологія. – 2018. – №4. – С. 5-12.
31. Селянинов К.В. Клиническая анатомия пузырно-уретрального сегмента у мужчин: Автореферат дисс. канд. мед. наук. – Новосибирск, 2002.
32. Сорока О. Ранняя диагностика раку передміхурової залози: Клінічні рекомендації NCCN, 2016 / Огляд за матеріалами NCCN, Guidelines, Version 2.2016, Prostate Cancer Early Detection // Медичні аспекти здоров'я чоловіка. – 2017. – № 2. – С. 27-34.
33. Стусь В.П. Оцінка ефективності та безпеки силодозину у лікуванні симптомів нижніх сечових шляхів і ноктурії у пацієнтів із доброякісною гіперплазією передміхурової залози / В.П. Стусь, М.М. Моїсеєнко, Ю.Ю. Цепелев [та ін.] // Урологія. – 2017. – № 1. – С. 63-68.
34. Стусь В.П. Сравнительный анализ адrenoблокаторов для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы // Урологія. – 2013. – № 1. – С. 1-7.
35. Тарасов Н.И. Лечение расстройств мочеиспускания после трансуретральной резекции предстательной железы / Н.И. Тарасов, В.А. Иващенко // Экспериментальная и клиническая урология. – 2016. – №1. – С. 98-105.
36. Трапезникова М. Ф. Медикаментозная терапия хронического простатита у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / М.Ф. Трапезникова, К.В. Поздняков, А.П. Морозов // Трудный пациент. – 2006. – № 4(8). – С. 15-19.
37. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги при раку передміхурової залози. – Київ, 2014. – 59 с.
38. Урологія: Національний підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад. IV р. акред. / С.П. Пасечніков, С.О. Возіанов, В.М. Лісовий [та ін.]; за ред. С.П. Пасечнікова. – 2-ге вид. виправл. і доповн. – Вінниця: Нова книга, 2015. – 432.
39. Ухаль М.И. О целесообразности использования высокоселективного α -адrenoблокатора силодозина у больных с предшествующей длительной консервативной терапией доброкачественной гиперплазии предстательной железы и в послеоперационный период // Здоровье мужчины. – 2015. – № 3. – С. 128-130.
40. Федорук О.С. Медикаментозна профілактика віддалених ускладнень трансуретральної простатектомії / О.С. Федорук, М.С. Степаненко, К.А. Владиченко [та ін.] // Урологія. – 2017. – № 2. – С. 118-118.
41. Шамраев С.Н. Возможности длительной медикаментозной терапии доброкачественной гиперплазии предстательной железы // Здоровье мужчины. – 2012. – № 2. – С. 59-62.
42. Яровой С.К. Силодозин – новый препарат группы селективных $\alpha 1$ -адrenoблокаторов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2012. – № 3. – С. 57-62.
43. Abrams P.H. The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine / P.H. Abrams, D.J. Griffiths // Br. J. Urol. – 1979. – V. 51. – P. 129-134.
44. Abrams P. The standardization of terminology of lower urinary tract function: report from Standardisation Sub-committee of the International Continence Society / P. Abrams, L. Cardozo, M. Fall [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 2002. – V. 21. – P. 167-178.
45. Asgari S.A. The role of intraprostatic inflammation in the acute urinary retention / S.A. Asgari, M. Mohammadi // Int. J. Prev. Med. – 2011. – V. 2. – P. 28-31.
46. Barnoiu O.S. Urodynamic assessment of bladder and urethral sphincter function before and after robot-assisted radical prostatectomy / O.S. Barnoiu, R. Vozmediano-Chicharro, E. García-Galisteo [et al.] // Actas Urol. Esp. – 2014. – V. 38. – P. 78-83.
47. Bazaz M.S. Immediate uroflowmetry after transurethral resection of prostate: does it help in predicting outcome of surgery / M.S. Bazaz, N. Tabasum // Int. J. Adv. Res. – V.5(7). – 1195-1199.
48. Benoit R.M. Complications after prostate brachytherapy in the Medicare population / R.M. Benoit, M.J. Naslund, J.K. Cohen // Urology. – 2000. – V. 55. – P. 91-96.

49. Berges R. Age-stratified normal values for prostate volume, PSA, maximum urinary flow rate, IPSS, and other LUTS/BPH indicators in the German male community-dwelling population aged 50 years or older / R. Berges, M. Oelke // *World J. Urol.* – 2011. – V.29(2). – P.171-178.
50. Berry S.J. The development of human benign prostatic hyperplasia with age / S.J. Berry, D.S. Coffey, P.C. Walsh // *J. Urol.* – 1984. – V. 132. – P. 474-479.
51. Budäus L. Functional outcomes and complications following radiation therapy for prostate cancer: a critical analysis of the literature / L. Budäus, M. Bolla, A. Bossi [et al.] // *Eur. Urol.* – 2012. – V. 61. – P. 112-127.
52. Cao R. [The effect of detrusor instability secondary to benign prostatic hypertrophy on the density of acetylcholinesterase-containing nerves] [Article in Chinese] / R. Cao, S. Peng, S. Zhang [et al.] // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* – 1998. – V. 36(7). – P. 424-426.
53. Chapple Ch.R. *Urodynamics Made Easy*, 3rd ed. / Ch.R. Chapple, S.A. MacDiarmid, A. Patel. – Churchill Livingstone Elsevier, 2009. – 221 p.
54. Chapple C.R. Alpha antagonists – from initial concept to routine clinical practice // *Eur. Urol.* – 2006. – V. 50, N 4. – P. 635-642.
55. Chapple C.R. Silodosin therapy for lower urinary tract symptoms in men with suspect benign prostatic hyperplasia: results of an international, randomized, double-blind, placebo- and active-controlled clinical trial performed in Europe / C.R. Chapple, F. Montorsi, T.L. Tammela // *Eur. Urol.* – 2011. – V. 59. – P. 342-352.
56. Chian-Shiung Lin. Comparison of urodynamic bladder dysfunction in male patients with pelvic organ malignancies / Chian-Shiung Lin, Mei-Jin Wu, Cheng-Yao Lin [et al.] // *Urol. Science.* – 2018. – V. 29(5). – P. 237-242.
57. Cho K.S. Relationship between prostatic urethral angle and urinary flow rate: its implication in benign prostatic hyperplasia pathogenesis / K.S. Cho, J.H. Kim, D.J. Kim [et al.] // *Urology.* – 2008. – V. 71(5). – P. 858-862.
58. Choo R. Urodynamic changes at 18 months post-therapy in patients treated with external beam radiotherapy for prostate carcinoma / R. Choo, V. Do, S. Herschorn [et al.] // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* – 2002. – V. 53. – P. 290-296.
59. Collins M.M. Prevalence and correlates of prostatitis in the health professionals follow-up study cohort / M.M. Collins, J.B. Meigs, M.J. Barry [et al.] // *J. Urol.* – 2002. – V. 167(3). – P. 1363-1366.
60. Di Silverio F. Distribution of inflammation, pre-malignant lesions, incidental carcinoma in histologically confirmed benign prostatic hyperplasia: a retrospective analysis / F. Di Silverio, V. Gentile, A. De Matteis [et al.] // *Eur. Urol.* – 2003. – V. 43(2). – P. 164-175.
61. Djavan B. State of the art on the efficacy and tolerability of alpha1-adrenoceptor antagonists in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia / B. Djavan, C. Chapple, S. Milani [et al.] // *Urology.* – 2004. V. 64(6). – P. 1081-1088.
62. Do V. Urodynamic findings 3 months after radiotherapy in patients treated with conformal external beam radiotherapy for prostate carcinoma / V. Do, R. Choo, G. Deboer [et al.] // *BJU International.* – 2002. – V. 90(1). – P. 62-67.
63. Duggan P.M. Utilization of preoperative urodynamic investigations by gynecologists who frequently operate for female urinary incontinence / P.M. Duggan, P.D. Wilson, P. Norton et al. // *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* – 2003. – V. 14. – P. 282-287.
64. Edlin R.S. Prevalence of histological prostatitis in men with benign prostatic hyperplasia or adenocarcinoma of the prostate presenting without urinary retention / R.S. Edlin, C.F. Heyns, S.P. Van Vuuren [et al.] // *S. Afr. J. Surg.* – 2012. – V. 50. – P. 127-130.
65. Flam T.A. Post-brachytherapy transurethral resection of the prostate in patients with localized prostate cancer // T.A. Flam, M. Peyromaure, L. Chauveinc [et al.] // *J. Urol.* – 2004. – V. 172. P. 108-111.
66. Goluboff E.T. Urodynamics and the etiology of post-prostatectomy urinary incontinence: the initial Columbia experience / E.T. Goluboff, D.T. Chang, C.A. Olsson [et al.] // *J. Urol.* – 1995. – V. 153(3, Pt 2). – P. 1034-1037.

67. Gomha M.A. Voiding patterns in patients with post-prostatectomy incontinence: urodynamic and demographic analysis / M.A. Gomha, T.B. Boone // *J. Urol.* – 2003. – V. 169(5). – P. 1766-1769.
68. Guidelines on the management of male lower urinary tract symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO) / M. Oelke (chair) [et al.] // *European Association of Urology.* – 2013. – P. 15-19.
69. Guidelines on the management of male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO) / S. Gravas (chair) [et.al]. // *European Association of Urology.* – 2014. – P. 15-19.
70. Guidelines on the management of non-neurogenic male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). // *European Association of Urology* 2014.
71. Guneyli S. MRI evaluation of benign prostatic hyperplasia: Correlation with international prostate symptom score / S. Guneyli, E. Ward, Y. Peng [et al.] // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2017. – V. 45(3). – P. 917-925.
72. Jarvis T.R. Practical uroflowmetry T.R. Jarvis, L. Chan, V. Tse // *BJU International.* – 2012. – V. 110 (4). – P. 28-29.
73. Kawachi Y. Long-term treatment and prognostic factors of alpha-1-blockers for lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia: A pilot study comparing naftopidil and tamsulosin hydrochloride / Y. Kawachi, T. Sakurai, S. Sugimura [et al.] // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 2010. – V. 44. – P. 38-45.
74. Kisilevzky N. Prostate embolization: a new field of Interventional Radiology / N. Kisilevzky, R. García Mónaco, O. Paralta [et al.] // *Rev. Argent. Radiol.* – 2014. – V. 78(2). – P. 102-113.
75. Kollmeier M.A. Urinary morbidity and incontinence following transurethral resection of the prostate after brachytherapy / M.A. Kollmeier, R.G. Stock, J. Cesaretti [et al.] // *J. Urol.* – 2005. – V. 173. – P. 808-812.
76. Komninos Ch. Obstruction-induced alterations within the urinary bladder and their role in the pathophysiology of lower urinary tract symptomatology / Ch. Komninos, I. Mitsogiannis // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2014. – V. 8(7-8). – E524–E530.
77. Kumsar S. The relationship between histological prostatitis and lower urinary tract symptoms and sexual function / S. Kumsar, O. Kose, H. Aydemir [et al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2016. – V. 42(3). – P. 540–545.
78. Lauren P. Prevalence and risk factors for prostatitis in african american men: findings from the flint men's health study / P.L. Wallner, J.Q. Clemens, A.V. Sarma // *Prostate.* – 2009. – N 69(1):20846.
79. Lepor H. A randomized, placebo-controlled multicenter study of the efficacy and safety of terazosin in the treatment of benign prostatic hyperplasia / Lepor H., Auerbach S., Puras-Baez A. [et al.] // *J. Urol.* – 1992. – V. 148(5). – P. 1467-1474.
80. Liu H-H. Maximum urine flow rate of less than 15ml/sec increasing risk of urine retention and prostate surgery among patients with alpha-1 blockers: A 10-year follow up study / H-H. Liu, T-H. Tsai, S-S. Lee // *PLoS ONE.* – 2016. – 11(8): e0160689.
81. Magri V. Survey on the Italian outpatient urologists regarding the management of benign prostatic hyperplasia / V. Magri, F. Parazzini, F. Chiaffarino // *Arch. Ital. Urol. Androl.* – 2006. – V. 78(1). – P. 11-41.
82. Marks L.S. Rapid efficacy of the highly selective A1-adrenoceptor antagonist silodosin in men with signs and symptoms of benign prostatic hyperplasia: pooled results of 2 phase 3 studies / L.S. Marks, M.C. Gittelman, L.A. Hill // *J. Urol.* – 2009. – V.181, N 6. – P. 2634-2640.
83. Martin R.M. Lower urinary tract symptoms and risk of prostate cancer: the HUNT 2 Cohort, Norway / Martin R.M., Vatten L., Gunnell D. [et al.] // *Int. J. Cancer.* – 2008. – V. 123(8). – P. 1924-1928.
84. Manjunatha R. A randomized, comparative, open-label study of efficacy and tolerability of alfuzosin, tamsulosin and silodosin in benign prostatic hyperplasia / R. Manjunatha, H.P. Pundarikaksha, H.R. Madhusudhana [et.al.] // *Indian J. Pharmacol.* – 2016. – V.48, N2. – P. 134-140.

85. McConnell J.D. Prostatic growth: new insights into hormonal regulation // *Br. J. Urol.* – 1995. – V. 76. (1). – P. 5-10.
86. McConnell J.D. The long-term effect of doxazosin, finasteride and combination therapy on the clinical progression of benign prostatic hyperplasia / McConnell J.D., Roehrborn C.G., Bautista O. [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2003. – V. 349(25). – P. 3287-2398.
87. Mearini L. Urodynamic evaluation after high-intensity focused ultrasound for patients with prostate cancer / L. Mearini, E. Nunzi, S. Giovannozzi // Hindawi Publishing Corporation. *Prostate Cancer.* – 2014. – V. 2014:462153. – 7 p.
88. Mishra V.C. Does intraprostatic inflammation have a role in the pathogenesis and progression of benign prostatic hyperplasia? / V.C. Mishra, D.J. Allen, C. Nicolaou [et al.] // *BJU Int.* – 2007. – V. 100. – P. 327-331.
89. Mohammed N. Comparative study of prostatic volume and uroflowmetry in benign prostatic hyperplasia patients with lower urinary tract symptoms / N. Mohammed, M. Alam Ansari, U. Sharma [et al.] // *The Internet Journal of Radiology.* – 2006. – V. 6, N 2. – 8 p.
90. Narayan P. Long-term safety and efficacy of tamsulosin for the treatment of lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia. / P. Narayan, C.P. Evans, T. Moon // *J. Urol.* – 2003. – V. 170. – P. 498-502.
91. Oranusi C.K. Correlation between international prostate symptom score and uroflowmetry in patients with benign prostatic hyperplasia / C.K. Oranusi, A.E. Nwofor, O. Mbonu // *Niger J. Clin. Pract.* – 2017. – V. 20. – P. 454-458.
92. Park Y.J. Is increased prostatic urethral angle related to lower urinary tract symptoms in males with benign prostatic hyperplasia/lower urinary tract symptoms? / Y.J. Park, K.H. Bae, B.S. Jin [et al.] // *Korean J. Urol.* – 2012. – V. 53(6). – P. 410-413.
93. Pelling J.J.M., van Mastrigt R. Development of low-cost flow meter to grade the maximum flow rate // *Neurourology and urodynamics.* – 2002. – V. 21. – P. 48-54.
94. Perumal Ch. A comparison of the efficacy of naftopidil and tamsulosin hydrochloride in medical treatment of benign prostatic enlargement / Ch. Perumal, P.S. Chowdhury, N. Ananthakrishnan // *Srinivasan Gurumurthy urology annals.* – 2015. – V. 7(1). – P. 74-78.
95. Porena M. Voiding dysfunction after radical retropubic prostatectomy: more than external urethral sphincter deficiency / M. Porena, E. Mearini, L. Mearini [et al.] // *Eur. Urol.* – 2007. – V. 52(1). – P. 38-45.
96. Porru D. Prognostic value of a combination of IPSS, flow rate and residual urine volume compared to pressure-flow studies in the preoperative evaluation of symptomatic BPH / D. Porru, H. Jallous, V. Cavalli [et al.] // *Eur. Urol.* – 2002. – V. 41(3). – P. 246-249.
97. Ramaraju K. Comparison of UWIN score with international prostatic symptom score in patients with lower urinary tract symptoms / K. Ramaraju, K. Rajan, S. Kalyanasundaram [et al.] // *J. Evolution Med. Dent. Sci.* – 2016. – V. 5(80). – P. 5942-5946.
98. Robert G. Inflammation in benign prostatic hyperplasia: a 282 patients' immunohistochemical analysis / G. Robert, A. Descazeaud, N. Nicolaiew [et al.] // *Prostate.* – 2009. – V. 69. – P. 1774-1780.
99. Rodrigues P. Urodynamic pressure flow studies can predict the clinical outcome after transurethral prostatic resection / P. Rodrigues, A.M. Lucon, G.C. Freire [et al.] // *J. Urol.* – 2001. – V. 165. – P. 499-502.
100. Roehrborn C.G. Efficacy and safety of a fixed-dose combination of dutasteride and tamsulosin treatment (Duodart®) compared with watchful waiting with initiation of tamsulosin therapy if symptoms do not improve, both provided with lifestyle advice, in the management of treatment-naive men with moderately symptomatic benign prostatic hyperplasia: 2-year CONDUCT study results / C.G. Roehrborn, I.O. Perez, E.P.M. Roos [et al.] // *BJU Int.* – 2015. – V. 116. – P. 450-459.
101. Roehrborn C.G. The effects of combination therapy with dutasteride and tamsulosin on clinical outcomes in men with symptomatic benign prostatic hyperplasia: 4-year results from the CombAT study / C.G. Roehrborn, P. Siami, J. Barkin [et al.] // *Eur. Urol.* – 2010. – 57(1). – P. 123-131.

102. Rosette J., Perachino M., Thomas D. et al. Рекомендации по диагностике и лечению доброкачественной гиперплазии предстательной железы. // Урология. – 2003. – №5. – С. 71.
103. Rossi C. Alpha-blockade improves symptoms suggestive of bladder outlet obstruction but fails to relieve it / C. Rossi, B.B. Kortmann, G.S. Sonke [et al.] // J. Urol. – 2001. – V. 165, № 1. – P. 38-41.
104. Se Yun Kwon. Comparison of the effect of Naftopidil 75 mg and Tamsulosin 0.2 mg on the bladder storage symptom with benign prostatic hyperplasia: prospective, multi-institutional study / Se Yun Kwon, Kyung Seop Lee, Tag Keun Yoo [et al.] // Urology. – 2018. – V. 111. – P. 145-150.
105. Shigemura K. Comparison of naftopidil 75 mg with tamsulosin hydrochloride 0.2 mg in the treatment of lower urinary tract symptoms with benign prostatic hyperplasia / K. Shigemura, F. Yamamichi, M. Matsumoto [et al.] // Low Urin. Tract Symptoms. – 2012. – V. 4, N 3. – P. 136-139.
106. Shigeru Kosugi [A comparative study assessing clinical effects of naftopidil and tamsulosin hydrochloride on benign prostatic hyperplasia with overactive bladder] / Shigeru Kosugi, Isao Ikemoto, Akira Furuta [et al.] // Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi. – 2007. – V. 98, N 5. – P. 691-699.
107. Siroky M.D. The Flow rate nomogram: II. Clinical correlation / M.D. Siroky, C.A. Olsson, R.J. Krane // J. Urology. – 1980. – V. 123. – P. 208-210.
108. Sood R. Can androgen-deprivation therapy obviate the need of channel transurethral resection of the prostate in advanced prostate cancer with urinary retention? A prospective study / R. Sood, R.K. Singh, H. Goel [et al.] // Arab. J. Urol. – 2017. – V. 15(4). – P. 339-346.
109. Spigt M.G. Short-term effects of increased urine output on male bladder function and lower urinary tract symptoms / M.G. Spigt, J.A. Knottnerusa, C. van de Beekc [et al.] // Urology. – 2004. – V. 64. – № 3. – P. 499-503.
110. Sundaram D. Correlation of prostate gland size and uroflowmetry in patients with lower urinary tract symptoms / D. Sundaram, P.K. Sankaran, G. Raghunath [et al.] // J. Clin. Diagn. Res. – 2017. – V. 11(5), AC01-AC04.
111. Tao Huang. Transitional zone index and intravesical prostatic protrusion in benign prostatic hyperplasia patients: correlations according to treatment received and other clinical data / Tao Huang, Jun Qi, Yong Jiang Yu [et al.] // Korean J. Urol. – 2012. – V. 53(4). – P. 253-257.
112. Thiruchelvam N. A review of detrusor overactivity and the overactive bladder after radical prostate cancer treatment / N. Thiruchelvam, F. Cruz, M. Kirby [et al.] // BJU International. – 2015. – V.116(6). – P. 853-861.
113. Vesely S. Relationship between age, prostate volume, prostatespecific antigen, symptom Score and uroflowmetry in men with lower urinary tract symptoms: Does prostate size matter? / S. Vesely, T. Knutson, J.-R. Damber [et al.] // Journal of Endourology. – 2002. – V. 16. – № 1. – P. 133-187.
114. Walz J. Lower urinary tract symptoms affect one-third of men in a prostate cancer screening population // J. Walz, N. Suardi, G.C. Hutterer [et al.] // J. Endourol. – 2008. – V. 22(2). – P. 369-376.
115. Wang G.C. Impacts of histological prostatitis on sexual function and lower urinary tract symptoms in patients with benign prostatic hyperplasia / G.C. Wang, J.H. Zheng, B. Yang [et al.] // Urology. – 2013. V. 82. P. 1094–1097.
116. Wen J.G. Urine flow acceleration is superior to Qmax in diagnosing BOO in patients with BPH / J.G. Wen, L.G. Cui, Y.D. Li [et al.] // J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci. // 2013. – V. 33, N 4. – P. 563-566.
117. Williams S.G. Does radical treatment have a role in the management of low-risk prostate cancer? The place for brachytherapy and external beam radiotherapy / S.G. Williams, A.L. Zietman // World J. Urol. – 2008. – V. 26. – P. 447-456.

7. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с хроническим простатитом и склерозом предстательной железы



Чем тяжелее препятствие, тем похвальней его преодоление.

Мольер

7.1. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с хроническим простатитом

Хронический простатит является одним из наиболее распространенных урологических заболеваний, часто сопровождается проявлением дизурических симптомов, болью в органах мочеполовой системы и иногда связан с сексуальной дисфункцией [2, 3, 8]. Согласно различным статистическим данным хроническим простатитом страдают от 16% до 70% мужчин репродуктивного возраста [17, 24, 27]. Частота хронического простатита среди мужского населения – 5-8%, у мужчин 20-50 лет – до 10%, старше 50 лет – 9-16% [5, 30], в Украине у мужчин 20-60 лет – около 19% [7]. Приблизительно 50- 60% мужчин с хроническим простатитом испытывают СНМП [26].

Многочисленные исследования, проведенные в течение последних 50-60 лет, в которых предпринимались попытки определить причины и оптимальное лечение хронического простатита, показали, что мы еще недостаточно знаем об этом заболевании. Внушительный пласт публикаций по этому вопросу, к сожалению, содержит мало работ, посвященных уродинамике нижних мочевых путей.

Оценка состояния пациентов с хроническим простатитом (также синдромом хронической тазовой боли), как в клинических исследованиях, так и в повседневной практике, содержит в основе широко используемый опросник, по которому определяют индекс симптомов хронического простатита (NIH-CPSI). Тяжесть симптомов у мужчин с хроническим простатитом по версии национального института здоровья США (National Institute of Health Chronic Prostatitis Symptom Index – NIH-CPSI) [31] оценивается по четырем доменам: «Боль и дискомфорт», «Мочеиспускание», «Влияние симптомов на Вашу жизнь» и «Качество жизни» – от 0 до 43 баллов. Мало выраженная симптоматика – 0-14 баллов, умеренная симптоматика – 15-29 баллов, выраженная симптоматика – 30-43 балла. Симптомы по первым двум доменам оцениваются как незначительно выраженные (0-9 баллов), средне выраженные (10-18 баллов) и тяжелые (19-31 баллов). Боль оказывает большее влияние на качество жизни, чем симптомы мочеиспускания [29], болевой домен оценивается от 0 до 21 балла: слабые – 0-7, умеренные – 8-13 и тяжелые 14-21. Однако в разработке терапевтических стратегий существенную роль играет домен, оценивающий состояние мочеиспускания, включающий 2 вопроса: «Как часто за последнюю неделю Вы испытывали чувство неполного опорожнения мочевого пузыря после мочеиспускания?» и «Как часто в течение последней недели Вам приходилось мочиться чаще, чем каждые 2 часа?», которые оцениваются по 5-балльной системе.

Объективная оценка уродинамических расстройств, которая включает проведение УФМ, при хроническом простатите является важным фактором в выработке лечебной тактики. В клинических протоколах «Синдром хронического тазового болю (хронічний простатит)» и рекомендациях «Рекомендації з діагностики, лікування пацієнтів з синдромом хронічного тазового болю (хронічний простатит)» (Додаток до Наказу МОЗ України № 330 від 15.06.2007) в качестве факультативных методов предлагаются уродинамические исследования с определением объемной скорости мочеиспускания. Тем не менее, необходимость использования УФМ для исследования уродинамики нижних мочевых путей при простатите еще недостаточно аргументирована, и этот метод у больных с данной патологией еще не нашел должного применения.

Нами было опубликовано ряд работ по исследованию уродинамики нижних мочевых путей при хроническом простатите [13-15].

Целью нашего исследования явилось выяснение значимости данных урофлоуметрии при обследовании больных с хроническим простатитом.

Исследования 154 больных хроническим простатитом типа III А (19 больных) и III В (135 больных) возрастом от 20 до 70 лет (средним возрастом 48,9 года) были проведены нами на базе КУ «Днепропетровская ГKB № 9 ДОС». Продолжительность заболевания варьировала от 1 года до 6 лет. Контрольную группу составили 66 пациентов без патологии мочевых путей, возрастом от 21 года до 70 лет со средним возрастом почти таким же, как у больных хроническим простатитом, – 48,7 года. Всем больным было проведено обследование, включавшее пальцевое ректальное исследование, микроскопию секрета предстательной железы, исследование соскоба из уретры методом ПЦР, бактериологическое исследование секрета предстательной железы и мочи, анализ 3-й порции мочи, ультрасонографию с определением ООМ, урофлоуметрию.

Исследования потока мочи при мочеиспускании выполнены с помощью урофлоуметра "Поток-К" с определением 9 показателей УФМ. Также использованы Ливерпульские номограммы, представляющие нелинейную зависимость объема от скорости мочеиспускания, с помощью которых можно определять степень отклонения максимальной и средней объемной скорости потока мочи от линии регрессии, соответствующей 50%-ому распределению значений нормы с учетом объема выделенной мочи и возраста больных [21-23]. Учитывая, что в трактовке урофлоуграмм немаловажное значение имеет графический тип кривых, была проведена качественная оценка урофлоуграмм. Исследования предстательной железы, мочевого пузыря, ОПЖ и ООМ были выполнены с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000. Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Стьюдента, корреляцию параметров – критерия Спирмена.

В результате качественного анализа урофлоуграмм больных хроническим простатитом были выделены следующие типы кривых: норма, урофлоуграммы прерывистого, стремительного, обструктивного, предобструктивного и обструктивно-прерванного типов (табл. 7.1) [9-11].

Таблица 7.1

Частота различных типов урофлоуграмм у больных хроническим простатитом

Типы урофлоуграмм	Количество больных	Частота в %	Средний возраст больных (возрастные пределы)
Нормальный	66	42,9%	48,2 года (от 20 до 70 лет)
Стремительный	14	9,1%	31,2 года (от 22 до 55 лет)
Прерывистый	19	12,3%	46,9 лет (от 27 до 70 лет)
Предобструктивный	14	9,1%	52,5 года (от 27 до 70 лет)
Обструктивный	21	13,6%	54,3 года (от 30 до 70 лет)
Обструктивно-прерванный	20	13%	57,4 года (от 25 до 70 лет)

При хроническом простатите нормальный тип урофлоуграмм встречался в 42,9% случаев, отклонения от нормы встречались чаще – в 57,1% случаев.

Из урофлоуграмм с отклонениями от нормы наиболее часто встречались урофлоуграммы с признаками динамической инфравезикальной обструкции различной степени выраженности (предобструктивный, обструктивный, обструктивно-прерванный тип) – в совокупности более трети урофлоуграмм (35,7%) (см. рис. 3.12 а, б). Из всех случаев с отклонением от нормального типа урофлоуграмм они составили 62,5%.

В четверти случаев (25,3%) наблюдались урофлоуграммы с неустойчивым потоком и резкими колебаниями объемной скорости потока мочи (прерывистый и обструктивно-прерванный типы), что из всех случаев с отклонениями от нормы составило 44,3% (см. рис. 3.17 а, д). Нерегулярный характер урофлоуграмм прерывистого типа присущ таким расстройствам, как детрузорно-сфинктерная диссинергия, дисфункция

шейки мочевого пузыря. При обструктивно-прерванном типе урофлоуграмм, видимо, имеет место сочетание рассогласования функции детрузора и сфинктерного аппарата мочеиспускательного канала, а также динамическая инфравезикальная обструкция вследствие воспаления и венозного застоя в предстательной железе.

Редко встречался стремительный тип урофлоуграмм (9,1%), причем, у **больных более молодого возраста,** что отражает склонность у них к гиперактивности мочевого пузыря.

В группах больных хроническим простатитом с наиболее выраженными дизурическими расстройствами (обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграмм) были выделены подгруппы с ООМ менее 30 мл (≤ 30 мл) и более 30 мл (>30 мл).

Данные объема предстательной железы и остаточной мочи, полученные в результате УЗИ больных хроническим простатитом представлены в **табл. 7.2.**

Таблица 7.2

Объем выделенной мочи, объем предстательной железы и объем остаточной мочи у больных хроническим простатитом

Тип урофлоуграммы	Объем микции (мл)	ОПЖ (см ³)	ООМ (мл)
Нормальный	235,8±10,3	16,95±0,68 (8,7-28)	8,79±0,88 (0-25,8)
Стремительный	221,6±21,8	15,53±1,55 (8,5-28)	8,14±1,49 (0-20)
Прерывистый	252,3±18,2	16,42±1,13 (9-27)	9,64±1,36 (0-21)
Предобструктивный	212,6±23,8	18,59±1,58 (12-28)	15,96±2,87 (0-23)
Обструктивный	243±20,1	17,57±1,02 (8,9-24)	29,02±4,82 (0-80)
Обструктивный (ООМ ≤ 30 мл)	253±25,2	15,61±1,50 (8,9-21,3)	13,83±2,22 (0-29)
Обструктивный (ООМ >30 мл)	225±34,4	21,14±1,22 (14-24)	53,71±5,58 (33,7-80)
Обструктивно-прерванный	207,9±22,5	21,20±1,26 (12-28)	27,30±7,48 (0-100)
Обструктивно-прерванный (ООМ ≤ 30 мл)	186,2±25,6	21,14±1,65 (12-28)	6,08±1,19 (0-18)
Обструктивно-прерванный (ООМ >30 мл)	248±41,4	21,30±2,09 (14,1-27)	66,71±10,91 (33-100)

Урофлоуметрические показатели пациентов контрольной группы, а также больных хроническим простатитом в зависимости от типа урофлоуграмм представлены в **табл. 7.3.**

Если не дифференцировать результаты УФМ при хроническом простатите в зависимости от типов урофлоуграмм, то все количественные показатели, за исключением ускорения потока мочи, которое было снижено, в среднем соответствовали общепринятой норме (см. гл. 3) (табл. 7.3). Вместе с тем, по сравнению с контрольной группой показатели объемной скорости потока мочи были ниже, а показатели времени – выше.

Ускорение потока мочи было снижено в 1,6 раза по сравнению с контрольной группой, тогда как Q_{max} – в 1,3 раза.

Ниже представлен анализ количественных данных УФМ в зависимости от типов урофлоуграмм и ООМ в сравнении с контрольной группой аналогичного возраста.

В группе больных хроническим простатитом с нормальным типом урофлоуграмм среднестатистические количественные значения параметров УФМ не выходили за пределы общепринятой нормы, а на номограммах Q_{max} и Q_{ave} превышали 50-й процентиль. Единственный показатель, среднее значение которого было ниже, был показатель ускорения потока мочи (UFA). Однако при сравнении параметров УФМ данной группы больных хроническим простатитом с контрольной группой мужчин, аналогичной по количественному, возрастному составу и среднему объему выделенной мочи, все скоростные показатели УФМ, а также UI были достоверно ниже ($p < 0,05$) (табл. 7.3). Продолжительность мочеиспускания была достоверно большей ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, T_{max} и T_{wait} достоверно не отличались. Средние значения ОПЖ и ООМ у этих больных также были в пределах общепринятой нормы.

Таблица 7.3

Урофлоуметрические показатели потока мочи контрольной группы и больных хроническим простатитом

Тип урофлоу-граммы	N (%)	Q_{ave} (мл/с)	Q_{max} (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	T_{max} (с)	T_{wait} (с)
Нормальный (контрольная группа)	N=66	17,47±0,67	30,24±1,08	4,97±0,40	1,77±0,06	14,45±0,49	7,43±0,37	4,90±0,48
Все типы урофлоуграмм (ХП)	N=154 (100%)	12,49±0,53	22,55±0,85	3,02±0,22	1,31±0,05	23,84±1,27	11,81±0,70	9,95±1,74
Нормальный	N=66 (42,9%)	14,66±0,53	25,17±0,91	3,37±0,21	1,49±0,05	17,00±0,94	8,83±0,67	5,22±0,70
Прерывистый	N=19 (12,3%)	11,36±0,84	23,89±2,10	2,04±0,20	1,26±0,08	23,43±1,91	13,02±1,15	12,55±2,83
Стремительный	N=14 (9,1%)	25,88±1,14	41,25±1,83	8,68±0,64	2,58±0,06	8,45±0,62	5,12±0,47	10,17±2,59
Предобструктивный	N=14 (9,1%)	8,41±0,57	16,21±1,92	1,93±0,54	0,94±0,04	24,67±1,48	10,6±1,13	13,58±8,95
Обструктивный	N=21 (13,6%)	5,47±0,44	12,30±0,99	1,36±0,35	0,65±0,04	48,67±4,57	17,22±2,89	6,84±1,88
Обструктивный (ООМ ≤ 30 мл)	N=13 (8,4%)	5,92±0,49	13,37±1,20	1,78±0,53	0,69±0,03	46,22±5,98	13,19±2,19	8,53±2,44
Обструктивный (ООМ > 30 мл)	N=8 (5,2%)	4,74±0,82	10,58±1,63	0,68±0,18	0,57±0,08	52,63±7,33	23,78±6,28	3,47±2,05
Обструктивно-прерванный	N=20 (13%)	7,25±0,74	14,70±1,55	1,36±0,54	0,86±0,07	30,95±2,95	20,35±2,40	22,11±10,07
Обстр.-прерванный (ООМ ≤ 30 мл)	N=13 (8,5%)	6,95±0,99	14,40±2,04	1,61±0,82	0,87±0,09	29,94±4,21	19,58±3,32	9,64±2,82
Обстр.-прерванный (ООМ > 30 мл)	N=7 (4,5%)	7,81±1,20	15,25±2,48	0,90±0,27	0,83±0,12	32,81±3,47	21,64±8,64	41,71±24,76

У 12,3% больных хроническим простатитом скорость потока мочи во время мочеиспускания претерпевала значительные колебания, а урофлоуграммы носили прерывистый характер. Эти проявления связывают с чередованием эпизодов неконтролируемого сокращения и расслабления сфинктера уретры во время мочеиспускания [2]. Причем частота и амплитуда колебаний объемной скорости потока мочи имела широкий спектр паттерна – от медленноволнового до «стакато» (рис. 7.1 а-в). Ускорение потока мочи у данных больных в среднем было достоверно ниже по сравнению с группой больных с нормальным типом кривой ($p < 0,01$), остальные скоростные показатели были в пределах нормы, хотя и снижены по сравнению с контрольной группой. Время ожидания мочеиспускания возрастало более чем в 2 раза ($p < 0,01$). Вместе с тем, средние значения TQ и T_{max} лишь незначительно превышали показатели общепринятой нормы. У этой группы больных значительных отклонений количественных показателей потока мочи в большинстве случаев выявлено не было (рис. 7.1 а-в). В пределах нормы были и средние

значения ОПЖ и ООМ. В отдельных случаях ООМ мог существенно превышать норму, в частности, при медленноволновом характере урофлоуграмм (рис. 7.1 б).

У 9,1% больных наблюдался стремительный тип урофлоуграмм со значительным повышением скоростных показателей, особенно UFA, и сокращением TQ и Tmax относительно контрольной группы и группы больных с нормальным типом кривой ($p < 0,05$), что свидетельствовало о гиперактивности детрузора. В этой группе больных как ОПЖ, так и ООМ были в пределах нормы. Необходимо обратить внимание на то, что средний возраст больных этой группы был меньшим, чем в других группах, и в среднем составлял $31,2 \pm 2,5$ года (см. рис. 3.18 в). У больных со стремительным потоком мочи и частым мочеиспусканием, преобладанием ирритативных симптомов хороший эффект может иметь назначение агониста бета-3-адренорецепторов мирабегрона, оказывающего расслабляющее действие на детрузор.

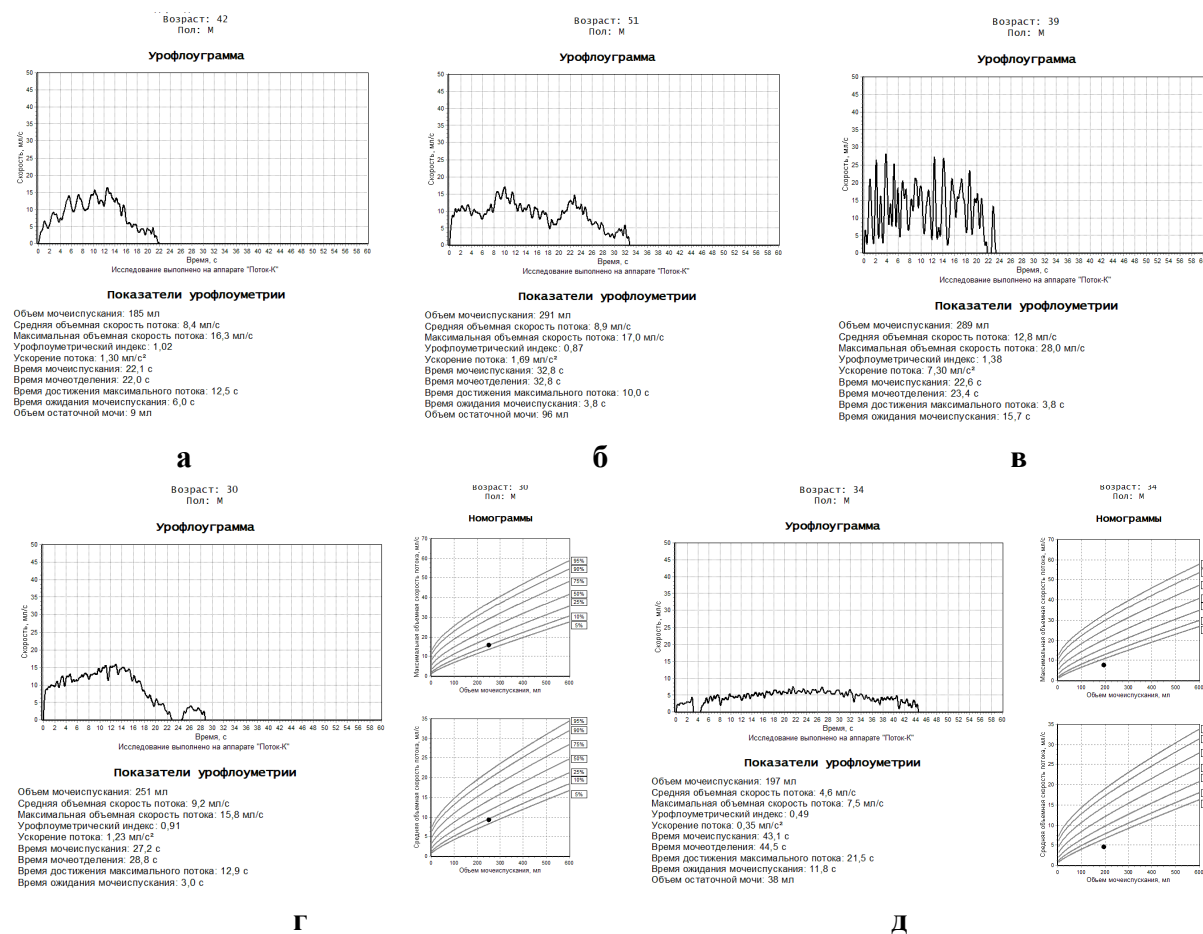


Рис.7.1. Урофлоуграммы больных хроническим простатитом: **а** – больного Л., 42 лет, прерывистая урофлоуграмма, незначительное снижение показателей объемной скорости потока мочи, Q_{\max} 16,3 мл/с, Q_{ave} 8,4 мл/с, ООМ 9 мл; **б** – больного Ж., 51 года, прерывистая урофлоуграмма, незначительное снижение показателей объемной скорости потока мочи, Q_{\max} 17,0 мл/с, Q_{ave} 8,9 мл/с, удлинение времени мочеиспускания, ООМ 96 мл; **в** – больного М., 39 лет, прерывистая урофлоуграмма типа «стаккато», значения показателей объемной скорости потока мочи в пределах нормы, Q_{\max} 28,0 мл/с, Q_{ave} 12,8 мл/с, ООМ 6,6 мл; **г** – больного Б., 30 лет, урофлоуграмма предобструктивного типа, смещение купола кривой вправо, Q_{\max} 15,8 мл/с, Q_{ave} 9,2 мл/с, UFA 1,23 см/с², ООМ 5,9 мл; **д** – больного С., 34 лет, обструктивная урофлоуграмма, значительное снижение показателей объемной скорости потока мочи и значительное удлинение времени мочеиспускания, Q_{\max} 7,5 мл/с, Q_{ave} 4,6 мл/с, ООМ 38 мл.

Столько же больных (9,1%) было в группе (средний возраст $52,5 \pm 4,6$ года), в которой урофлоуграммы соответствовали невыраженной обструкции. В этой группе Q_{\max} и Q_{ave} в среднем были незначительно ниже общепринятой нормы и достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,01$), наиболее сниженным был показатель ускорения потока мочи

(в среднем в 2,6 раза) (рис. 7.1 г). Нередко купол кривой был смещен вправо, что может указывать на медленное открытие шейки мочевого пузыря. Урофлоуметрический индекс был достоверно снижен, а TQ, Tmax и Twait – увеличены. Удлиненным было время ожидания мочеиспускания (в 2,8 раза). Показатели ОПЖ и ООМ находились в пределах нормы.

Невыраженные изменения потока мочи при хроническом простатите у молодых людей чаще проявляются стремительным типом мочеиспускания, у людей возрастом около 50 лет и старше – появлением признаков предобструктивного мочеиспускания, что может быть связано с возрастными изменениями мочеполовой системы [18].

Группа больных с обструктивным мочеиспусканием составила 13,6% всех обследованных больных. В этой группе UI и скоростные показатели УФМ были снижены в 2 и более раза, особенно UFA (в среднем в 2,5 раза), а TQ и Tmax увеличены по сравнению с группой с нормальным типом урофлоуграм ($p < 0,01$) (рис. 7.1 д).

У больных хроническим простатитом с обструктивным мочеиспусканием средний ОПЖ статистически не отличался от такового у больных с нормальным типом урофлоуграм, однако ООМ был большим в среднем в 3 раза ($p < 0,01$). Эту группу больных хроническим простатитом мы условно разделили на две подгруппы: больные с $ООМ \leq 30$ мл и больные с $ООМ > 30$ мл. Выяснилось, что у больных с $ООМ > 30$ мл средний ОПЖ был больше в 1,35 раза ($p < 0,01$), а ООМ – больше в 3,88 раза ($p < 0,001$) по сравнению с первой подгруппой. Небольшое увеличение ОПЖ во второй подгруппе объясняется отеком желез, сглаженностью срединной бороздки, что было выявлено при пальпации. Средний возраст больных первой подгруппы составил 51,9 года, второй – 58,1 года. Увеличение ООМ во второй подгруппе может быть связано как с застойными явлениями в предстательной железе, так и с возрастным снижением компенсаторных возможностей детрузора.

В группе больных хроническим простатитом с обструктивно-прерванным типом урофлоуграм показатели урофлоуметрии были почти на том же уровне, что и в группе больных с обструктивным типом урофлоуграм. Наблюдалось достоверное уменьшение всех скоростных показателей и увеличение всех показателей времени по сравнению с группой больных с нормальным типом урофлоуграм ($p < 0,05$), причем независимо от количества ООМ. Показатели УФМ в подгруппе больных с $ООМ > 30$ мл существенно не отличались от подгруппы больных с $ООМ \leq 30$, за исключением UFA, которое было достоверно меньшим в 1,79 раза, и Twait, которое было наибольшим среди всех групп больных ($41,71 \pm 24,76$ с).

Средний ОПЖ в обеих подгруппах был практически одинаков (21,14 мл и 21,30 мл), также, как и возраст больных (58,2 года и 55,9 года), вместе с тем, ООМ во второй подгруппе был в 11 раз большим (66,71 мл), чем в первой подгруппе (6,08 мл). В среднем ОПЖ был такого же порядка, как у больных с обструктивным типом урофлоуграм с $ООМ > 30$ мл, и достоверно большим по сравнению с группой больных с нормальным типом урофлоуграм ($p < 0,01$). Таким образом, обструктивно-прерванный тип урофлоуграм чаще выявляется у больных хроническим простатитом старше 50 лет, может наблюдаться как у больных с повышенным количеством остаточной мочи, так и у больных с незначительным количеством остаточной мочи, причем количественные параметры УФМ не зависят от ООМ, а ООМ не связан с ОПЖ.

Увеличение времени ожидания мочеиспускания у больных хроническим простатитом может быть связано с затруднением открытия шейки мочевого пузыря, а также может указывать на присутствие психоэмоционального компонента в расстройстве мочеиспускания.

Применение альфа-адреноблокаторов для лечения больных хроническим простатитом, наряду с назначением антибактериальных, нестероидных противовоспалительных и др. препаратов, позволяет существенно улучшить мочеиспускание [30].

Альфа-адреноблокаторы, помимо влияния на гладкие мышцы предстательной железы и внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала, являясь вазоактивными веществами, улучшают гемомикроциркуляцию в предстательной железе, нарушенную при хроническом простатите, что сопровождается венозным застоем в предстательной железе [1]. Их применение наиболее актуально для лечения больных с обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграмм (рис. 7.2). Однако может быть использовано и для лечения больных с детрузорно-сфинктерной диссинергией: с обструктивно-прерывистым и прерывистым типом урофлоуграмм. **Решение вопроса о целесообразности назначения альфа-адреноблокаторов упрощается, благодаря проведению фармакоуродинамического теста с силодозином** (см. гл. 4) (рис. 7.3).

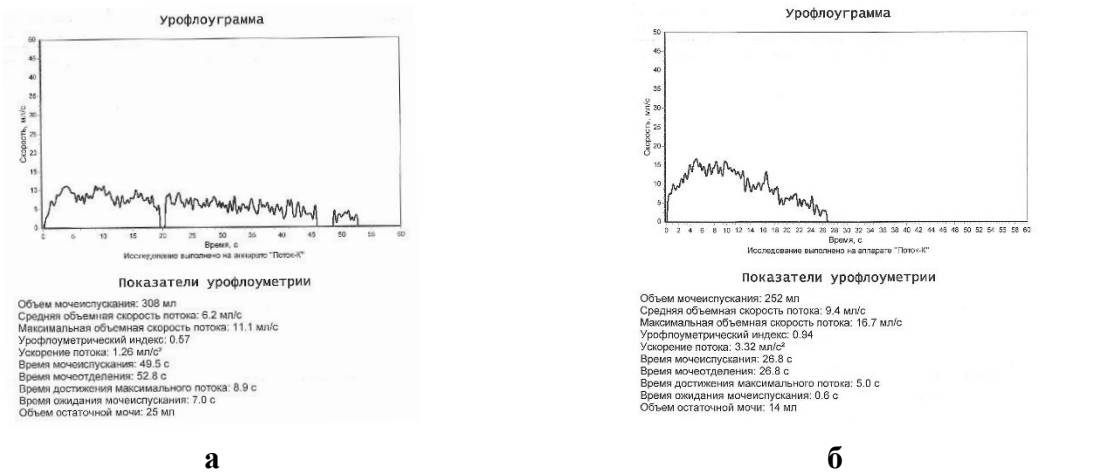


Рис. 7.2. Урофлоуграммы больного П., 64 лет, хронический простатит: **а** – до лечения обструктивно-прерванный тип урофлоуграммы, Q_{max} 11,1 мл/с, Q_{ave} 6,2 мл/с, UFA 1,26 мл/с, UI 0,57, TQ 49,5 с, T_{100} 52,8 с, OOM 141 мл; **б** – через 2 недели приема силодозина (урорека) в дозе 8 мг/сут. урофлоуграмма неактивного потока, значительное улучшение показателей урофлоуметрии – Q_{max} 16,7 мл/с, Q_{ave} 9,4 мл/с, UFA 3,32 мл/с, UI 0,94, TQ 26,8 с, T_{100} 26,8 с, OOM 14 мл.

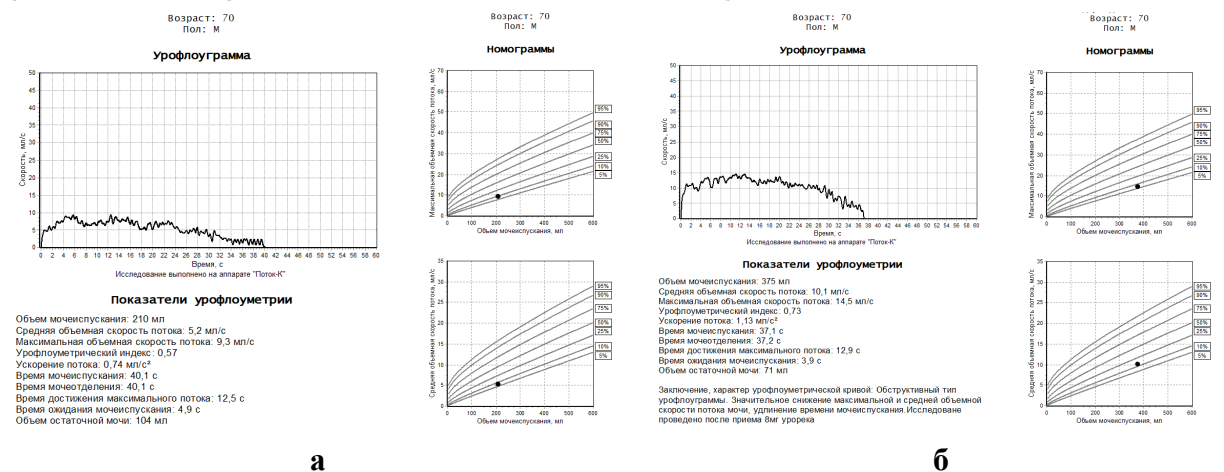


Рис. 7.3. Урофлоуграммы больного Ч., 70 лет, хронический простатит: **а** – до лечения обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{max} 9,3 мл/с, Q_{ave} 5,2 мл/с, UFA 0,74 мл/с, UI 0,57, TQ 40,1 с, OOM 104 мл; **б** – после однократного приема силодозина (урорека) в дозе 8 мг урофлоуграмма обструктивного типа, однако со значительным улучшением показателей урофлоуметрии – Q_{max} 14,5 мл/с, Q_{ave} 10,1 мл/с, UFA 1,13 мл/с, UI 0,73, TQ 37,1 с, OOM 14 мл; показано назначение альфа-адреноблокатора.

Эффект альфа-адреноблокаторов был продемонстрирован в исследовании моряков, больных хроническим простатитом, возрастом $26,2 \pm 3,6$ года [14]. Была применена монотерапия альфа-адреноблокатором тамсулозином в дозе 0,4 мг/сут. в течение 12 недель. Контрольное исследование через 12 недель продемонстрировало повышение Q_{max} с $11,2 \pm 0,6$ мл/с до $21,4 \pm 0,8$ мл/с, снижение IPSS с $12,1 \pm 2,4$ баллов до $3,1 \pm 1,2$ балла, OOM –

с $42,6 \pm 10,7$ мл до $12,6 \pm 2,7$ мл. Тогда как в контрольной группе больных хроническим простатитом моряков, не получавших лечения тамсулозином, показатели ухудшились: Q_{\max} снизилась с $12,4 \pm 0,3$ мл/с до $10,7 \pm 0,9$ мл/с, сумма баллов IPSS повысилась с $11,2 \pm 1,5$ баллов до $14,8 \pm 3,0$ балла, ООМ остался на прежнем уровне – $50,1 \pm 8,9$ мл против исходных $50,7 \pm 9,9$ мл [14]. По другим сведениям прием альфа-1-адреноблокаторов способствовал снижению частоты дизурии на 40-65%, боли в промежности на 25-35% [20].

По данным литературы клиническая эффективность различных альфа-1-адреноблокаторов практически одинакова [6]. Через 6 месяцев у пациентов, принимавших альфузозин, было зарегистрировано статистически значимое снижение симптомов по шкале NIH-CPSI по сравнению с плацебо и контролем ($p=0,01$) [25]. Однако через 6 месяцев после отмены препарата симптомы начинали нарастать. Отмечена эффективность лечения хронического абактериального простатита/синдрома хронической тазовой боли в течение 3-х месяцев препаратом фокусин у 34 мужчин возрастом от 24 до 53 лет [6]. По данным УФМ в результате лечения Q_{\max} достоверно увеличилась с $7,6 \pm 0,5$ мл/с до $16,2 \pm 0,7$ мл/с ($p < 0,05$). Объем остаточной мочи уменьшился с $59,7 \pm 4,5$ мл до $27,4 \pm 2,2$ мл ($p > 0,05$), однако это уменьшение не было достоверным, также, как и уменьшение объема предстательной железы – с $54,4 \pm 2,0$ см³ до $51,9 \pm 1,8$ см³. В целом эффективность лечения препаратом составила 91,2-94,2%.

По нашим, совместным с коллективом авторов, данным применение альфа-1-адреноблокатора омника в комплексной терапии хронического бактериального простатита также дает хорошие результаты: отмечено улучшение у 96% больных [19].

Урофлоуметрию, наряду с другими методами исследования, используют для оценки результатов лечения простатита различными лекарственными средствами. Так, по данным обследования больных хроническим простатитом до и после лечения различными антибиотиками (наряду с патогенетической терапией) в одной группе Q_{\max} увеличилась с $14,2$ мл/с до $18,9$ мл/с, в другой – с $16,1$ мл/с до $19,1$ мл/с [15], положительная динамика была в результате применения свечей с простатиленом у больных хроническим абактериальным [3] и бактериальным простатитом [4] с сопутствующими нарушениями уродинамики и репродуктивной функции. В результате применения простатилена Q_{\max} увеличилась с $11,7 \pm 2,4$ мл/с до $16,6 \pm 2,8$ мл/с ($p < 0,05$), простатилена в сочетании с тимогеном – с $12,7 \pm 3,4$ до $18,4 \pm 2,8$ мл/с ($p < 0,05$), индекс IPSS уменьшился с $16,2 \pm 2,3$ до $12,4 \pm 2,4$ ($p < 0,05$) и с $17,4 \pm 3,1$ до $12,1 \pm 2,2$ соответственно [4].

Полученные различными авторами, включая нас, данные позволяют рекомендовать альфа-1-адреноблокаторы для использования в лечении абактериального и бактериального хронического простатита.

Анализ полученных нами результатов УФМ и УЗИ при хроническом простатите позволил сделать следующие **выводы**:

- Учитывая, что более чем у половины больных при хроническом простатите типа III А и III Б имеются расстройства мочеиспускания (57,1%), проведение УФМ имеет важное значение для их объективизации при данном заболевании.

- Нормальный тип урофлоуграм выявлен у 42,9% больных хроническим простатитом. Невыраженные изменения параметров урофлоуграм (у больных с прерывистым, стремительным и предобструктивным типом мочеиспускания) выявлены у 30,5% больных, выраженные изменения параметров и характера урофлоуграм (у больных с обструктивным и обструктивно-прерванным типом мочеиспускания) – у 26,6% больных.

- При хроническом простатите урофлоуграммы обструктивного характера различной степени выраженности (предобструктивный, обструктивный, обструктивно-прерванный тип) составляют более трети (35,7%), среди урофлоуграммы с отклонениями от нормы 62,5%.

- Урофлоуграммы с резкими колебаниями объемной скорости потока мочи (прерывистый и обструктивно-прерванный тип) составляют четверть всех случаев (25,3%), среди урофлоуграммы с отклонениями от нормы 44,3%.

•Стремительный тип урофлоуграмм чаще отмечается у больных молодого возраста, обструктивный и прерванный – у больных старшего возраста.

•О важности показателя ускорения потока мочи для раннего выявления нарушений уродинамики у больных хроническим простатитом свидетельствует его первостепенное снижение у больных с типом урофлоуграмм, идентифицируемых по остальным показателям и номограммам, как нормальные, а также значительное его снижение у больных с предобструктивным мочеиспусканием.

•Снижение урофлоуметрического индекса отмечено у больных хроническим простатитом с предобструктивным, обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграмм.

•Количественные показатели УФМ при хроническом простатите не находятся в коррелятивной зависимости от объема предстательной железы и объема остаточной мочи.

•Для доказательной диагностики нарушений уродинамики при хроническом простатите необходимо проведение УФМ с учетом всего комплекса показателей, а также номограмм максимальной и средней объемной скорости потока мочи.

•Больным с обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграмм (со значительным нарушением мочеиспускания и существенным изменением количественных показателей УФМ), составляющим около четверти всех больных хроническим простатитом, показано назначение альфа-адреноблокаторов, больным с признаками гиперактивности мочевого пузыря (стремительным типом урофлоуграмм и учащенным мочеиспусканием) – бета-3-адреномиметики (мирабегрон).

Самостоятельный интерес представляет такой вопрос, как **состояние уродинамики нижних мочевых путей у больных хроническим простатитом молодого возраста**. Бытует представление, что у молодых людей ведущим является болевой синдром, а дизурические расстройства присущи в меньшей степени.

Yuan Li и соавт. (2006) [32] исследовали особенности хронического простатита в период полового созревания. Было обследовано 25 больных хроническим простатитом (1 больной типа II, остальные типа III A и III B) с продолжительностью заболевания более 3-х месяцев средним возрастом $16,5 \pm 1,1$ года и 15 пациентов контрольной группы без заболеваний мочевых путей возрастом $16,2 \pm 1,2$ года. По данным авторов **у 80% больных хроническим простатитом периода полового созревания средним возрастом 16,5 лет урофлоуграммы были обструктивно-прерывистого типа**, то есть, прерывистого типа со значительным снижением объемной скорости потока мочи. Среднее значение Q_{max} составило 10,7 мл/с, ООМ – 7,7 мл, NIH-CPSI – 23 балла, из них домен «мочеиспускание» – 8 баллов, тогда как в контрольной группе урофлоуграмма типа стакката была только у 1 пациента (6,7%), среднее значение Q_{max} было достоверно больше – 15,0 мл/с, ООМ достоверно не отличался – 3,2 мл, по шкале NIH-CPSI жалоб не было (0 баллов). После лечения больных хроническим простатитом наблюдалось значительное улучшение всех показателей: Q_{max} составила 14,9 мл/с, ООМ – 6,2 мл, NIH-CPSI – 6 баллов, домен «мочеиспускание» – 2 балла. Изменения общего балла NIH-CPSI хорошо коррелировало с Q_{max} ($r = 0,80$, $P < 0,001$). Авторы сделали заключение, что **доминирующим симптомом у больных хроническим простатитом в период полового созревания является нарушение мочеиспускания**.

Известны результаты исследования 92 моряков больных хроническим простатитом преимущественно молодого возраста – $26,2 \pm 3,6$ года (от 19 до 42 лет), длительностью заболевания $3,9 \pm 1,2$ года (от 9 месяцев до 5 лет), у них Q_{max} была снижена – $11,2 \pm 0,6$ мл/с, IPSS составила $12,1 \pm 2,4$ балла, ООМ $42,6 \pm 10,7$ мл [14].

Целью нашего исследования явилось изучение состояния уродинамики нижних мочевых путей у больных хроническим простатитом первого периода зрелого возраста (21-35 лет). Было обследовано 100 молодых людей с подтвержденным диагнозом «хронический простатит типа III A (16 больных) и III B (84 больных)» средним возрастом $27,7 \pm 0,4$ (от 21 года до 35 лет) со средним объемом мочеиспускания $276,4 \pm 11,9$ мл.

Продолжительность заболевания составляла от 3 месяцев до 3,5 лет. Контрольную группу составили 30 здоровых мужчин средним возрастом 29,9 лет (от 21 года до 35 лет) со средним объемом мочеиспускания $221 \pm 18,64$ мл. Исследования были проведены на базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОО». Исследования потока мочи при мочеиспускании выполнены с помощью урофлоуметра "Поток-К" с определением 9 показателей УФМ. Исследования предстательной железы, мочевого пузыря, ОПЖ и ООМ были выполнены с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000. Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Стьюдента.

Распределение больных хроническим простатитом возрастом 21-35 лет по типам урофлоуграмм представлено в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Частота различных типов урофлоуграмм у больных хроническим простатитом возрастом 21-35 лет (N=100)

Типы урофлоуграмм	Частота в % среди всех больных	Частота в % среди больных с нарушенным мочеиспусканием
Нормальный	51%	-
Стремительный	8%	16,3%
Прерывистый	8%	16,3%
Обструктивно-прерывистый	19%	38,8%
Предобструктивный	5%	10,2%
Обструктивный	4%	8,2%
Обструктивно-прерванный	5%	10,2%

Среди всех больных хроническим простатитом первой половины зрелого возраста (21-35-лет) больных с нормальным типом урофлоуграмм было в 1,3 раза больше, чем в смешанной группе больных возрастом от 20 до 70 лет: 51% против 42,9%. Характерными для хронического простатита в молодом возрасте были урофлоуграммы с резкими колебаниями объемной скорости потока мочи (прерывистым, обструктивно-прерывистым и обструктивно-прерванным типом), которые наблюдались у более трети всех больных возрастом 21-35 лет (32%) и у 65,3% больных с нарушениями мочеиспускания, что было соответственно в 1,26 и 1,47 раза больше, чем в общей группе больных возрастом от 20 до 70 лет (25,3% и 44,3%). Больных с обструктивным мочеиспусканием различной степени выраженности (предобструктивным, обструктивно-прерывистым, обструктивным, обструктивно-прерванным типом) было 33%, почти столько же, сколько и в группе больных возрастом 20-70 лет (35,7%), что косвенно подтверждает факт отсутствия у обследованных нами больных хроническим простатитом ДГПЖ. Больных с признаками стремительного мочеиспускания (на номограммах Q_{max} и Q_{ave} более 95-го перцентиля) с Q_{ave} $28,81 \pm 0,60$ мл/с и Q_{max} $45,14 \pm 1,93$ мл/с средним возрастом $26,9 \pm 1,7$ лет было примерно столько же (8%), сколько и в группе больных возрастом от 20 до 70 лет (9,1%).

Больных с детрузорно-сфинктерной диссинергией (с прерывистым и обструктивно-прерывистым типом урофлоуграмм) среди всех больных хроническим простатитом 21-35 лет было около трети – 27,8%, среди больных этого возраста с нарушениями мочеиспускания – более половины (55,1%), тогда как среди всех больных 20-70 лет – 12,3%, а среди больных 20-70 лет с нарушениями мочеиспускания – 21,6%.

Таким образом, *подавляющее большинство больных с нарушением мочеиспускания первой половины зрелого возраста имели неустойчивый поток мочи и нерегулярный тип урофлоуграмм (прерывистого, обструктивно-прерывистого или обструктивно-прерванного типа), что отражало преобладание детрузорно-сфинктерной диссинергии и дисфункции шейки мочевого пузыря у данного*

контингента больных. Тогда как в группе больных хроническим простатитом от 20 до 70 лет преобладали расстройства обструктивного характера (см. табл. 7.1).

У больных молодого возраста (21-35 лет) с нормальным ОПЖ и ООМ могли иметь место резкие нарушения потока мочи с рассогласованием работы детрузора и сфинктеров уретры и с участием брюшной стенки в мочеиспускании (рис. 7.4).

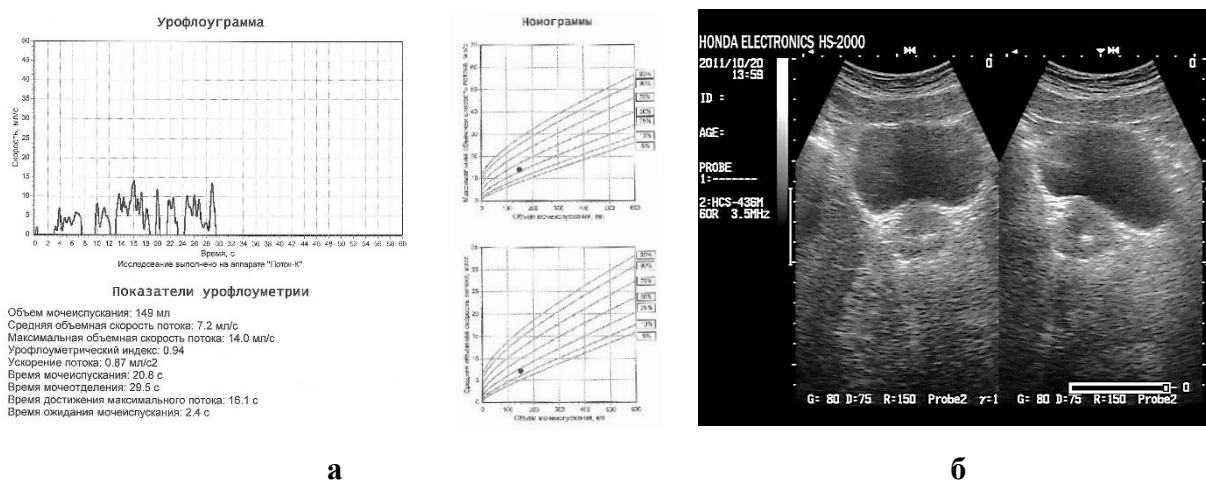


Рис. 7.4. Урофлоуграмма и эхограмма больного X. с хроническим простатитом, 33 лет: **а** – урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа; **б** – эхограмма мочевого пузыря и предстательной железы, по данным УЗИ контуры предстательной железы ровные, четкие, паренхима диффузно неоднородная, имеются участки повышенной эхогенной плотности, ОПЖ 17,5 см³, ООМ 21 мл.

Нас интересовал вопрос, как часто и в какой степени имеются отклонения количественных показателей УФМ у больных хроническим простатитом молодого возраста (21-35 лет). Были отобраны урофлоуграммы со снижением скоростных показателей потока мочи, в них вошли больные с предобструктивным, обструктивным, обструктивно-прерывистым и обструктивно-прерванным типом – всего 33 больных (*I группа*). Средний возраст этих больных составил 28,1±0,6 лет, средний ОПЖ – 14,6±0,8 см³, средний объем мочеиспускания 296,1±21,2 мл. Оставшиеся 67 больных (*II группа*) с хорошими количественными показателями потока мочи, соответствующими общепринятой норме, средним возрастом 27,4±0,6 лет имели средний ОПЖ 14,5±0,7 см³ и средний объем мочеиспускания 266,8±14,4 мл. Из этой группы не выделяли отдельно больных с признаками стремительного мочеиспускания, так как достоверных отличий между показателями с включением этой группы и без нее выявлено не было (p>0,1). Достоверных отличий возраста больных, ОПЖ и объема мочеиспускания между этими группами также найдено не было (p>0,05).

В табл. 7.5 представлены средние значения урофлоуметрических показателей потока мочи этих двух групп больных, а также всех 100 обследованных больных хроническим простатитом возрастом до 35 лет со средним объемом мочеиспускания 276,4±11,9 мл в сравнении с контрольной группой.

Количественные показатели потока мочи при УФМ, кроме Twait, у всех больных хроническим простатитом 21-35 лет достоверно отличались от группы контроля: скоростные показатели потока мочи были снижены, а показатели времени повышены. Хотя большинство показателей находились в пределах общепринятой нормы (см. гл. 3), по номограммам максимальной и средней объемной скорости потока мочи они не соответствовали возрастной норме. Все показатели УФМ между I и II группами имели достоверные отличия. Объем остаточной мочи, хотя и не превышал норму, в группе больных со снижением скорости потока мочи достоверно отличается от контроля.

Следовательно, **при хроническом простатите в первом периоде зрелого возраста примерно у трети больных имеют место отклонения количественных параметров УФМ с достоверным уменьшением скоростных показателей потока мочи.**

Таблица 7.5

Урофлоуметрические показатели потока мочи и объем остаточной мочи больных хроническим простатитом возрастом 21-35 лет

Группы больных	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	OOM
Контроль, N=30	19,07± 1,23	32,57± 2,08	5,80± 0,96	1,99± 0,13	11,91± 0,79	12,61± 0,98	7,62± 0,95	6,56± 0,88	4,3± 0,8
Все больные, N=100	15,11± 0,64•	26,20± 1,02•	3,06± 0,30•	1,47± 0,06•	20,83± 1,09•	21,93± 1,26•	9,88± 0,67•	5,75± 0,58	10,6± 1,2•
I группа, N=33	9,29± 0,42*•	17,32± 0,88*•	1,50± 0,25*•	0,90± 0,03*•	31,48± 1,83*•	34,15± 2,19*•	14,95± 1,48*•	7,79± 1,32*	19,0± 2,9*•
II группа, N=67	17,97± 0,71*	30,58± 1,13*	4,05± 0,39*•	1,75± 0,06*•	15,59± 0,78*•	15,82± 0,81*•	7,39± 0,46*	4,73± 0,54*	6,9± 0,7*

Примечание: * - достоверность различия между I и II группами больных, • - между общей группой больных, I или II группами больных и группой контроля при $p < 0,05$ по критерию Стьюдента.

В результате проведенного нами исследования больных хроническим простатитом первой половины зрелого возраста можно сделать следующие **выводы**:

- По данным урофлоуметрии при хроническом простатите типа III А и III Б у молодых мужчин первой половины зрелого возраста (21-35 лет) почти в половине случаев (49%) имеются нарушения мочеиспускания.

- У 33% больных хроническим простатитом первого периода зрелого возраста (21-35 лет) присутствуют нарушения мочеиспускания с признаками динамической инфравезикальной обструкции (достоверным снижением показателей объемной скорости потока мочи по сравнению с контрольной группой), у 8% больных имеются признаки гиперактивности мочевого пузыря.

- Все средние значения количественных показателей урофлоуметрии у больных хроническим простатитом 21-35 лет со снижением объемной скорости потока мочи, достоверно хуже таковых у больных хроническим простатитом 21-35 лет с нормальным типом урофлоуграмм: средняя объемная скорость потока мочи меньше почти в 2 раза, максимальная объемная скорость потока мочи – в 1,8 раза, ускорение потока мочи – в 2,7 раза, время мочеиспускания и время достижения максимального потока мочи увеличено в 2 раза. Объем остаточной мочи в среднем увеличен в 2,7 раза.

- Более половины (55,1%) среди больных хроническим простатитом 21-35 лет с нарушением мочеиспускания составили больные с проявлениями расогласования функции детрузора и сфинктеров мочеиспускательного канала (с прерывистым и обструктивно-прерывистым мочеиспусканием). Детрузорно-сфинктерная диссинергия, вероятно, является доминирующим расстройством при хроническом простатите у молодых мужчин в первом периоде зрелого возраста.

7.2. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных со склерозом предстательной железы

Склерозу предстательной железы чаще всего предшествует хронический простатит, однако причиной могут быть эндокринные расстройства и заболевания соединительной ткани [16]. Затруднение мочеиспускания при склерозе предстательной железы происходит в связи с потерей эластичности пузырно-уретрального сегмента и нарушения проходимости простатической части уретры вследствие сдавливания ее склерозированной предстательной железой. В отличие от ДГПЖ склероз предстательной железы распространен не только среди мужчин пожилого возраста, но и среди мужчин более молодого возраста. Больше 30% больных склерозом предстательной железы моложе 50 лет [16].

Мы проанализировали результаты урофлоуметрии 40 больных склерозом предстательной железы с хроническим простатитом в анамнезе средним возрастом

75,8±1,7 года (от 55 до 87 лет). Это были преимущественно лица пожилого и старческого возраста со средним объемом мочеиспускания 142±22,1 мл. Исследования проводили с помощью урофлоуметра "Поток-К" на базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС».

По результатам качественного анализа урофлоуграм больных склерозом предстательной железы урофлоуграммы распределились следующим образом: нормального типа – 12,5%, предобструктивного типа – 5%, обструктивного типа – 47,5%, обструктивно-прерывистого типа – 10,0%, обструктивно-прерванного типа – 20,0%, стремительного типа – 2,5%. **Подавляющее большинство составляли больные с обструктивным мочеиспусканием – 77,5%**, что связано с изменением конфигурации и ригидностью шейки и дна мочевого пузыря [16]. Полученные количественные данные УФМ представлены в **табл. 7.6**. Объем остаточной мочи в среднем составил 66,9±19,1 мл.

Было отмечено, что у больных с близкими по значениям показателями объемной скорости потока мочи ООМ может существенно различаться: у больных с обструктивно-прерванным мочеиспусканием, особенно в старческом возрасте, он, как правило, значительно больше (**рис. 7.5 а**), чем у больных с обструктивным мочеиспусканием (**рис. 7.5 б**). В старческом возрасте, несмотря на склероз предстательной железы, мочеиспускание может соответствовать возрастной норме (**рис. 7.5. в**) с минимальным ООМ. Эти различия могут быть связаны, как с уровнем декомпенсации детрузора, так и с особенностями и локализацией склеротических процессов в предстательной железе, выраженностью склеротических процессов в области пузырно-уретрального сегмента. У больных склерозом предстательной железы с обструктивным мочеиспусканием возможны изменения в стенке простатической части мочеиспускательного канала с утратой ее эластичности вследствие инфильтрации и склеротических процессов, тогда обструктивная кривая приобретает «коробочный» вид, что свойственно для стриктур уретры (**рис. 7.5 г**). В таких случаях необходимы дополнительные исследования для исключения стриктуры мочеиспускательного канала.

Больным со склерозом предстательной железы с обструктивным, обструктивно-прерванным и обструктивно-прерывистым типом мочеиспускания в комплексном лечении показано применение альфа-адреноблокаторов, а при отсутствии результативности консервативного лечения – хирургическое вмешательство.

Для выяснения целесообразности назначения лечения альфа-адреноблокатором мы рекомендуем проводить фармакоуродинамический тест с приемом 8 мг силодозина (урорека) (**рис. 7.6**).

Таким образом, подводя итог, можно сделать следующие **выводы**:

- По данным УФМ склероз предстательной железы в значительной степени отягощает состояние мочеиспускания по сравнению с предшествующим ему хроническим простатитом, объемная скорость потока мочи снижается почти в 2 раза.

- Больные склерозом предстательной железы с признаками обструктивного мочеиспускания различной степени выраженности составляют 77,5%.

Таблица 7.6

Урофлоуметрические показатели больных склерозом предстательной железы и больных хроническим простатитом

Группы больных, Количество	Vave (мл/с)	Vmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	UI	TQ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
Со склерозом предстательной железы, N=40	6,46±0,89*	11,05±1,98*	2,30±0,62*	0,77±0,10*	24,13±3,31	7,88±1,27	4,78±1,17
С хроническим простатитом, N=154	12,49±0,53	22,55±0,85	3,02±0,22	1,31±0,05	23,84±1,27	11,81±0,70	9,95±1,74

Примечание: * - достоверное различие между группой больных со склерозом предстательной железы и группой больных с хроническим простатитом при p<0,05 по критерию Стьюдента.

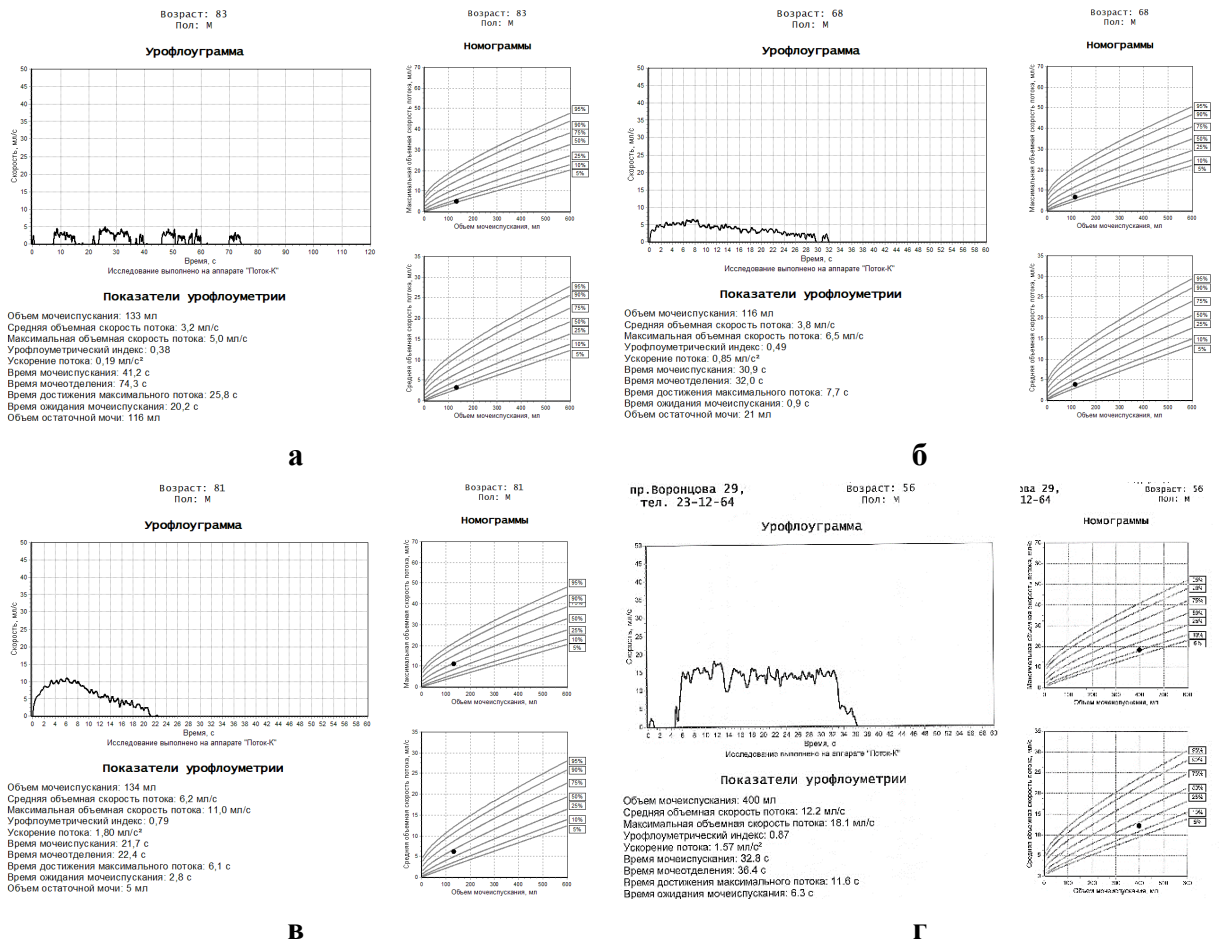


Рис. 7.5. Урофлоуграммы больных со склерозом предстательной железы: **а** – больного Б., 83 лет, с обструктивно-прерванным типом урофлоуграммы, Q_{max} 5,0 мл/с, Q_{ave} 3,2 мл/с, UFA 0,19 мл/с, UI 0,38, TQ 41,2 с, T_{100} 74,3 с, OOM 116 мл, ОПЖ 20 см³; **б** – больного С., 68 лет, с обструктивным типом урофлоуграммы, Q_{max} 6,5 мл/с, Q_{ave} 3,8 мл/с, UFA 0,85 мл/с, UI 0,49, TQ 30,9 с, OOM 21 мл, ОПЖ 23 см³; **в** – больного Ю., 81 года, с небольшим снижением Q_{max} и Q_{ave} , по номограммам соответствующим возрастной норме, ОПЖ 16 см³, OOM 5 мл; **г** – больного Д., 56 лет, с «коробочным» типом урофлоуграммы, снижением Q_{max} и Q_{ave} , по номограммам соответствующим обструктивному типу мочеиспускания, ОПЖ 22 см³, OOM 62 мл.

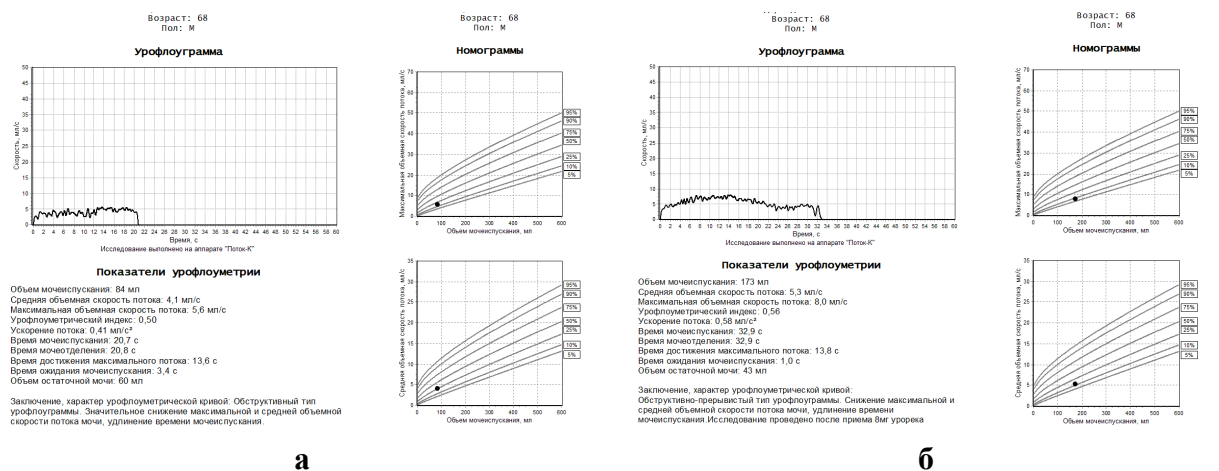


Рис. 7.6. Урофлоуграммы больного Я., 68 лет, с хроническим простатитом и склерозом предстательной железы: **а** – обструктивный тип урофлоуграммы, Q_{max} 5,6 мл/с, Q_{ave} 4,1 мл/с, OOM 60 мл, низкий эффективный объем мочевого пузыря; **б** – после однократного приема силодозина (урорека) в дозе 8 мг урофлоуграмма обструктивного типа, но с улучшением показателей урофлоуметрии – Q_{max} 8,0 мл/с, Q_{ave} 5,3 мл/с, и уменьшением OOM – 43 мл; показано назначение альфа-адреноблокатора.

Литература к гл. 7

1. Аляев Ю.Г. Роль вазоактивных препаратов в лечении хронического простатита. Ю.Г. Аляев и соавт. – В кн.: Пленум Правления Российского общества урологов. Материалы. Саратов 8-10 июня 2004 г. – М., 2004. – С.28.
2. Аляев Ю.Г. Ультразвуковые методы функциональной диагностики в урологической практике / Ю.Г. Аляев, А.В. Амосов, М.А. Газимиев – М.: Р. Валент, 2001. – 192 с.
3. Бойко Н.И. Сравнительная оценка эффективности суппозиторий «Простатилен-цинк» с другими известными аналогами при лечении больных хроническим простатитом и экскреторно-токсическим бесплодием / Н.И. Бойко, К.В. Процаков // Урологія. – 2010 – № 3. – С. 92-98.
4. Горбачев А.Г. Эффективность сочетанной биорегулирующей терапии (простатилен и тимоген) у больных с инфекционным хроническим простатитом / А.Г. Горбачев, С.Ю. Боровец, С.Х. Аль-Шукри [et al.] // Нефрология. – 2015. – Т. 19(6). – С. 49-52.
5. Горовий В.І. Досвід застосування фітохімічного простатопротектора Pravenog в комплексній терапії хворих на хронічний абактеріальний простатит (категорія ШБ) / В.І. Горовий, В.П. Головенко, С.А. Костюченко // Здоров'я чоловіка. – 2014. – №1(48) – С. 114-117.
6. Горпинченко И.И. Исследование клинической эффективности альфа1-адреноблокатора тамсулозина у мужчин при хроническом абактериальном простатите/синдроме хронической тазовой боли / И.И. Горпинченко, Ю.Н. Гурженко // Здоровье мужчины. – 2013. – № 2. – С. 43-50.
7. Горпинченко И.И. Нестандартный фитотерапевтический подход к лечению синдрома хронической тазовой боли у мужчин / И.И. Горпинченко, Ю.Н. Гурженко, А.С. Федорук [и др.] // Здоровье мужчины. – 2011. – № 4. – С. 57-63.
8. Евдокимов М.С. Результаты применения тамсулозина у больных хроническим абактериальным простатитом // Здоровье мужчины. – 2008. – № 4. – С. 102-106.
9. Квятковский А.Е. Автоматизированная обработка результатов урофлоуметрии в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская [и др.] // Урологія. – 2011. – № 3. – С. 22-27.
10. Квятковский А.Е. Первый опыт использования отечественного урофлоуметра для определения нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2009. – № 3. – С. 157-158.
11. Квятковский Е.А. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными ультразвукового исследования / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // Здоровье мужчины. – 2012. – № 3(42). – С. 168-171.
12. Квятковский Е.А. Роль ультразвукового исследования в выявлении сочетанных форм доброкачественной гиперплазии предстательной железы и хронического простатита / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // 5-й конгресс Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики, 18-20 травня 2016 р.: Тези // Київ, 2016. – С. 74.
13. Квятковский Е.А. Сравнительный анализ данных урофлоуметрии у больных ДГПЖ и больных ДГПЖ в сочетании с хроническим простатитом / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урологія. – 2018. – № 4. – С. 13-16.
14. Кузнецова М.И. Особенности клинического течения и комплексное лечение хронического простатита у моряков: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – СПб, 1998.
15. Кульчавеня Е.В. Альтернативный подход к лечению больных хроническим простатитом / Е.В. Кульчавеня, С.Ю. Шевченко, А.А. Баранчукова // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2014. – № 6. – 10 с.
16. Люлько А.В. Заболевания предстательной железы: монография / И.Ф. Юнда, П.С. Серняк и др.; под ред. А.В. Люлько. – К.: Здоров'я, 1984. – 277 с.
17. Люлько О.О. Бальна система оцінки порушення локального імунного статусу передміхурової залози в рамках математичного моделювання прогнозу хронічного

- абактеріального простатиту / О.О. Люлько, М.А. Горбатий, О.О. Бурназ [та ін.] // Урологія. – 2011. – № 4. – С. 28-34.
18. Пирогов В.О. Функція нижніх сечових шляхів у чоловіків різного віку / В.О. Пирогов, Ю.М. Бондаренко // Урологія. – 2006. – № 2. – С. 19-25.
 19. Русинко И.М. Опыт применения биострепты, витапроста плюс и омника в комплексной терапии хронического бактериального простатита с выраженным болевым синдромом и дизурическими расстройствами / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский, В.В. Коштура // Урология и нефрология: вчера, сегодня, завтра. Материалы научно-практической конференции (1-2 ноября 2012 г., Харьков). – 2012. – С. 163-164.
 20. Сивков А.В., Ощепков В.Н., Егоров А.А. Применение α 1-адреноблокаторов у больных хроническим простатитом / Consilium medicum – 2002. – Т. 4. – С. 385-390.
 21. Урофлоуметрия / Вишневский Е.Л., Пушкарь Д.Ю., Лоран О.Б. [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 2004. – 220 с.
 22. Урофлоуметрия при патологии нижних мочевых путей / В.В. Россихин, В.Н. Лесовой, О.Г. Базаринский [и др.] – Белгород: Изд-во Бел ГУ, 2004. – 128с.
 23. Haylen В.Т. Maximum and average urine flow rates in normal male and female populations – the Liverpool Nomograms / В.Т. Haylen, D. Ashby, J.R. Sutherst [et al.] // Brit. J. Urol. – 1989. – V. 64. – P. 30-38.
 24. Ku J.H. The prevalence of chronic prostatitis-like symptoms in young men: a community-based survey / J.H. Ku, M.E. Kim, N.K. Lee [et al.] // Urol. Res. — 2001. – V. 29. – P. 108- 112.
 25. Mehik A. Alfuzosin treatment for chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a prospective, randomized, doubleblind, placebocontrolled, pilot study / A. Mehik, P. Alas, J.C. Nickel [et al.] Urology. – 2003. – Vol. 62. – P. 425-429.
 26. Nickel J.C. Lower urinary tract symptoms associated with prostatitis // Can. Urol. Assoc. J. – 2012. – V. 6 (5 Suppl. 2) – P. 133-135.
 27. Nickel J.C. Prevalence of prostatitis-like symptoms in a population based study using the National Institutes of Health chronic prostatitis symptom index / J.C. Nickel, J. Downey, D. Hunter [et al.] // J. Urol. – 2001. – Vol. 165. – P. 842-845.
 28. Nickel J.C. Prostatitis and related conditions, orchitis, and epididymitis // Campbell Walsh Urology / Ed. by Kavoussi L.R. et al. – 10th ed. – Ch. 11. – Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012. – P. 327–356.
 29. Pontari M.A. Pregabalin for the treatment of men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a randomized controlled trial / M.A. Pontari, J.N. Krieger, M.S. Litwin [et al.] // Arch. Internal. Med. – 2010. – V. 170(17). – P. 1586-1593.
 30. Schaeffer A.J. Clinical practice. Chronic prostatitis and the chronic pelvic pain syndrome / N. Engl. J. Med. – 2006. – V. 355(16). – P. 1690-1698.
 31. Wagenlehner F.M. National Institutes of Health Chronic Prostatitis Symptom Index (NIH-CPSI) symptom evaluation in multinational cohorts of patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome // F.M. Wagenlehner, J.W. van Till, V. Magri [et al.] // Eur. Urol. – 2013. – V. 63(5). – P. 953-959.
 32. Yuan Li. Chronic prostatitis during puberty / Yuan Li, Lin Qi, Jian Guo Wen // BJU International. – 2006. – V. 98. – P. 818-821.

8. Урофлоуметрия в исследовании уродинамики нижних мочевых путей у больных с паховыми грыжами

Одним из осложнений в раннем послеоперационном периоде после классической герниопластики пахово-мошоночных грыж является острая задержка мочеиспускания, достигающая по данным литературы 9,6% [8], а после лапароскопической трансабдоминальной герниопластики – 0,5-0,8% [2]. Оперативные вмешательства по поводу грыж составляют 10-15% от всех операций [4]. Частота грыж среди населения составляет 3-4%, у мужчин, больных ДГПЖ, которые являются группой риска по задержке мочеиспускания в послеоперационном периоде, этот показатель достигает 23-28% [6]. В литературе имеются сообщения о применении альфа-адреноблокаторов для профилактики острой задержки мочеиспускания после герниопластики у больных ДГПЖ [6]. Так, среди 2 групп пациентов с ДГПЖ средним возрастом 64 года, у пациентов, получивших тамсулозин в дозе 0,4 мг, в первые сутки после операции паховой герниорафии необходимость в катетеризации мочевого пузыря понадобилась в 2,5% случаев, а у пациентов, получивших плацебо, – в 15% случаев [7]. Таким образом, профилактическое применение альфа1-адреноблокатора тамсулозина демонстрирует эффект снижения риска острой задержки мочеиспускания после герниопластики. Тем не менее, до настоящего времени в период предоперационного обследования больных недостаточно внимания уделяется исследованию уродинамики нижних мочевых путей, что может приводить к острой задержке мочеиспускания и инфекционным осложнениям после герниопластики.

Нами было проведено, исследование, целью которого явилось изучение показателей урофлоуметрии у больных с паховой грыжей в возрастной группе старше 50 лет для объективизации выработки рекомендаций по профилактике возникновения острой задержки мочеиспускания после герниопластики [3].

Было обследовано 45 больных мужского пола с паховыми грыжами средним возрастом $65,7 \pm 2,4$ года (от 52 до 79 лет). Исследования проведены с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000 и урофлоуметра "Поток-К", позволяющего определять 9 уродинамических показателей и по номограммам максимальной и средней объемной скорости потока мочи судить о степени отклонения от возрастной нормы.

По результатам анализа полученных данных среди обследованных больных у 24 была выявлена ДГПЖ, из них у 12 – ДГПЖ в сочетании с простатитом, у 18 – простатит и склероз предстательной железы. У 3 пациентов патологических изменений предстательной железы выявлено не было.

При проведении УФМ у 12 (26,7%) обследованных больных нарушений уродинамики не определялось: у 3 больных без патологических изменений предстательной железы, у 6 больных ДГПЖ с ОПЖ $35-42 \text{ см}^3$, у 3 больных с хроническим простатитом. Механизм послеоперационной острой задержки мочеиспускания связывают со снижением внутрипузырного давления на 20-40% в горизонтальном положении больного, выключением из акта мочеиспускания мышц передней брюшной стенки, рефлекторным воздействием перенесенной операции на сократительную способность мочевого пузыря, отрицательным влиянием средств анестезии, миорелаксантов, наркотических анальгетиков [5]. Поэтому ***больным без нарушений уродинамики нижних мочевых путей было рекомендовано перед операцией герниопластики обучиться мочеиспусканию в горизонтальном положении.***

У остальных 33 больных (73,3%) было выявлено нарушение уродинамики нижних мочевых путей, у 18 (40%) из которых была ДГПЖ и ДГПЖ в сочетании с простатитом, у 15 (33,3%) – простатит и склероз предстательной железы. Из 33 больных с нарушениями уродинамики нижних мочевых путей у 14 (31,1%) кривая мочеиспускания носила обструктивный характер, у 6 (13,3%) – обструктивно-прерванный (**рис. 8.1 а**), у 13 (28,9%) – прерывистый (**см. рис. 3.17 б**). При статистической обработке урофлоуграм с нарушением уродинамики объем мочеиспускания в среднем составил $218,67 \pm 36,68$ мл. Остальные параметры потока мочи представлены в **табл. 8.1**.

Таблица 8.1

Урофлоуметрические показатели потока мочи больных с нарушением уродинамики нижних мочевых путей при паховых грыжах

Группа больных	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²))	UI	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
Больные с паховыми грыжами, N=33	6,72± 0,61	11,36 ±1,64	5,09± 2,15	0,89± 0,20	31,53 ±5,49	41,69 ±5,16	4,51± 1,35	7,73± 2,38

Было выявлено существенное уменьшение скоростных показателей и увеличение показателей времени, за исключением параметров ускорения потока мочи и времени достижения максимального объемного потока мочи. Связано это было с тем, что у 40% обследованных нами больных с паховыми грыжами показатель ускорения потока мочи был повышен, а показатель времени достижения максимального объемного потока мочи снижен, что предположительно может отражать привычку данных пациентов тужиться во время мочеиспускания (отправления естественных нужд) и может быть одним из факторов, приводящих к образованию и прогрессированию грыж в связи с повышением внутрибрюшного давления. Особенно это было характерным для больных старше 65 лет (9 больных), у которых ускорение потока мочи составило $8,36 \pm 2,86$ мл/с², а время достижения максимального потока мочи $2,88 \pm 0,71$ с. У 5 из них начало урофлоуметрической кривой, носило стремительный характер, причем наиболее высокие показатели Qmax и Qave достигали максимальных значений вначале кривой мочеиспускания. Такие кривые типа «высокий старт» были у 4 больных ДГПЖ и 1 больного с простатитом и составили 15,2 % урофлоуграмм с нарушениями мочеиспускания, были как с нормальными показателями скорости мочеиспускания (рис. 8.1 б), так и со сниженными. Ускорение потока мочи у них составило $40,94 \pm 13,09$ мл/с², а Tmax $0,44 \pm 0,21$ с.

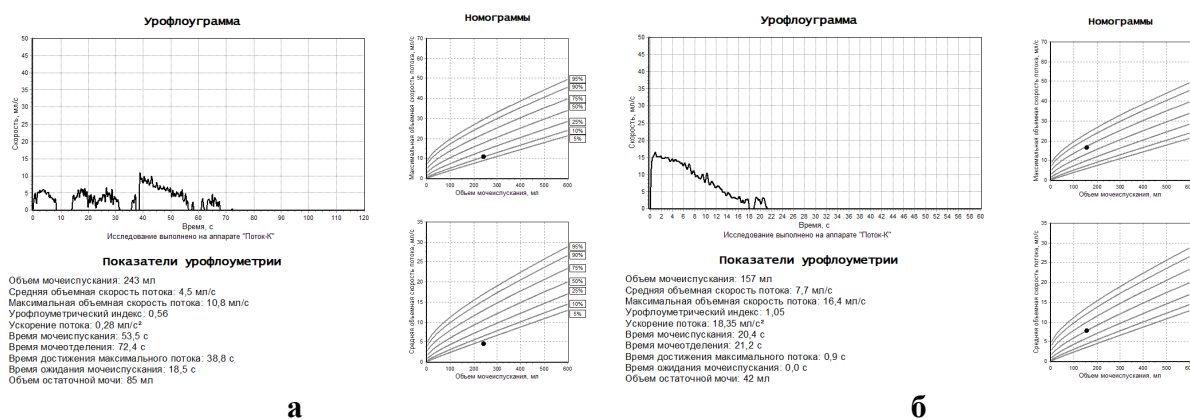


Рис. 8.1. Урофоуграммы больных с косыми паховыми грыжами: **а** – больного К., 68 лет, с простатитом, косой паховой грыжей справа, ОПЖ 20 см³, ООМ 85 мл, кривая обструктивно-прерванного типа с резким возрастанием объемной скорости потока мочи в середине мочеиспускания, Qmax 10,8 мл/с, (на номограмме 10-й перцентиль), Qave 4,5 мл/с (на номограмме ниже 5-го перцентиль); **б** – больного М., 69 лет, с ДГПЖ, косой паховой грыжей слева, ОПЖ 49 см³, ООМ 42 мл, кривая типа «высокий старт» с показателями возрастной нормы – Qmax 16,4 мл/с, (на номограмме 75-й перцентиль), Qave 7,7 мл/с (на номограмме ниже 50-й перцентиль).

Четырем *больным с выраженными нарушениями уродинамики*, большим ООМ (130-170 мл) и ОПЖ 80-90 см³ нами *было рекомендовано перед операцией герниопластики проведение ТУРП*. Остальным *больным с менее выраженными нарушениями уродинамики для профилактики острой задержки мочеиспускания после герниопластики было рекомендовано за неделю до операции и в течение недели после нее принимать альфа-1-адреноблокатор* силодозин (урорек) в дозе 4-8 мг в зависимости от степени выраженности расстройств уродинамики (рис. 8.2).

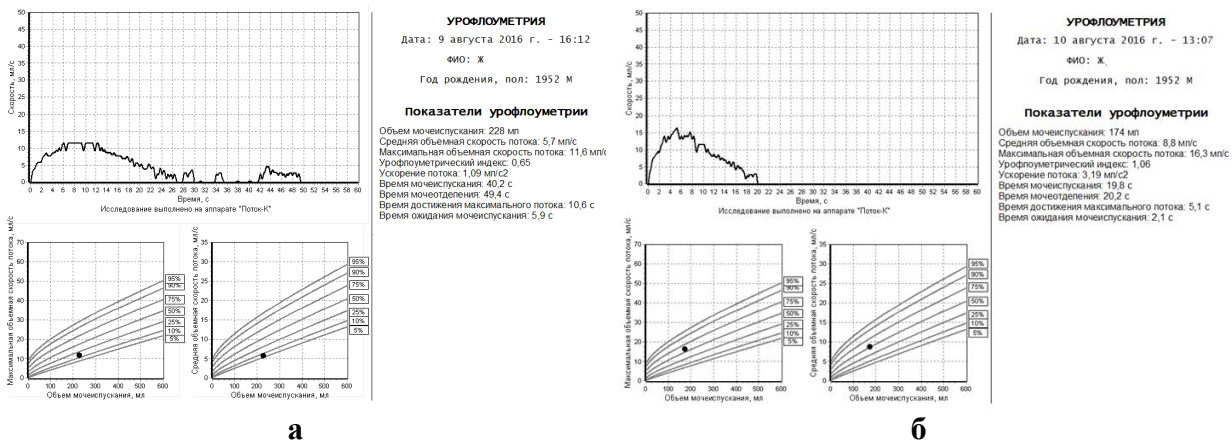


Рис. 8.2. Урофлоуграммы больного Ж., 64 лет, болен ДГПЖ 2 года, косая паховая грыжа справа, ОПЖ 45 см³: **а** – перед операцией герниопластики кривая обструктивно-прерванного типа, Q_{\max} 11,6 мл/с, (на номограмме выше 10-го перцентиля), Q_{ave} 5,7 мл/с (на номограмме ниже 10-го перцентиля); **б** – на следующий день после фармакоуродинамического теста с приемом 8 мг урорека кривая нормального типа с количественными показателями, соответствующими возрастной норме, Q_{\max} 16,3 мл/с, (на номограмме выше 50-го перцентиля), Q_{ave} 8,8 мл/с (на номограмме 50-й перцентиль); больному назначен прием урорека в дозе 8 мг/сут. в течение 7 дней перед операцией герниопластики с продолжением приема после операции, послеоперационный период прошел без нарушений уродинамики.

Данная тактика позволила нам избежать острой задержки мочеиспускания после операций по поводу паховых грыж. Считают, что к острой задержке мочеиспускания после хирургических вмешательств, приводит не механическое препятствие, а спастическое состояние гладкой мускулатуры уретрального сфинктера, замыкательного аппарата внутреннего отверстия уретры и шейки мочевого пузыря [1]. Повышение тонуса гладкомышечных структур этих образований связано со стимуляцией альфа-1-адренорецепторов вследствие стрессового повышения тонуса симпатической нервной системы. Альфа-1-адреноблокаторы, блокируя альфа-1-адренорецепторы шейки мочевого пузыря, задней уретры, предстательной железы, ослабляют динамический компонент обструкции и восстанавливают координированную работу детрузора и замыкательного аппарата шейки мочевого пузыря, что значительно снижает риск острой задержки мочеиспускания [1].

Проведенные исследования позволили сделать следующие **выводы**:

- Для выработки доказательной тактики профилактики острой задержки мочеиспускания в раннем послеоперационном периоде у больных с предстоящей герниопластикой по поводу паховых грыж необходимо в обязательном порядке проводить комплексное исследование состояния уродинамики нижних мочевых путей с применением урофлоуметрии и УЗИ.

- Применение альфа-1-адреноблокатора (силодозина) в течение недели до и после операции герниопластики у больных с выявленными нарушениями мочеиспускания позволяет избежать в раннем послеоперационном периоде острой задержки мочеиспускания.

Литература к гл. 8

1. Аляев Ю.Г. Адреноблокаторы в профилактике острой задержки мочеиспускания после оперативных вмешательств / Ю.Г. Аляев, А.З. Винаров, М.А. Газимиев [и др.] // Хирургия. – 1999. – №12. – С. 43-45.
2. Дарменов О.К. Малоинвазивные технологии в диагностике и лечении паховой грыжи / О.К. Дарменов, Н.И. Оразбеков, Р.Ж. Избасаров [и др.] // Вестник КАЗНМУ. – 2013. – №. – С. 221-223.

3. Квятковский Е.А. Исследование уродинамики нижних мочевых путей у больных с паховой грыжей / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, Русинко И.М. [и др.] // Урология. – 2015. – № 2. – С. 27-29.
4. Саенко В.Ф. Актуальные проблемы современной герниологии / В.Ф. Саенко, Л.С. Белянский // Клиническая хирургия. – 2003. – №11. – С. 3-5.
5. Чумаков А.А. Лечение острой задержки мочеиспускания у хирургических больных в послеоперационном периоде / А.А. Чумаков, И.В. Крупин, И.С. Шорманов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 2 – С. 96-96.
6. Ярема И.В. Пластика пахового канала по Trabucco / И.В. Ярема, Б.С. Корняк, И.В. Сухинина // Хирургия. – 2008. – №8. – С. 7-10.
7. Mohammadi-Fallah M. Preventive effect of tamsulosin on postoperative urinary retention / M. Mohammadi-Fallah, S. Hamedanchi, A. Tayyebi-Azar // Korean J. Urol. – 2012. – V. 53, N 6. – P. 419–423.
8. The SAGES Manual of Hernia Repair/ Ed. Brian P. Jacob, Bruce Ramshaw. – Springer Science & Business Media, 2012. – 631 p.

9. Урофлоуметрия в исследовании уродинамики нижних мочевых путей при полипах уретры

Полипы уретры – доброкачественные новообразования на ножке, исходящие из эпителиального слоя стенки мочеиспускательного канала, чаще встречаются у женщин, чем у мужчин. Полип уретры у женщин обычно возникает из задней губы наружного отверстия уретры и часто наблюдается в постменопаузе, что связывают с нарушением гормонального баланса – дефицитом эстрогенов, а также с хроническими воспалительными заболеваниями мочевых путей инфекционной природы. У мужчин полипы встречаются значительно реже, чем у женщин, и чаще локализируются в простатической части уретры, очень редко – в передней части уретры [6, 8]. Развитие полипа уретры вначале протекает бессимптомно, в дальнейшем проявлениями полипа могут быть затруднение мочеиспускания, дискомфорт в уретре, разбрызгивание мочи при мочеиспускании, хронический цистит, гематурия, острая задержка мочи [3]. При прорастании опухоли в подслизистый слой возможно недержание мочи. Пик заболеваемости приходится на 55-60 лет, чему способствует ухудшение кровоснабжения стенки уретры в связи с возрастной генитальной атрофией. Инфравезикальная обструкция, возникающая вследствие полипов уретры, сопровождающихся длительно персистирующими циститами, нередко приводит к осложнениям – вторичным дивертикулам мочевого пузыря, уретерогидронефрозу, хроническому пиелонефриту [1].

В научной литературе присутствуют единичные сообщения об исследовании уродинамики нижних мочевых путей с использованием УФМ при полипах уретры у женщин. J.H. Bellina и соавт. (1999) [5], проанализировав обструктивные и прерывистые урофлоуграммы, установили зависимость между дисфункцией нижних мочевых путей и профессиональной принадлежностью женщин, связанной с длительным временем работы без опорожнения мочевого пузыря, среди прочих причин дисфункций было указано наличие воспаленных полипов уретры. Врожденные полипы у детей, мальчиков и девочек, также сопровождаются аномальной картиной УФМ, характеризующей прерывистое мочеиспускание [5, 9]. В последние годы задний уретральный полип у представителей мужского пола стал более распространенным, что необходимо учитывать в случаях выявления дисфункцией нижних мочевых путей и гематурии [9].

C. Ozkurkcugil и соавт. [6] обратили внимание на то, что в литературе практически нет опубликованных данных о влиянии полипа/карункула уретры на мочеиспускание у женщин. Учитывая, что жалобы, свойственные развитию полипов уретры у женщин, появляются только по достижении полипами значительных размеров, представляет интерес изучение характера урофлоуграм при полипах, что может быть полезным для выявления группы риска при проведении скрининговых уродинамических исследований.

Наше исследование посвящено выяснению состояния уродинамики нижних мочевых путей по данным урофлоуметрии при полипах уретры у женщин [2].

На базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС» нами было обследовано 76 женщин с полипами уретры средним возрастом $64,8 \pm 1,1$ года (от 28 лет до 81 года). Старше 50 лет, в постменопаузе, была 71 женщина, что составило 93,4% от общего количества. Оставшиеся 6,6% составили 4 женщины возрастом 41-48 лет и 1 женщина возрастом 28 лет, у которой полип был выявлен через 3 недели после родов. Всем женщинам была проведена УФМ, предварительно было выполнено ультразвуковое сканирование почек и мочевого пузыря (ультразвуковой аппарат HONDA HS-2000). Уродинамические исследования были выполнены с помощью урофлоуметра "Поток-К", результаты УФМ оценивали по 9 параметрам. По Ливерпульским номограммам подтверждали соответствие средней и максимальной объемной скорости потока мочи возрастной норме независимо от объема выделенной мочи. Помимо этого, проводили качественный анализ урофлоуграм. Для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента.

Качественный анализ урофлоуграм позволил выделить 6 основных типов, встречающихся при полипах уретры у женщин (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Частота различных типов урофлоуграмм у больных хроническим простатитом

Группы	Типы урофлоуграмм	Количество больных	Частота в %	Средний возраст больных (возрастные пределы)
I	Нормальный	27	35,5%	64,0±1,7 года, от 41 до 77 лет
II	Прерывистый	14	18,4%	61,0±3,3 года, от 28 до 74 лет
III	Обструктивный	10	13,2%	66,2±3,0 года, от 53 до 81 года
IV	Обструктивно-прерывистый	10	13,2%	66,7±3,2 года, от 48 до 80 лет
V	Обструктивно-прерванный	12	15,8%	69,5±1,0 год, от 65 до 76 лет
VI	Стремительный	3	3,9%	61,7 года, от 53 до 75 лет

Нормальный тип урофлоуграмм (I группа) с соответствующими возрастной норме количественными показателями потока мочи и нормальными номограммами Q_{max} и Q_{ave} был выявлен среди обследованных женщин с полипами уретры в 35,5% случаев. Тем не менее, в 6 случаях из них (7,9%) было отмечено смещение купола кривой вправо. В 9 случаях (11,8%) купол кривой имел не закругленную, а близкую к остроконечной форму (рис. 9.1), такие урофлоуграммы с нормальными показателями объемной скорости потока мочи имели более высокие значения ускорения потока и имели промежуточный паттерн между нормой и кривыми типа «высокий старт». Только в 15,8% случаев кривые урофлоуметрии не имели никаких качественных изменений, отличающих их от нормальной урофлоуграммы, имеющей вид несколько асимметричного колокола.

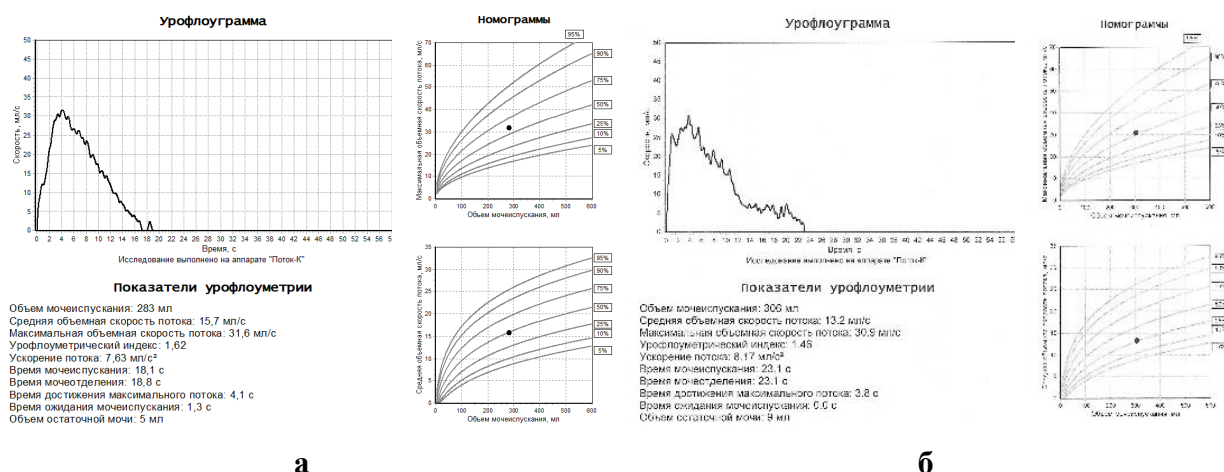


Рис. 9.1. Урофлоуграммы больных с полипами в области наружного отверстия уретры промежуточного типа между нормой и «выскриком стартом», нормальными показателями объемной скорости потока мочи, времени мочеиспускания и повышенным ускорением потока мочи: **а** – больная К., 74 лет, Q_{max} 31,6 мл/с, UFA 7,63 мл/с², TQ 18,1 с, OOM 5 мл; **б** – больная К., 62 лет, Q_{max} 30,9 мл/с, UFA 8,17 мл/с², TQ 23,1 с, OOM 9 мл.

Прерывистый тип кривых с нормальными количественными показателями потока мочи (II группа) вместе с обструктивно-прерывистым типом кривых (IV группа) составил более трети случаев (31,6%). Средний возраст больных с прерывистым типом урофлоуграмм оказался наименьшим. Среди больных с обструктивными урофлоуграммами было 4 больных с отягчающими обстоятельствами, которые могли повлиять на состояние мочеиспускания: 2 больных с рецидивом полипа после его удаления, 1 больная с опущением влагалища и 1 больная с лейомиомой матки. Среди больных с обструктивно-прерванным типом урофлоуграмм с прерыванием потока мочи (V группа) также было 4 больных с сопутствующими заболеваниями: 1 больная с опущением влагалища, 1 больная с пиелонефритом, 2 больных со стрессовым недержанием мочи. У больных со стремительным типом мочеиспускания (VI группа) были обнаружены цистит и

бактериурия. Прослеживается отягощение картины УФМ с увеличением возраста больных, различные виды обструктивного типа урофлоуграм отмечены у пациенток средним возрастом старше 66 лет.

Результаты количественного анализа урофлоуграм больных с полипами уретры приведены в **табл. 9.2**. Объем выделенной мочи в сравниваемых группах достоверно не отличался. Количественные показатели мочеиспускания в группах с нормальным и прерывистым типом кривой между собой не имели достоверных отличий. Обращает на себя внимание некоторое повышение ускорения потока мочи в группах больных с нормальным и прерывистым типом урофлоуграм по сравнению с общепринятой нормой (см. гл. 3), что может быть следствием преодоления препятствия потоком мочи на выходе из уретры (табл. 9.2, рис. 9.1). Несущественные отличия T и T₁₀₀ во II-IV группах объясняются имеющим место в ряде случаев терминальным прерыванием мочеиспускания с последующим выделением минимальной порции остаточной мочи – «подкапыванием».

Таблица 9.2

Результаты урофлоуметрии пациенток с полипами уретры в зависимости от типа мочеиспускания

Группы пациенток	V (мл)	Qmax (мл/с)	Qav (мл/с)	UFA (мл/с ²)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
I N=27	211±19	26,11± 1,78	16,46± 1,13	6,09± 0,80	13,46± 1,08	13,46± 1,08	5,73± 0,63	2,06± 0,34
II N=14	243±31	26,76± 1,81	15,90± 1,51	7,42± 1,47	15,79± 2,22	16,27± 2,33	5,59± 1,01	2,46± 0,79
III N=10	189±33	10,99± 0,95*	5,83± 0,37*	2,21± 0,55*	32,85± 6,54*	36,47± 7,23*	6,74± 0,95	3,10± 0,84
IV N=10	240±41	14,81± 1,05*	5,18± 1,76*	1,82± 0,47*	31,70± 4,72*	32,48± 5,09*	12,72± 3,70*	3,47± 0,52
V N=12	222±30	14,50± 1,52*	6,59± 0,66*	2,08± 0,67*	34,37± 4,28*	47,36± 6,64*	19,28± 5,62*	18,75± 6,94*
VI N=3	274±59	48,77	30,93	12,88	8,73	8,73	5,10	0,60

Примечание: I – нормальный тип, II – прерывистый тип, III – обструктивный тип, IV – обструктивно-прерывистый тип, V – обструктивно-прерванный тип, VI – стремительный тип; * – достоверность различия с I и II группами по критерию Стьюдента (p<0,05).

Во всех группах с различными видами обструктивного мочеиспускания (III-V) Qmax в 2,2-5 раза, Qave в 2,5-3 раза, UFA в 3-4 раза были достоверно меньше (p<0,05), чем в первых двух группах. Между III, IV и V группами по этим показателям достоверных отличий не было. Время мочеиспускания в III-V группах было увеличено более, чем в 2 раза, по сравнению с I и II группами. С размерами полипов это различие связи не имело, поскольку только в 3-х случаях полипы были значительных размеров, а урофлоуграммы этих больных относились к различным типам мочеиспускания. У остальных больных полипы были небольших размеров. Время достижения максимального потока мочи было увеличено при обструктивно-прерванном и обструктивно-прерывистом типах мочеиспускания, время ожидания мочеиспускания – при обструктивно-прерванном типе. При стремительном мочеиспускании (3 случая гиперактивного мочевого пузыря) скоростные показатели были значительно выше, а показатели времени – ниже.

Таким образом, среди больных женщин с полипами уретры **ухудшение количественных показателей УФМ было зарегистрировано примерно в половине случаев – 46,1%**, нормальные количественные показатели потока мочи были у 53,9% больных. Выяснилось, что **наиболее частым признаком, характеризующим урофлоуграммы при полипах уретры, является неустойчивый или прерывающийся поток мочи (47,4%)** со значительными колебаниями объемной скорости потока мочи в течение мочеиспускания, вплоть до прерывания струи мочи: в совокупности прерывистый,

обструктивно-прерывистый и обструктивно-прерванный типы мочеиспускания. **Вторым по частоте признаком оказалось снижение показателей объемной скорости потока мочи, характеризующее обструктивное мочеиспускание – 42,2%**, что в сумме составили обструктивный, обструктивно-прерывистый и обструктивно-прерванный типы мочеиспускания. Тем не менее, оба признака (неустойчивый или прерывающийся поток в сочетании с выраженной депрессией потока) наблюдались лишь в трети случаев – 29%.

Примечательно, что женщины с рецидивом полипа, составившие 2,6% от общего количества, имели обструктивный тип кривой УФМ. По данным литературы у мужчин с рецидивом полипа уретры также наблюдали обструктивный тип мочеиспускания [7]. После удаления полипа уретры не всегда мочеиспускание полностью восстанавливалось (рис. 9.2). Согласно имеющимся сведениям восстановление мочеиспускания после удаления полипа может длиться до года [3].

В 2,6% случаев полип уретры сочетался с недержанием мочи. У пациенток с полипом уретры и недержанием мочи урофлоуметрическая картина не имела принципиальных особенностей, что подтверждается данными литературы [6].

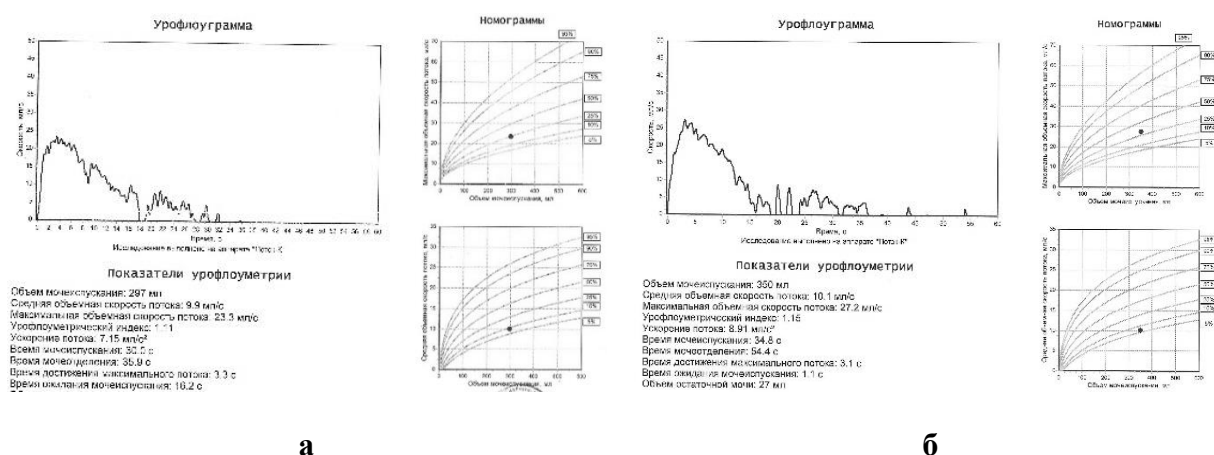


Рис. 9.2. Урофлоуграммы прерванного типа больной П., 66 лет, с полипом уретры: **а** – до удаления полипа Q_{max} 23,3 мл/с (на номограмме 25-й перцентиль), Q_{ave} 9,9 мл/с (на номограмме 10-й перцентиль), UFA повышена – 7,15 мл/с², T_{100} увеличено – 35,9 с, OOM 35 мл; **б** – больной П. *через 3,5 месяца после удаления полипа*, небольшое улучшение количественных показателей потока мочи, Q_{max} 27,2 мл/с (на номограмме выше 25-го перцентиль), Q_{ave} 10,1 мл/с (на номограмме выше 5-го перцентиль), UFA повышена – 8,91 мл/с², T_{100} увеличено – 94,4 с, OOM 9 мл.

Исследование OOM с помощью ультразвукового сканирования только в 13,2% случаев выявило превышение нормы, которое варьировало от 36 мл до 151 мл: у 6 больных с обструктивным типом урофлоуграмм и 4 больных с обструктивно-прерванным типом. Средний OOM увеличивался с усугублением нарушений мочеиспускания: у пациенток со стремительным типом урофлоуграммы он составил 2,0 мл, с нормальным типом – $7,0 \pm 0,9$ мл, с прерывистым типом – $7,3 \pm 1,2$ мл, с обструктивно-прерывистым – $13,9 \pm 3,4$ мл, с обструктивно-прерванным – $29,9 \pm 12,4$ мл и с обструктивным – $36,4 \pm 8,0$ мл.

Таким образом, **увеличение OOM не является частым симптомом полипа уретры у женщин.**

На основании проведенного нами исследования были сделаны следующие **выводы:**

- При полипах уретры у женщин в половине случаев (53,9%) отсутствовали изменения количественных показателей урофлоуметрии, однако только в 15,8% случаев урофлоуграммы не имели никаких качественных отклонений от нормы.

- Наиболее частым признаком изменений мочеиспускания при полипах уретры был неустойчивый прерывистый или прерванный поток мочи со значительными колебаниями объемной скорости потока в течение мочеиспускания, что наблюдалось в 47,4% случаев, в части из них отмечалось повышение ускорения потока мочи.

•В 42,2% случаев при полипах уретры мочеиспускание носило обструктивный характер, в 29% случаев из них мочеиспускание было и нерегулярным (прерванным или прерывистым), и обструктивным.

•Больные с рецидивом полипа уретры имели обструктивный тип мочеиспускания.

•При скрининговых урофлоуметрических исследованиях женщин неустойчивый или прерывающийся поток мочи со значительными колебаниями объемной скорости потока в течение мочеиспускания должен рассматриваться, как группа риска в обнаружении полипа уретры.

Литература к гл. 9

1. Гаджиева З.К. Уродинамические исследования в диагностике и лечении нарушений мочеиспускания // Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. 14.00.40. – 2009, М. – 46 с.
2. Квятковська Т.О. Стан уродинаміки нижніх сечових шляхів при поліпах уретри у жінок за даними урофлоуметрії / Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський, І.М. Русінко // Урологія. – 2018. – № 1(84). – С. 41-44.
3. Ухаль Е.М. Течение хронического персистирующего цистита и изменение уродинамики у женщин после устранения инфравезикальной обструкции и проведения комплексной медикаментозной терапии / Е.М. Ухаль // Урологія. – 2010. – № 1. – С. 9-12.
4. Akbarzadeh A. Congenital urethral polyps in children: Report of 18 patients and review of literature / A. Akbarzadeh, R. Khorramirouz, A.-M. Kajbafzadeh // J. of Pediatric Surgery. – 2014. – V. 49, Is. 5. – P. 835-839.
5. Bellina J.H. Outflow uropathy: occupational disorder? / J.H. Bellina, D. Schenck, A.H. Millet [et al.] // J. La State Med. Soc. – 1999. – V. 151, N 8. – P. 414-419.
6. Ozeki Z. [Fibroepithelial polyp of the anterior urethra, found during post-operative follow-up of ureteral cancer] / Z. Ozeki, S. Kawakami, H. Masuda [et al.] // Hinyokika Kyo. – 2003. – V. 49(1). – P. 29-31.
7. Ozkurkcugil C. The effect of asymptomatic urethral caruncle on micturition in women with urinary incontinence / C. Ozkurkcugil, L. Ozkan, T. Tarcan // Korean J. Urol. – 2010. – V. 51, N 4. – P. 257-259.
8. Singh I., Ansari M.S. Bulbar urethral polyp mimicking a urethral stricture – report of case with review of literature // Int. Urol. Nephrol. – 2004. – V. 36, № 3. – P. 375-377.
9. Tayib A.M. Urethral polyp verumontanum / A.M. Tayib, J.A. Al-Maghrabi, H.A. Mosli Saudi Med. J. – 2004. – V. 25, N 8. – P. 1115-1116.

10. Урофлоуметрия в исследование уродинамики нижних мочевых путей у больных с циститами

Цистит является одним из наиболее распространенных урологических заболеваний. В Украине распространенность цистита около 450 больных на 100 тыс. населения [15]. В возрасте 20-50 лет цистит примерно в 50 раз чаще встречается у женщин, чем у мужчин, что связано с особенностями строения нижних мочевых путей женщины, более легким их инфицированием, более частым нарушением ритма мочеиспускания. Снижение уровня половых гормонов у женщины – патологическое в период половой зрелости, естественное в менопаузальном периоде, приводит к повышению восприимчивости уротелия к различным воздействиям. С возрастом соотношение частоты циститов женщины/мужчины уменьшается. В последнее время заболеваемость женщин острым циститом выходит на второе место после острых респираторных вирусных инфекций [4]. Каждая вторая женщина хотя бы раз в жизни сталкивалась с данной проблемой. У мужчин возрастом от 21 до 50 лет острый цистит встречается с частотой 6-8 случаев в год на 10000 мужчин и требует урологического обследования для исключения обструкции мочевых путей [14]. У 25-50% женщин, которые в течение года перенесли острый цистит, развиваются рецидивы цистита [13]. Хронический цистит рецидивирует с частотой от 1 до 6 эпизодов в год, в течение полугода частота рецидивов по различным данным достигает от 20-44% до 82,5%, что может быть следствием образования покоящихся внутриклеточных бактериальных резервуаров [3, 16, 17, 19]. Частота одной из наиболее сложных форм цистита – интерстициального хронического цистита, среди женщин составляет от 0,4% до 6,7% [17], в среднем 3-6%, у мужчин – в 9 раз реже [9]. Хронический цистит и сопутствующая ему стойкая дизурия среди болезней мочеполовой системы остаются трудно излечимыми, поэтому данная проблема требует дальнейших исследований, в том числе уродинамических.

Анализ литературы, посвященной рецидивирующим инфекциям мочевых путей, проведенный N. Santoni и соавт. (2018) [23], показал, что всего 4 статьи содержат сведения по исследованию уродинамики. R. Raz и соавт. (2000) [22] в результате исследования 149 женщин в постменопаузе с рецидивирующими неосложненными инфекциями мочевых путей выявили значимое снижение скорости потока мочи по сравнению с контролем в 45% случаев, увеличение ООМ – в 23% случаев. S. Hijazi и C. Leitsmann (2016) [18] сообщили, что 67% женщин с рецидивирующими инфекциями мочевых путей имели уродинамически доказанную дисфункцию мочеиспускания, у 37% Q_{max} была <15 мл/с, 27,8% имели гиперактивный мочевой пузырь, а у 53,7% был повышен ООМ. Авторы сделали заключение о том, что всем женщинам с рецидивирующими инфекциям мочевых путей необходимо проводить УФМ и определять ООМ. Вместе с тем, Т.М. Hooton и соавт. (1999) [20], проведя исследование 213 женщин в возрасте 18-30 лет, не нашли значительного различия в ООМ и скорости потока мочи при мочеиспускании между женщинами с рецидивом неосложненных инфекций мочевых путей и контролем.

Расстройства кровообращения в малом тазу занимают особое место среди недостаточно изученных звеньев патогенеза хронических циститов. По результатам исследования А.И. Неймарка и соавт. (2014) при УФМ пациенток с хроническим циститом и варикозным расширением вен малого таза отмечалось снижение показателя Q_{max} в 1,7 раза, увеличение показателей TQ, T_{max}, T_{wait} в 2,1, 1,5 и 2,3 раза соответственно [8]. При проведении качественной оценки урофлоуграм у 18 (64,3%) больных до лечения выявлялся прерывистый тип мочеиспускания, у 10 (35,7%) женщин – прерванный тип мочеиспускания. После лечения нормальный тип мочеиспускания наблюдался у 27 (96,4%) женщин, ООМ уменьшился в 7,4 раза. С помощью УФМ, наряду с другими методами исследования, было доказано, что полноценное кровоснабжение является одной из главных предпосылок нормальной функции мочевого пузыря. Нарушение гемомикроциркуляции в стенке мочевого пузыря рассматривается как фактор, способствующий рецидивированию воспалительного процесса.

В диагностический комплекс обследования пациентов с циститами в соответствии с клиническими протоколами входят уродинамические исследования. Они важны для проведения дифференциальной диагностики циститов, выработки лечебной тактики и оценки результатов лечения. Однако в большинстве случаев при обследовании больных с циститами уродинамические исследования не проводят [1, 4, 11, 12]. Имеются немногочисленные сообщения о снижении максимальной объемной скорости потока мочи при интерстициальном цистите [21], улучшении показателей урофлоуметрии после предлагаемых способов лечения циститов [5]. Вместе с тем, известно, что реинфицированию может способствовать гипермобильность уретры, органические изменения в уретре и периуретральных тканях, в мочевом пузыре, что может потребовать не только консервативного, но и хирургического вмешательства [1], и что проявляется изменением уродинамических показателей. По нашему мнению, уродинамические исследования у женщин при циститах должны быть неотъемлемой частью всего комплекса исследований [6, 7, 10].

Целью нашего исследования явилось сравнение результатов урофлоуметрии при остром и хроническом цистите у женщин и выяснение значимости урофлоуметрических показателей при остром цистите и после его лечения [6].

На базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОО» нами было обследовано 110 больных женского пола, среди них 70 больных с рецидивом хронического цистита средним возрастом $41,2 \pm 2,0$ года (от 19 до 84 лет) и 40 больных с острым циститом средним возрастом $37,9 \pm 2,8$ года (от 19 до 77 лет).

Больным, помимо сбора анамнеза, физикального обследования, общих анализов крови и мочи, микроскопического и бактериологического анализов мочи, УЗИ почек, мочевого пузыря до и после мочеиспускания с определением объема остаточной мочи, цистоскопии в сложных случаях (3 случая), была проведена УФМ. Ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата HONDA HS-2000, уродинамические – с помощью урофлоуметра "Поток-К" с определением количественных показателей УФМ. По Ливерпульским номограммам подтверждали соответствие средней и максимальной объемной скорости потока мочи возрастной норме независимо от объема выделенной мочи. Помимо этого, проводили качественный анализ урофлоуграмм. Для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента.

Лечение острого цистита заключалось в назначении спазмолитиков, антибиотиков, фито- и физиотерапии, микроклизм с отварами трав и продолжалось до 7 дней. Спустя 1-2 недели после окончания лечения острого цистита больные были повторно обследованы.

По результатам проведенного анализа данных среднее количество выделенной мочи у больных с рецидивом хронического цистита составило 238 ± 13 мл, у больных с острым циститом 164 ± 10 мл, после лечения острого цистита 252 ± 15 мл. Объем остаточной мочи после мочеиспускания только в одном случае рецидива хронического цистита у больной после гистерэктомии по поводу фибромиомы матки превысил допустимые значения нормы и составил 46,5 мл.

Среднестатистические уродинамические показатели нижних мочевых путей при остром цистите и рецидиве хронического цистита существенно не отличались от общепринятых значений нормы, представленных в гл. 3, тем не менее, наблюдалась тенденция к повышению ускорения потока мочи, а также при остром цистите – некоторому снижению объемной скорости потока мочи и времени ожидания начала мочеиспускания (табл. 10.1).

После лечения острого цистита наблюдалось достоверное увеличение Q_{max} и Q_{ave} .

Вместе с тем, анализ номограмм и качественный анализ урофлоуграмм показали, что **доля урофлоуграмм, соответствующих норме, при рецидиве хронического цистита составила 61,4%, при остром цистите оказалась в 1,3 раза меньше – 47,5%, после лечения острого цистита увеличилась до 82,5%.**

Распределение урофлоуграмм по различным типам представлено в табл. 10.2.

Таблица 10.1

Показатели урофлоуметрии при рецидиве хронического цистита (ХЦ), при остром цистите (ОЦ) и после его лечения (ЛОЦ)

Группы пациентов	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
ХЦ N=70	18,00± 0,94*	30,99± 1,55*	6,61± 0,95	14,25± 0,67	14,77± 0,72	6,38± 0,41	4,08± 0,55
ОЦ N=40	14,05± 1,08	23,28± 1,52	6,02± 1,06	13,98± 1,34	13,63± 1,18	6,63± 0,66	3,13± 0,38
ЛОЦ N=40	18,95± 1,09**	32,22± 1,65**	5,22± 0,60	14,86± 1,24	14,96± 1,21	6,62± 0,45	4,92± 0,91

*- достоверность различий между группами больных ОЦ и ХЦ, ** - ОЦ и ЛОЦ по критерию Стьюдента (p<0,01).

Таблица 10.2

Частота различных типов урофлоуграм у больных с острым циститом и больных с рецидивом хронического цистита

Типы Урофлоуграм	Острый цистит, частота в %		Рецидив хронического цистита, частота в %
	До лечения	После лечения	
Нормальный	47,5%	82,5%	61,4%
Прерывистый	27,5%	12,5%	27,1%
Предбструктивный	2,5%	-	2,9%
Обструктивный	5%	-	1,5%
Обструктивно-прерванный	7,5%	-	-
Стремительный	10%	5%	7,1%

Среди урофлоуграм с качественными отклонениями от нормы наиболее частыми были урофлоуграммы прерывистого типа, указывающие на возможную детрузорно-сфинктерную диссинергию, при том, их количество при остром и хроническом цистите было примерно одинаковым (рис. 10.1). Встречаемость урофлоуграммы стремительного типа была второй по частоте. Среди больных с рецидивом хронического цистита этот тип урофлоуграммы мы наблюдали у двух пациенток, перенесших в прошлом операции по поводу опущения влагалища и парауретральной кисты, а также у одной пациентки с гидросальпингсом, что в совокупности составило 4,3% от общего количества. У больных с острым циститом урофлоуграммы стремительного типа, отражающие гиперактивность детрузора, встречались в 1,4 раза чаще, чем у больных с рецидивом хронического цистита. Урофлоуграммы с обструктивными характеристиками у больных с острым циститом наблюдались в 4,4 раза чаще относительно группы больных с рецидивом хронического цистита. У 2/3 больных с обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграммы были выявлены шеечный цистит при цистоскопии, макрогематурия, опущение влагалища, фибромиома матки. У 4 больных (10%) с острым циститом с обструктивным и обструктивно-прерванным типом урофлоуграммы была значительно снижена эффективная емкость мочевого пузыря.

По данным контрольной УФМ после лечения острого цистита число урофлоуграммы, отличающихся от нормы снизилось в 3 раза – с 52,5% до 17,5%, из которых 12,5% составили больные с прерывистым типом кривых, 5% – больные со стремительным типом кривых (рис. 10.2). Учитывая, что стремительный тип урофлоуграммы наблюдается у больных и после лечения острого цистита, и при рецидивах хронического цистита, не исключено, что в дальнейшем они могут пополнить контингент больных с гиперактивным мочевым пузырем, если не учитывать этот фактор в тактике проводимого лечения.

Необходимо обратить внимание на то, что острый цистит развивается у 1-3% беременных [2], что может сопровождаться снижением объемной скорости потока мочи и проявлениями детрузорно-сфинктерной диссинергии (рис. 10.3).

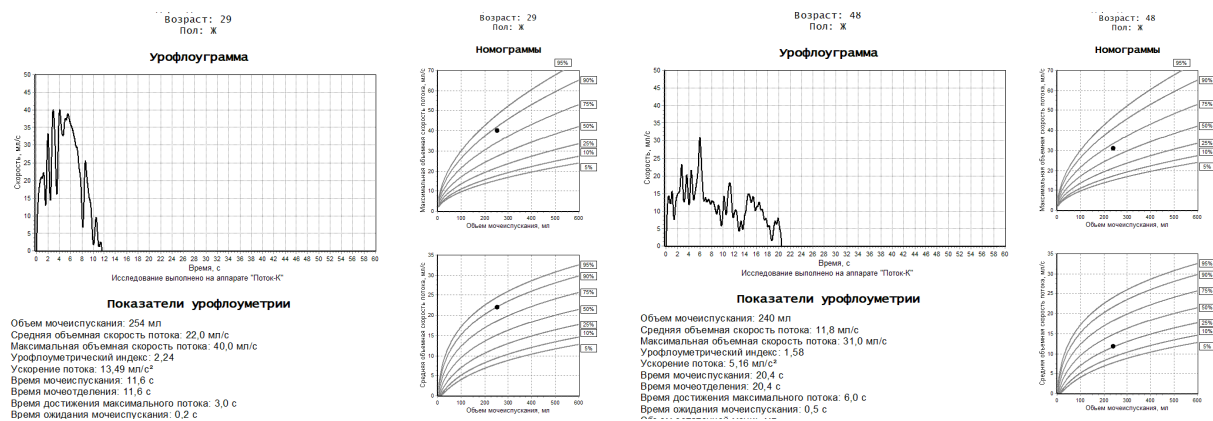


Рис. 10.1. Урофлоуграммы прерывистого типа больных острым и хроническим циститом: а – больной Ж., 29 лет, с острым циститом, UFA 13,5 мл/с², OOM 13 мл; б – больной Ю. 48 лет, с хроническим циститом, UFA 5,16 мл/с², OOM 22 мл.

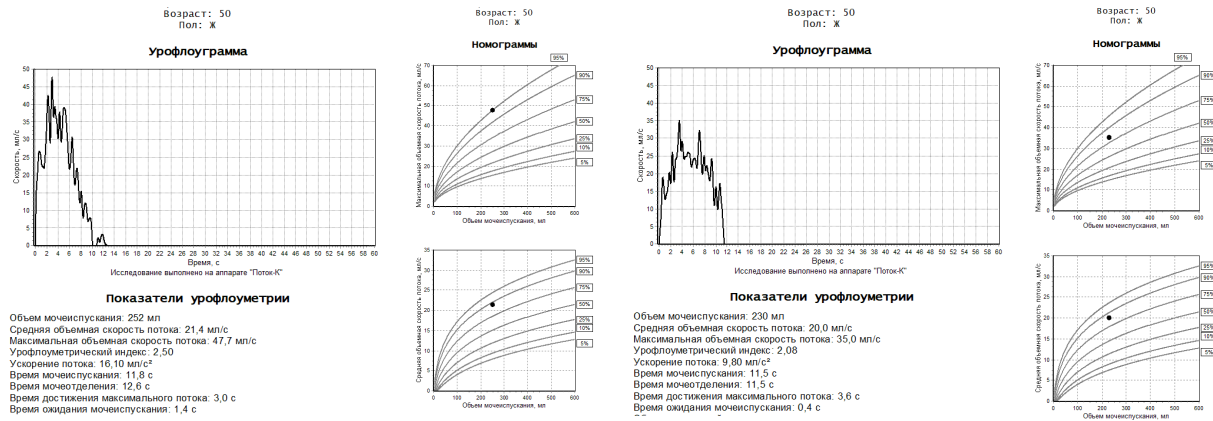


Рис.10.2. Урофлоуграммы больной А., 50 лет, с острым циститом: а – до лечения урофлоуграмма стремительного типа с прерывистым потоком мочи, с резким увеличением Q_{max} – 47,7 мл/с (на номограмме 95-й перцентиль) и UFA – 16,10 мл/с², OOM 9,3 мл; б – после лечения урофлоуграмма прерывистого типа, с нормальными показателями объемной скорости потока мочи, Q_{max} 35,0 мл/с (на номограмме Q_{max} около 75-го перцентиль), увеличением UFA 9,80 мл/с² с менее выраженным.

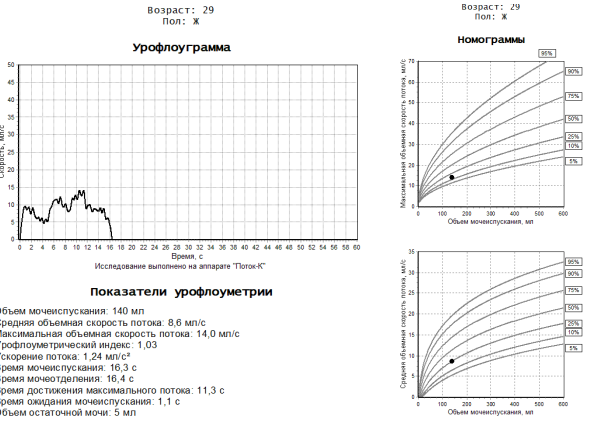


Рис. 10.3. Урофлоуграмма больной Г., 29 лет, беременность 18 недель, острый цистит, микрогематурия, кривая обструктивно-прерывистого типа, Q_{max} 14,0 мл/с (на номограмме ниже 25-го перцентиль), Q_{ave} 8,6 мл/с (на номограмме 25-й перцентиль), UFA 1,24 мл/с², OOM 5 мл.

Подводя итоги проведенного нами исследования, можно сделать следующие **выводы:**

- В диагностике острого и хронического цистита, прогнозировании его течения и оценке результатов лечения имеет значение как количественная, так и качественная характеристика результатов урофлоуметрии.

- Больные с нарушением мочеиспускания при рецидиве хронического цистита составили 38,6%, при остром цистите 52,5%, после лечения острого цистита 17,5%; соответственно больные с урофлоуграммами, соответствующими возрастной норме, при рецидиве хронического цистита составили 61,4%, при остром цистите 47,5%, после лечения острого цистита 82,5%.

- Наиболее часто встречающимся типом нарушением мочеиспускания был прерывистый тип урофлоуграмм, отражающий возможную детрузорно-сфинктерную диссинергию, который был выявлен в 27,1% случаях рецидива хронического цистита, в 27,5% случаях острого цистита и в 12,5% случаев после его лечения; второй по частоте стремительный тип урофлоуграмм, указывающий на повышенную активность детрузора, был выявлен в 7,1%, 10% и 5% случаев соответственно.

- Больные со снижением объемной скорости потока мочи при остром цистите составили 15%, при рецидиве хронического цистита – 4,4%. Обструктивный и обструктивно-прерванный типы урофлоуграмм при цистите могут указывать на необходимость выявления шейного цистита и тригонита или сочетанной патологии со стороны внутренних половых органов, являющейся одним из этиопатогенетических факторов цистита.

- Сохранившиеся нарушения потока мочи при урофлоуметрии после лечения острого цистита (более половины больных с прерывистым мочеиспусканием и половина больных со стремительным мочеиспусканием) могут отражать наличие предрасполагающих факторов рецидивирования цистита вследствие рассогласованности функции детрузора и внутреннего сфинктера уретры – детрузорно-сфинктерной диссинергии, а также развития детрузорной гиперактивности мочевого пузыря, что необходимо учитывать при лечении.

Литература к гл.10

1. Андреев С.В. Рекуррентная секс-индуцированная дизурия у молодых женщин – хирургическая дилемма / С.В. Андреев // Урология. – 2013. – № 3. – С. 102-105.
2. Беременность и роды при экстрагенитальных заболеваниях / С. В. Апресян ; под ред. В. Е. Радзинского. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2009. – 464 с.
3. Вошула В.И. Фитопрофилактика рецидивирующей инфекции нижних мочевыводящих путей у женщин / В.И. Вошула, А.И. Вилуха, А.Д. Гапоненко // Урология. – 2013. – № 3. – С. 135-135.
4. Гарагатый А.И. Эффективность фотодинамической антисептики в лечении рецидивирующего цистита у пациенток с потенциально резистентной флорой мочевого пузыря / А.И. Гарагатый // Урология. – 2013. – № 3. – С. 99-101.
5. Кадыров З.А. Способ лечения хронического цистита / [З.А. Кадыров, Р.П. Лебедева, А.М. Тогоев и др.] // Патент RU 2386440 от 20.04.2010.
6. Квятковская Т.А. Состояние уродинамики нижних мочевых путей у женщин с циститами по данным урофлоуметрии / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урология. – 2015. – № 3. – С. 99-103.
7. Неймарк А.И. Дизурический синдром у женщин / А.И. Неймарк, Б.А. Неймарк, Ю.С. Кондратьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 246 с.
8. Неймарк А.И. Особенности хронического цистита, осложненного синдромом тазовой боли у женщин с варикозным расширением вен малого таза / А.И. Неймарк, Н.В. Шелковникова, Л.М. Непомнящих [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – № 4 – С. 100-104.

9. Переверзев А.С. Интерстициальный цистит – современный взгляд на проблему // *Международный медицинский журнал*. – 2008. – № 1. – С. 114-123.
10. Пушкарь Д.Ю. Уродинамические исследования у женщин. Клиническое руководство / Д.Ю. Пушкарь, Л.М. Гумин. – М.: Мед. прессинформ, 2006. – 136 с.
11. Слизовский Г.В. Лечение хронического цистита у детей / Г.В. Слизовский, А.В. Гудков, И.И. Кужеливский и др. // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. – 2013. – Т. 6. – № 11. – С.107-113.
12. Султанова Е.А. Интерстициальный цистит: некоторые аспекты диагностики и лечения / Е.А. Султанова // *Здоровье мужчины*. – 2011. – № 2. – С. 52-54.
13. Уніфікований клінічний протокол медичної допомоги «Гострий неускладнений цистит у жінок», Наказ МОЗ України від 23.11.2011р. № 8162011. – 17 с.
14. Ухаль О.М. Функціональні, васкулярні та невропсихосоматичні порушення у хворих із хронічним циститом, ускладненим хронічним тазовим боєм і гіперрефлексією / О.М. Ухаль // *Урологія*. – 2007. – № 3-4. – С. 31-34.
15. Чернкульский И.С. Инновации в профилактике и лечении инфекций мочевыводящих путей // *Олайн-журнал «Слово о здоровье»*. Урологія. – 2016. – В. №3 (июнь).
16. Berry R.E. Urothelial cultures support intracellular bacterial community formation by uropathogenic *Escherichia coli* / R.E. Berry, D.J. Klumpp, A.J. Schaeffer // *Infect. Immun.* – 2009 – V. 77. – P. 2762–2772.
17. Curhan G.C. Epidemiology of interstitial cystitis: a population based study / G.C. Curhan , F.E. Speizer, D.J. Hunter [et al.] // *J. Urol.* – 1999. – V. 161, N 2. – P. 549-552.
18. Hijazi S. Clinical significance of video-urodynamic in female recurrent urinary tract infections / S. Hijazi, C. Leitsmann // *Int. J. Womens Health*. – 2016. – V. 8. – P. 31-34.
19. Hickling D.R. Management of recurrent urinary tract infections in healthy adult women / D.R. Hickling, V.W. Nitti // *Rev. Urol.* – 2013. – V. 15, N 2. – P. 41-48.
20. Hooton T.M. Perineal anatomy and urine-voiding characteristics of young women with and without recurrent urinary tract infections / T.M. Hooton, A.E. Stapleton, P.L. Roberts [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* – 1999. – V. 29. P. 1600-1601.
21. Kim S.H. Urodynamic findings of the painful bladder syndrome/interstitial cystitis: a comparison with idiopathic overactive bladder / S.H. Kim, T.B. Kim, Kim S.W. [et al.] // *J. Urol.* – 2009. – V. 181, N 6. – P. 2550-2554.
22. Raz R. Recurrent urinary tract infections in postmenopausal women / R. Raz, Y. Gennesin, J. Wasser [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* – 2000. – V. 30. – P. 152-156.
23. Santoni N. Recurrent urinary tract infections in women: what is the evidence for investigating with flexible cystoscopy, imaging and urodynamics? / N. Santoni, R. Skews, O.M. Aboumarzouk // *Urol. Int.* – 2018. – V. 101. – P. 373-381.

11. Изменение мочеиспускания у женщин при различных физиологических состояниях по данным урофлоуметрии



Быть человеком – это много, но быть женщиной – еще больше.
Мартти Ларни

У женщин – все сердце, даже голова.
Жан Поль Рихтер

11.1. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и постменопаузальном периодах

Урофлоуметрическая диагностика у женщин имеет отличительные особенности по сравнению к таковой у мужчин. У мужчин при оценке результатов измерений потока мочи было выявлено существенное прогрессивное уменьшение максимальной и средней объемной скорости потока мочи во второй половине жизни, что учитывают в диагностике по номограммам, тогда как у женщин статистически значимого изменения скорости потока мочи с возрастом выявлено не было [10] (см. разд. 3.8). Доминирует мнение, что теоретически детализация результатов УФМ по возрасту вполне оправдана, однако в практическом отношении для женщин допустим анализ мочеиспускания по единой (например, Ливерпульской) номограмме, которой до настоящего времени нет альтернативы. Ливерпульские номограммы учитывают гендерные различия, а также естественные физиологические изменения возрастного характера у мужчин, но не у женщин. Тем не менее, в диагностическом процессе бывают ситуации, когда возрастные особенности, связанные с гормональным фоном женщины, необходимо принимать во внимание.

Нижние мочевые пути имеют общее эмбриональное происхождение с женскими половыми органами, поэтому являются чувствительными к воздействию женских половых гормонов в течение всей жизни женщины. Рецепторы эстрогена выявлены в мочеиспускательном канале, мочевом пузыре и мускулатуре тазового дна [14]. Эстрогены повышают в уретре количество альфа-адренорецепторов, участвующих в регуляции мочеиспускания, в 2-3 раза [1].

Эпидемиологические исследования указывают на дефицит эстрогена в этиологии симптомов нижних мочевых путей, наблюдающихся после менопаузы [14]. Исследование мочеиспускания у женщин в зависимости от течения физиологических инволютивных процессов в репродуктивной системе представлены в единичных работах. Вместе с тем, с увеличением продолжительности жизни, женщины в наше время могут рассчитывать прожить около 40% своей жизни после менопаузы [11].

Уродинамические исследования в постменопаузе обнаружили снижение давления в уретре и изменение ее растяжимости [19]. Исследование 24 здоровых женщин в «пре-, пери- и постменопаузе» [13] средним возрастом 29,2 лет, 48,8 лет и 66,0 лет выявили, что Q_{max} при УФМ увеличивается, а затем уменьшается – 25 мл/с, 32 мл/с (на 28% больше, чем в первой группе) и 23 мл/с соответственно (на 8,7% меньше, чем в первой группе), тогда как объем мочевого пузыря, при котором возникает настоящий позыв к мочеиспусканию во время цистометрии, для этих групп увеличивается (287 мл, 366 мл и 425 мл соответственно), что отражает снижение чувствительности мочевого пузыря [3]. По другим данным у 50 женщин 18-30 лет средние значения Q_{max} были $32,5 \pm 10,0$ мл/с, у 20 женщин 50-60 лет на 16,9% меньше – $27,8 \pm 8,0$ мл/с [17]. В аналогичных исследованиях у женщин средним возрастом 32 года Q_{max} составила $21,80 \pm 8,22$ мл/с, Q_{ave} $12 \pm 4,6$ мл/с, в постменопаузе у женщин средним возрастом 61 год – $17,59 \pm 5,59$ мл/с (на 23,9% меньше) и $10,20 \pm 3,52$ мл/с (на 17,6% меньше) соответственно [12]. Значения Q_{max} отрицательно коррелировали с возрастом, в пременопаузе корреляция была слабой ($r = -0,222$), но более высокой, чем в постменопаузе ($r = 0,036$).

Таким образом, по различным данным в постменопаузе Q_{max} на 8,7-23,9% меньше, чем у молодых женщин, не вступивших в перименопаузальный период.

Влияние адаптационных процессов в организме женщины в пери- и постменопаузальном периодах на состояние мочеиспускания выяснено недостаточно, поэтому *целью нашего исследования было выяснение характера изменений потока мочи при мочеиспускании у женщин в пери- и постменопаузальном периодах по данным урофлоуметрии* [3].

На базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДООС» нами было обследовано 82 здоровые женщины средним возрастом $50,6 \pm 1,8$ года, которые с учетом возраста и анамнеза были разделены на 4 группы. В I группу вошли 25 женщин средним возрастом $30,9 \pm 1,5$ года (от 18 до 44 лет) до вступления в перименопаузальный период, во II группу – 20 женщин перименопаузального периода средним возрастом $49,6 \pm 0,8$ года (от 45 до 55 лет), в III и IV группы – 22 женщины постменопаузального периода средним возрастом $60,2 \pm 0,5$ года (от 56 до 64 лет) и 15 женщин средним возрастом $72,7 \pm 1,5$ года (от 67 до 84 лет), представляющих физиологическую норму. Уточним, что перименопаузальный период жизни женщины включает пременопаузальный период (от 45 лет до наступления менопаузы), менопаузу и 2 года после наступления менопаузы, постменопаузальный период начинается через 2 года после наступления стойкой менопаузы. Всем женщинам была проведена УФМ, предварительно было выполнено ультразвуковое сканирование почек и мочевого пузыря с использованием ультразвукового аппарата HONDA HS-2000, каких-либо патологических изменений выявлено не было. Все женщины были предупреждены о необходимости нормального питьевого режима перед исследованием. Уродинамические исследования были выполнены с помощью урофлоуметра "Поток-К". Результаты урофлоуметрии оценивали по количественным значениям показателей и Ливерпульским номограммам. Статистический анализ данных проводили с использованием критерия Стьюдента.

При статистической обработке количественных данных урофлоуграмм всех обследованных женщин независимо от их возраста, а также отдельных возрастных групп женщин, было выяснено, что показатели мочеиспускания находились в пределах колебаний общепринятой нормы, несколько повышенной была Q_{max} в группе женщин перименопаузального периода (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Результаты урофлоуметрии (УФМ) здоровых женщин в репродуктивном, пери- и постменопаузальном периодах жизни

Показатели УФМ	I группа 18-44 года N=25	II группа 45-55 лет N=20	III группа 56-64 года N=22	IV группа 65 лет и более N=15	Все группы 18-84 года N=82
V мочи (мл)	224±17	238±27	202±19	193±17	218±10
Qave (мл/с)	16,70±1,01	20,84±1,51*	17,63±1,40	14,87±1,46**	17,60±0,68
Qmax (мл/с)	28,84±2,01	33,63±1,66	27,67±2,20	25,05±2,09**	28,89±1,04
UFA (мл/с ²)	7,63±1,09	5,67±0,54	5,53±0,69	5,40±0,56	6,07±0,79
TQ (с)	13,38±0,83	11,57±1,10	12,07±1,01	13,71±1,08	12,73±0,48
Tmax (с)	6,65±0,58	6,02±0,74	5,69±0,55	6,35±0,73	6,19±0,32
Twait (с)	3,47±0,64	4,07±0,73	3,58±0,69	4,81±1,73	3,81±0,42

Примечание: * - достоверность различий между I и II группами, ** - между II и IV группами при $p < 0,05$.

Сравнение показателей урофлоуметрии между I и II группами обнаружило, что у женщин в перименопаузальном периоде достоверно выше Qave, чем в предыдущем периоде, более высокие показатели Qmax, V (эффективного объема мочевого пузыря), TQ

и T_{max} (табл. 11.1). Максимальная объемная скорость потока мочи увеличилась в среднем на 16,6%, средняя – на 24,8%. В постменопаузальном периоде у женщин III группы скоростные показатели уменьшаются, а показатели времени увеличиваются относительно II группы. В IV группе эта тенденция нарастает: отмечено достоверное уменьшение Q_{max} и Q_{ave} относительно II группы. В постменопаузальном периоде у женщин возрастом 56-64 года Q_{max} снизилась на 4,2% по отношению к I группе, у женщин более старшего возраста снижение было более значимым – на 15,1%, Q_{ave} снизилась на 5,6% и 12,3% соответственно.

Известно, что пери- и постменопаузальный периоды характеризуется снижением уровня половых гормонов и повышением порога чувствительности к ним гипоталамуса, и в этой связи – увеличением секреции гонадотропных гормонов по принципу обратной связи [5]. Причем количество ФСГ, стимулирующего продукцию эстрогенов, в том числе вне гонад, увеличивается раньше и в значительно большей степени (в 10-15 раз), чем ЛГ (в 3-4 раза), который влияет на выработку прогестерона, поэтому в результате прогестерондефицитного состояния в перименопаузальный период создается относительная гиперэстрогения. Видимо, этим объясняется повышение активности потока мочи в перименопаузальном периоде.

На основании проведенных исследований нами сделаны следующие **выводы**:

- По данным урофлоуметрии в перименопаузальном периоде скоростные показатели потока мочи у здоровых женщин увеличиваются относительно репродуктивного периода до вступления в перименопаузальный. Максимальная объемная скорость потока мочи увеличивается на 16,6%, средняя – на 24,8%, что в случае отягчающих обстоятельств может быть предпосылкой возникновения гиперактивности мочевого пузыря.

- В постменопаузальном периоде скоростные показатели потока мочи у здоровых женщин прогрессивно уменьшаются с возрастом, в большей степени после 65 лет. Максимальная объемная скорость потока мочи у женщин возрастом 56-64 года снижается относительно репродуктивного периода до вступления в перименопаузальный период на 4,2%, средняя объемная скорость потока мочи – на 5,6%, у женщин возрастом старше 65 лет – на 15,1% и 12,3% соответственно.

- Изменения гормонального фона женщины в течение жизни отражаются на характере мочеиспускания, что необходимо учитывать при урофлоуметрии в пери- и постменопаузальном периодах.

11.2. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии в различные сроки нормально протекающей беременности

Перестройка гормонального фона женского организма и анатомические изменения женских половых органов во время беременности оказывают влияние на состояние мочевых путей женщины. Как упоминалось в предыдущем разделе, чувствительность к эстрогенам области основания мочевого пузыря и уретры связана с общностью их эмбрионального происхождения с женскими половыми органами.

Исследования потока мочи по данным УФМ при нормально протекающей беременности представлены неоднозначными результатами. По одним данным максимальная объемная скорость потока мочи перед родами ниже, а время достижения максимального потока мочи короче, чем у небеременных женщин [8]. По другим данным средняя скорость потока мочи значительно ниже во II и III триместрах беременности по сравнению с контрольной группой, время мочеиспускания при беременности увеличено, время достижения максимального потока мочи заметно увеличено в III триместре [16]. Им противоречат данные о том, что максимальная и средняя объемная скорость потока мочи незначительно увеличиваются во II и III триместрах беременности [18].

Целью нашего исследования было выяснение состояния потока мочи при мочеиспускании у беременных женщин с нормально протекающей беременностью при обычном питьевом режиме по данным урофлоуметрии [4].

На базе КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОО» было обследовано 30 беременных женщин с нормально протекающей беременностью средним возрастом $26,1 \pm 0,9$ года (от 20 до 33 лет) со средним сроком беременности $20,5 \pm 1,8$ недели (от 4 до 36 недель). Беременные женщины были разделены на 3 группы, соответствующие I, II и III триместрам беременности, по 10 женщин в каждой. В I триместре беременности средний возраст беременных женщин был $25,3 \pm 1,6$ года (от 20 до 29 лет), средний срок беременности – $9,8 \pm 0,9$ недели (от 4 до 13 недель), во II триместре средний возраст – $26,5 \pm 1,3$ года (от 21 до 33 лет), средний срок беременности – $19,7 \pm 1,1$ недели (от 16 до 25 недель), в III триместре средний возраст – $26,6 \pm 2,0$ года (от 21 до 33 лет), средний срок беременности – $32,0 \pm 0,8$ недели (от 29 до 36 недель). Контрольную группу составили 10 небеременных женщин аналогичного возраста – $25,4 \pm 1,1$ года (от 20 до 30 лет), представляющих физиологическую норму. Всем женщинам была проведена УФМ, предварительно было выполнено УЗИ почек, а также исследование мочевого пузыря до и после мочеиспускания с определением объема остаточной мочи. Все женщины были предупреждены о необходимости нормального питьевого режима перед исследованием. Уродинамические исследования были проведены с помощью урофлоуметра "Поток-К", ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата HONDA HS-2000. Результаты УФМ оценивали по количественным показателям потока мочи и Ливерпульским номограммам. Для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента.

По результатам УЗИ каких-либо отклонений состояния мочевых путей у данной группы беременных женщин обнаружено не было. Средний ООМ после мочеиспускания во время проведения УФМ в I триместре беременности был $3,8 \pm 0,5$ мл, во II триместре – $6,8 \pm 2,3$ мл, в III триместре – $8,1 \pm 2,0$ мл. Результаты УФМ представлены в табл. 11.2.

Таблица 11.2

Результаты урофлоуметрии (УФМ) беременных женщин в различные сроки беременности и небеременных женщин контрольной группы

Показатели УФМ	I триместр 20-29 лет ($25,3 \pm 1,6$) N=10	II триместр 21-33 года ($26,5 \pm 1,3$) N=10	III триместр 21-31 год ($26,6 \pm 2,0$) N=10	I-III триместры 20-33 года ($26,1 \pm 0,9$) N=30	Контроль 20-30 лет ($25,4 \pm 1,1$) N=10
V мочи (мл)	171 ± 15	222 ± 25	189 ± 15	194 ± 11	221 ± 28
Qave (мл/с)	$16,91 \pm 1,40$	$14,09 \pm 0,77^{***}$	$15,88 \pm 1,49$	$15,62 \pm 0,74$	$17,64 \pm 1,39$
Qmax (мл/с)	$29,03 \pm 1,80$	$24,91 \pm 1,66$	$28,03 \pm 1,69$	$27,32 \pm 1,01$	$31,47 \pm 2,23$
UFA (мл/с ²)	$6,04 \pm 0,75$	$4,04 \pm 0,71^*$	$5,88 \pm 0,77$	$5,12 \pm 0,49$	$5,49 \pm 0,82$
TQ (с)	$10,27 \pm 0,63$	$15,40 \pm 1,15^*$	$11,99 \pm 1,23$	$12,55 \pm 0,70$	$12,33 \pm 1,52$
Tmax (с)	$4,81 \pm 0,51$	$7,14 \pm 0,73^*$	$6,22 \pm 1,18$	$6,06 \pm 0,51$	$6,74 \pm 1,00$
Twait (с)	$1,63 \pm 0,67^{***}$	$4,47 \pm 1,00^*$	$8,44 \pm 3,81$	$4,82 \pm 1,31$	$5,04 \pm 1,63$

Примечание: * - достоверность различий между I и II триместрами беременности, ** - между II и III триместрами беременности, *** - между беременными и небеременными женщинами при $p < 0,05$; достоверных различий между I и III триместрами не выявлено.

У беременных женщин с нормально протекающей беременностью в I триместре наблюдалось некоторое уменьшение эффективного объема мочевого пузыря (объема выделенной мочи) и показателей времени при мочеиспускании по сравнению с нормой небеременных женщин аналогичного возраста. Наиболее выраженным было уменьшение времени Tmax – в среднем в 1,4 раза, однако из-за значительного колебания данного показателя это уменьшение не было достоверным. Также отмечено увеличение ускорения потока мочи. Достоверным было уменьшение времени ожидания мочеиспускания.

Таким образом, в I триместре нормально протекающей беременности наблюдается тенденция к более быстрому достижению максимального потока мочи с уменьшением времени ожидания начала мочеиспускания, то есть, к более быстрому опорожнению мочевого пузыря, что наблюдается при повышении чувствительности и активности детрузора.

Во II триместре нормально протекающей беременности отмечалось восстановление эффективного объема мочевого пузыря и уменьшение скоростных показателей потока мочи, в частности, достоверное уменьшение Q_{ave} по сравнению с контрольной группой женщин того же возраста. Остальные показатели от контрольной группы достоверно не отличались. Тем не менее, все показатели находились в допустимых пределах общепринятой нормы (см. гл.3), кроме ускорения потока мочи, которое было несколько ниже нормы. Вместе с тем, происходило достоверное уменьшение UFA, а также увеличение показателей времени по сравнению с I триместром беременности.

Следовательно, во II триместре беременности наблюдалось снижение активности потока мочи по сравнению с нормой небеременных женщин аналогичного возраста и беременными в I триместре беременности. Показатель ускорения потока мочи оказался более значимым, чем показатель Q_{max} , на который, как правило, традиционно ориентируются, оценивая мочеиспускание.

В III триместре у беременных женщин с нормально протекающей беременностью снова происходило некоторое уменьшение эффективного объема мочевого пузыря. Так же, как во II триместре, наблюдалось снижение скоростных показателей потока мочи по сравнению с контрольной группой небеременных женщин, однако эти показатели по своим средним значениям были ближе к показателям группы небеременных женщин, чем во II триместре беременности. У одной беременной отмечена флюктуация объемной скорости потока мочи.

Таким образом, в III триместре нормально протекающей беременности показатели УФМ находились в пределах колебаний общепринятой нормы, однако имело место некоторое уменьшение активности потока мочи и увеличение времени ожидания мочеиспускания по сравнению с контрольной группой небеременных женщин того же возраста.

Сравнение общей группы женщин с нормально протекающей беременностью вне зависимости от сроков беременности с контрольной группой небеременных женщин достоверных отличий показателей УФМ не выявили, хотя в целом скоростные показатели потока мочи и время достижения максимального потока мочи были несколько ниже.

Резюмируя полученные данные УФМ, необходимо отметить, что **в I триместре нормально протекающей беременности наблюдается склонность к гиперактивности мочевого пузыря**. Таким образом, в I триместре **закладываются предпосылки к недержанию мочи**, что по известным данным достаточно часто наблюдается во время беременности: в различные сроки гестации: стрессовое недержание мочи встречается в 30- 85%, ургентное – в 4-13% [2]. Это обстоятельство объясняется тем, что в первый период беременности начинает вырабатываться хорионический гонадотропин, увеличивается количество эстрогенов, под действием которых детрузор гипертрофируется, а также растущая в малом тазу матка оказывает давление на мочевой пузырь [2, 6]. Нарастание количества прогестерона с течением беременности приводит к снижению мышечного тонуса не только родовых, но и мочевых путей [15]. **Во II триместре нормально протекающей беременности отмечено уменьшение активности потока мочи, что создает опасность ретенционных изменений в мочевых путях**. В этот период давление на мочевой пузырь поднявшейся из малого таза маткой уменьшается, однако сформировавшаяся на 12-16 неделе гестации плацента начинает активно продуцировать женские половые гормоны, в том числе большие количества эстриола, который в значительной степени увеличивает кровоток в матке. Обнаружена довольно высокая специфичность связывания эстриола с эстрогенными рецепторами в эпителиальной,

мышечной, соединительной тканях уретры и кровоснабжающих ее сосудах, в слизистой и мышцах мочевого пузыря, в мышцах тазового дна [2], что влечет за собой увеличение объема сфинктера уретры из-за увеличения кровотока, увеличение функциональной длины уретры, повышение давления в мочевом пузыре [9]. Снижение уровня релаксина может воздействовать на соединительную ткань, вызывая реконструкцию коллагена [15]. В частности, имеются данные о том, что изменения, происходящие в организме женщины во II триместре беременности свидетельствуют о разобщении синтеза и деградации коллагена, тогда как III триместр характеризуется достижением баланса [7].

В III триместре изменения потока мочи, наблюдаемые во II триместре нормально протекающей беременности, имея аналогичный вектор, уменьшаются, что, видимо, объясняется адаптационными процессами в системе мать-плацента-плод.

На рис. 11.1 представлены наиболее типичные урофлоуграммы для различных периодов (I, II и III триместры) нормально протекающей беременности.

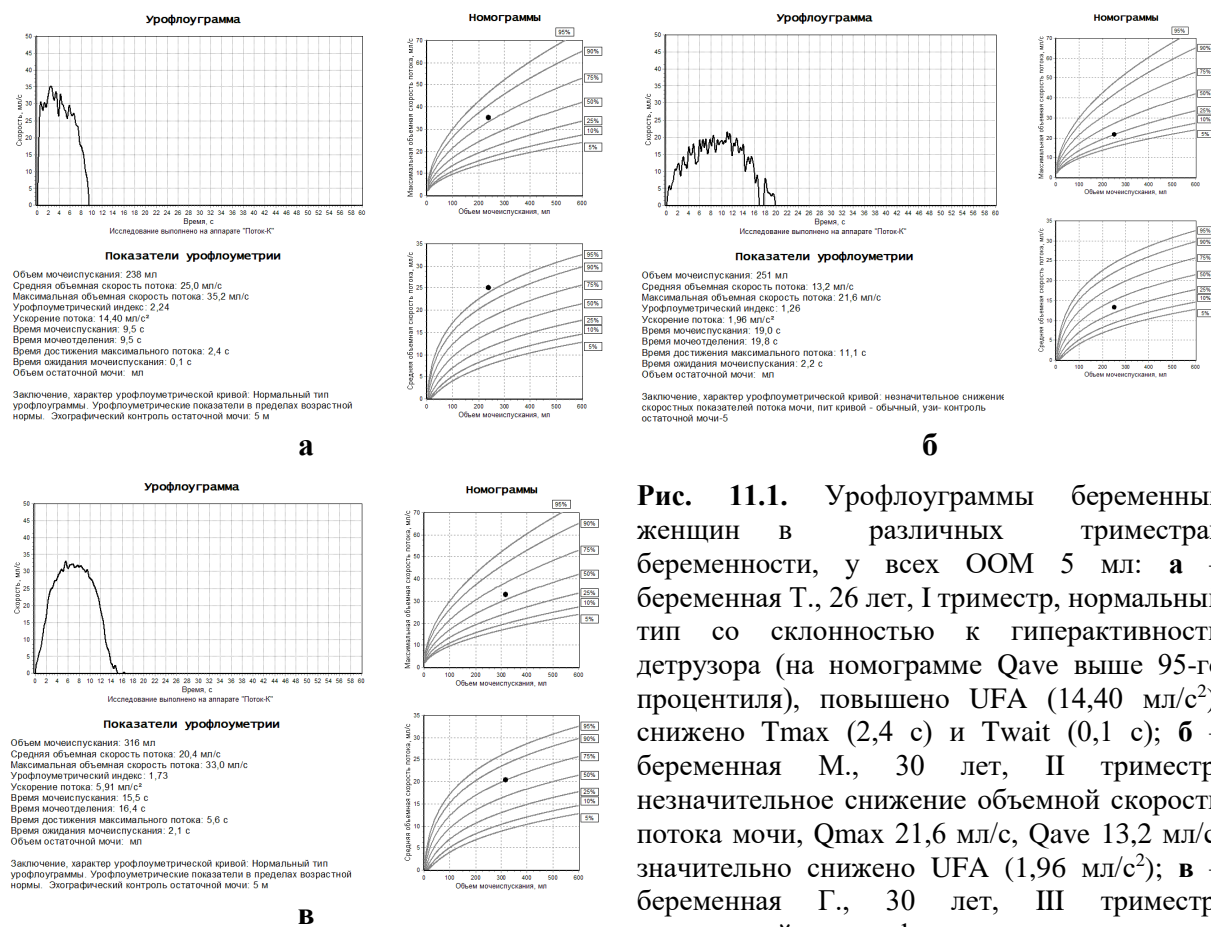


Рис. 11.1. Урофлоуграммы беременных женщин в различных триместрах беременности, у всех ООМ 5 мл: **а** – беременная Т., 26 лет, I триместр, нормальный тип со склонностью к гиперактивности детрузора (на номограмме Qave выше 95-го перцентиля), повышено UFA (14,40 мл/с²), снижено Tmax (2,4 с) и Twait (0,1 с); **б** – беременная М., 30 лет, II триместр, незначительное снижение объемной скорости потока мочи, Qmax 21,6 мл/с, Qave 13,2 мл/с, значительно снижено UFA (1,96 мл/с²); **в** – беременная Г., 30 лет, III триместр, нормальный тип урофлоуграммы.

На основании проведенных исследований были сформулированы **выводы:**

- В I триместре нормально протекающей беременности достоверно уменьшается время ожидания мочеиспускания, существенно уменьшается время достижения максимального потока мочи и увеличивается ускорение потока мочи, что указывает на повышение чувствительности и активности мочевого пузыря.
- Во II триместре беременности отмечается уменьшение активности потока мочи за счет уменьшения скорости потока мочи и увеличения времени мочеиспускания, что создает опасность ретенционных изменений в мочевых путях.
- В III триместре беременности все показатели мочеиспускания улучшаются в сравнении со II триместром не достигая, однако, уровня контрольной группы небеременных женщин, за исключением времени ожидания мочеиспускания, которое значительно увеличивается.

•Изменения мочеиспускания в различные периоды нормально протекающей беременности являются предиктором развития урологических заболеваний, их необходимо учитывать при проведении урофлоуметрии по поводу осложнений беременности.

Литература к гл. 11

1. Аляев Ю.Г. Расстройства мочеиспускания у женщин – междисциплинарная проблема / Ю.Г. Аляев, А.И. Ищенко, З.К. Гаджиева [и др.] // Клиническая нефрология. – 2012. – № 5-6.
2. Аполихина Л.А. Недержание мочи во время беременности и в послеродовом периоде / И.А. Аполихина, Л.А. Ковалева, В.Е. Балан [и др.] // Фарматека. – 2012. – № 12. – С. 8-12.
3. Квятковская Т.А. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и постменопаузальном периодах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урология. – 2016. – № 1. – С. 23-25.
4. Квятковская Т.А. Состояние уродинамики нижних мочевых путей по данным урофлоуметрии в различные сроки нормально протекающей беременности / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урология. – 2016. – № 2. – С. 14-16.
5. Кишкун А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции: Руководство для врачей / А.А. Кишкун // ГЭОТАР-медиа, 2008. – 976 с.
6. Кулаков В.И. Акушерско-гинекологические факторы риска недержания мочи у женщин / В.И. Кулаков, И.А. Аполихина, А.Д. Деев // Акушерство и гинекология. – 2005. – №3. – С.32-36.
7. Шестопалов А.В. Показатели метаболизма коллагена I типа в крови женщин при различных вариантах течения беременности / А.В. Шестопалов, А.С. Шульга, А.А. Александрова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – №2, Ч. 2. – С. 389-392.
8. Choi Y.S. The influence of labor and cesarean section in uroflowmetry / Y.S. Choi, S.G. Whang, C.K. Huh [et al.] // Korean J. Obstet. Gynecol. – 2003. – V. 46, N 9. – P. 1674-1679.
9. FitzGerald M. Anatomic and functional changes of the lower urinary tract during pregnancy / M. FitzGerald, S. Graziano // Urol. Clin. North Am. – 2007. – V. 34. – P. 7-12.
10. Haylen B.T. Maximum and average urine flow rates in normal male and female populations – the Liverpool Nomograms / B.T. Haylen, D. Ashby, J.R. Sutherst [et al.] // Brit. J. Urol. – 1989. – V. 64. – P. 30-38.
11. Kokot-Kierepa M. [Local estrogen therapy (clinical implications)] / M. Kokot-Kierepa, A. Bartuzi, B. Kulik-Rechberger [et al.] // Ginekol. Pol. – 2012. – V. 83, N 10. – P. 772-777.
12. Kumar V. Age, gender, and voided volume dependency of peak urinary flow rate and uroflowmetry nomogram in the Indian population / V. Kumar, J.V. Dhabalia, G.G. Nelivigi [et al.] // J. Urol. – 2009. – V. 25, N 4. – P. 461-466.
13. Pfisterer M.H. Parameters of bladder function in pre-, peri-, and postmenopausal continent women without detrusor overactivity / M.H. Pfisterer, D.J. Griffiths, L. Rosenberg, W. Schaefer [et al.] // Neurourol. Urodyn. – 2007. – V. 26, N 3. – P. 356-361.
14. Robinson D. Estrogens and the lower urinary tract / D. Robinson, L. Cardozo // Neurourol. Urodyn. – 2011. – V. 30, N 5. – P. 754-757.
15. Sangsawang B. Risk factors for the development of stress urinary incontinence during pregnancy in primigravidae: a review of the literature // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. – 2014. – V. 178 – P. 27-34.
16. Stricker D. [Uroflowmetry and ultrasound residual urine determination in pregnancy and postpartum] / D. Stricker, C. Karl, A. Funk [et al.] // Z. Geb. Perinatol. – 1993. – V. 197, N3. – P. 123-128.
17. Suebnukanwattana T. Uroflowmetry in normal Thai subjects / T. Suebnukanwattana, S. Lohsiriwat, R. Chaikomin [et al.] // J. Med. Assoc. Thai. – 2003. – V. 86. – P. 353-360.
18. Wanichsetakul P. Effect of pregnancy on urinary functions in Thai nulliparous pregnant women / P. Wanichsetakul, O. Lekskulchai // J. Med. Assoc. Thai. – 2014. – V. 97(8). – P. 164-170.
19. Yang J.M. Factors associated with voiding function in women with lower urinary tract symptoms: a mathematic model explanation / J.M. Yang, W.C. Huang // Neurourol. Urodyn. – 2003. – V. 22, N 6. – P. 574-581.

12. Урофлоуметрия при гиперактивном мочевом пузыре, недержании мочи и пролапсе органов таза



Felix qui potuit rerum cognoscere causas (лат.).
Счастлив тот, кто мог узнать причины вещей.

12.1. Урофлоуметрия при гиперактивном мочевом пузыре

Гиперактивный мочевой пузырь, ГАМП (*англ.* overactive bladder, OAB) определяется Международным обществом по удержанию мочи (International Continence Society, ICS) как клинический синдром, характеризующийся императивными позывами на мочеиспускание, приводящими или не приводящими к императивному (ургентному) недержанию мочи, с учащенным мочеиспусканием (число мочеиспусканий более 8 раз в сутки) и ноктурией (2 и более ночных пробуждений для мочеиспускания) при отсутствии анатомических нарушений и воспалительных заболеваний нижних мочевых путей.

Согласно рекомендаций ICS (2002) выделяют идиопатическую детрузорную гиперактивность (прежнее название – нестабильность мочевого пузыря) и нейрогенную детрузорную гиперактивность. Последняя возникает вследствие неврологических заболеваний, например, при болезни Паркинсона, болезни Альцгеймера, рассеянном склерозе, травмах, опухолях головного и спинного мозга, после инсультов. Еще одной причиной развития ГАМП являются травматические повреждения таза и позвоночника. По данным литературы нарушение функции мочеиспускания после повреждений тазового кольца в отдаленном периоде было выявлено у 32,6% пациентов, из них частота развития ГАМП после повреждений тазового кольца составила больше половины – 18,9%. [4]. Наиболее часто ГАМП выявляется в случаях повреждений тазового кольца, сопровождающихся повреждениями диафрагмы таза, чаще у женщин.

Гиперактивный мочевой пузырь наблюдается у 12-22% взрослого населения, его распространенность увеличивается с возрастом, поражая примерно 30% лиц старше 65 лет, [17, 18, 47], ГАМП часто приводит к снижению качества жизни и социальной дезадаптации. Ранее полагали, что ГАМП возникает преимущественно у женщин, в последнее время доказано, что это и мужская проблема. Среди около 17-ти тысяч респондентов старше 40 лет из 6-ти европейских стран симптомы ГАМП были выявлены у 16,6%, из них 55% составили женщины и 45% мужчины, 62% были старше 60 лет [5]. Гиперактивный мочевой пузырь является одной из причин недержания мочи. Недержание мочи отметили 31% мужчин с симптомами ГАМП. Женская инконтиненция при ГАМП достигает 58% [26]. Вместе с тем, мужчины значительно реже обращаются за врачебной помощью, чем женщины [26]. Гиперактивность мочевого пузыря у женщин чаще связывают с перенесенными воспалительными заболеваниями мочевых путей, у мужчин – с ИВО (динамической) при ДГПЖ [5]. Для профилактики ГАМП рекомендуют поддерживать здоровый вес, выполнять ежедневные физические упражнения, в том числе упражнения Кегеля для мышц тазового дна, ограничить потребление кофеина и алкоголя, не курить и учитывать, что хронические заболевания, такие как диабет, могут способствовать развитию гиперактивных симптомов мочевого пузыря. Представляют интерес данные Н. Kemmer и соавт. (2009) [44] о том, что общая встречаемость ГАМП у мужчин с обструктивным апноэ во сне доходит до 39% и является более высокой, чем в среднем среди мужчин в Европе. Впоследствии М.Е. Dinç и соавт. (2018) [38] было подтверждено, что мужчины и женщины с умеренным и тяжелым обструктивным апноэ во сне чаще имеют ГАМП, чем средняя популяция, а трехмесячная терапия с поддержанием постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP therapy) улучшает клинические симптомы гиперактивности, что позволяет у таких пациентов избежать лечения ГАМП.

Напомним, что функция мочевого пузыря регулируется синергическим влиянием вегетативной нервной системы. Парасимпатические нервы стимулируют сокращение

детрузора через мускариновые рецепторы, тогда как стимуляция симпатических нервов приводит к расслаблению детрузора через бета-адренорецепторы. Патофизиология ГАМП включает непроизвольные сокращения детрузора в результате повышенной афферентной активности, снижения ингибирующего контроля центральной нервной системы и/или повышенной чувствительности детрузора к парасимпатической стимуляции. Также было экспериментально доказано, что образцы ткани гиперактивного мочевого пузыря более чувствительны к антагонисту c-kit, являющегося маркером интерстициальных клеток Кахала (ИКК) (*англ.* interstitial cells Cajal, ICC), чем образцы тканей нормального мочевого пузыря [11]. В мочевом пузыре ИКК могут участвовать в передаче сигнала от эфферентных нервов к гладким мышцам и от уротелия к афферентным нервам. Данные об уменьшении спонтанной сократительной активности детрузора при блокировании c-kit-рецепторов ИКК могут иметь перспективы в терапии ГАМП [11, 45].

Диагностический процесс при ГАМП требует сопоставления данных урологического, гинекологического и неврологического обследования, так как необходимо исключить патологию, которая также может приводить к гиперактивности мочевого пузыря: воспалительные заболевания, такие, как цистит, тригонит, воспаление шейки мочевого пузыря, заболевания женских половых органов. Необходимо дифференцировать идиопатическую и нейрогенную гиперактивность, выяснить степень участия детрузора и сфинктерного аппарата уретры в нарушении мочеиспускания. Для первичной диагностики находит применение шкала оценки симптомов ГАМП (*англ.* Overactive Bladder Symptom Score – OABSS), подразумевающая балльную оценку ответов больного на 4 вопроса [41]:

1. Как часто Вы обычно мочитесь в дневное время?
2. Как часто Вам приходится вставать ночью с постели, чтобы помочиться?
3. Как часто у Вас возникает внезапный позыв к мочеиспусканию, который тяжело контролировать?
4. Как часто Вы не удерживаете мочу, потому что не можете сдержать внезапный позыв к мочеиспусканию?

Максимальные баллы – 2, 3, 5 и 5 соответственно вопросам, суммарный балл – от 0 до 15.

Уродинамические исследования в диагностике ГАМП играют важную, если не решающую роль. Урофлоуметрия, позволяющая оценивать суммарную эвакуаторную функцию мочевого пузыря и уретры по объемной скорости потока мочи, дает возможность с достаточно высокой степенью вероятности подозревать ГАМП при наличии стремительного типа мочеиспускания. Эвакуаторную активность нижних мочевых путей при УФМ считают повышенной при значительном увеличении средней и максимальной объемной скорости потока мочи (Q_{ave} и Q_{max} более 95-го перцентиля на номограммах), уменьшении времени мочеиспускания (TQ) и времени достижения максимального потока мочи (T_{max} менее $1/3$ TQ). Синдром ГАМП характеризуется непроизвольными сокращениями детрузора во время фазы накопления мочи, поэтому для его подтверждения необходимо проведение цистометрии. Цистометрия – метод измерения отношения давление/объем мочевого пузыря во время наполнения мочевого пузыря через катетер, при проведении которой выявляют непроизвольные сокращения детрузора, свидетельствующие о его гиперактивности. Поскольку это инвазивное дорогостоящее исследование с использованием специальной аппаратуры и специальных одноразовых катетеров, в части случаев состояние гиперактивности мочевого пузыря может быть определено на основании и УФМ, наряду с данными анамнеза и дневника мочеиспусканий. В сомнительных случаях нередко назначают эмпирическое лечение ГАМП. К цистометрии для выявления спонтанной гиперактивности детрузора прибегают, если установление диагноза вызывает затруднение или эмпирическая терапия не дает положительного эффекта.

Проблеме ГАМП у женщин посвящен большой массив научных исследований [17, 20, 37, 54], однако диагностика и лечение ГАМП до сих пор имеет больше вопросов, чем ответов. Синдром ГАМП требует длительного и настойчивого лечения.

В проведенных нами исследованиях результатов урофлоуметрии 52 пациенток с синдромом ГАМП, диагностированном на основании комплекса клинических данных, у подавляющего большинства (38 больных, 73% от всех исследованных) был отмечен стремительный тип урофлоурамм с Q_{max} , превышающей 40 мл/с, на номограммах выходящей за пределы 95-го перцентиля (рис. 12.1 а). Обычно такой тип урофлоуграмм соответствует ГАМП (см. разд. 3.9.1, рис. 3.18). Только у 14 больных (27%) был нормальный тип урофлоуграмм с нормальными показателями потока мочи. Однако в большинстве случаев у них урофлоуметрическая кривая была не в виде асимметричного колокола с более длинной нисходящей частью, а в виде параболы с почти симметричными восходящим и нисходящим коленами кривой, с уменьшением времени мочеиспускания и времени ожидания мочеиспускания (рис. 12.1 б), как в кривых стремительного типа, что может косвенно указывать на наличие ГАМП.

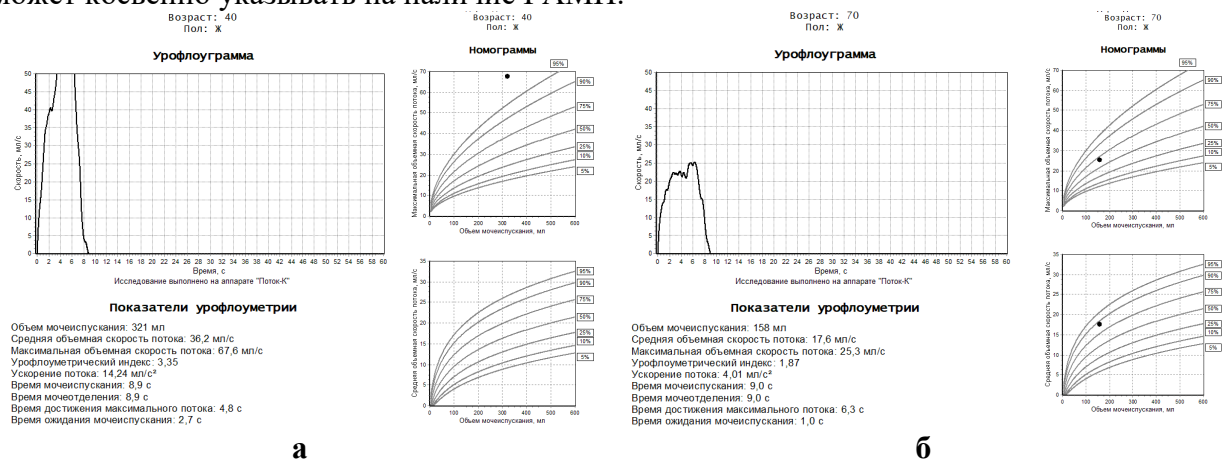


Рис. 12.1. Урофлоуграммы больных с ГАМП: **а** – больная М., 40 лет, урофлоуграмма стремительного типа, показатели скорости значительно повышены, Q_{max} 67,6 мл/с, Q_{ave} 36,2 мл/с (на номограммах выше 95-го перцентиля), UFA 14,24 мл/с², показатели времени низкие, TQ и T₁₀₀ 8,9 с, T wait 2,7 с; **б** – больная Г., 70 лет, урофлоуграмма практически нормального (субнормального) типа, Q_{max} 25,3 мл/с, Q_{ave} 17,6 мл/с, UFA 4,01 мл/с², однако показатели времени низкие, TQ 9,0 с, Twait 1,0 с.

Среднестатистические данные УФМ у пациенток с ГАМП со стремительным типом мочеиспускания средним возрастом 48,2±2,7 года (от 23 до 60 лет) представлены в табл. 12.1. Средний объем мочеиспускания составил 227±12 мл, ООМ – 5,4±1,6 мл. Отмечено значительное увеличение Q_{max} , Q_{ave} и, особенно, ускорения потока мочи при существенном уменьшении всех показателей времени, в том числе, времени ожидания мочеиспускания.

Положительные результаты были получены нами с соавторами при лечении ГАМП у женщин конкурентным антагонистом М-3-холинорецепторов солифенацином (везикаром) [22].

Таблица 12.1

Показатели урофлоуметрии у пациенток с гиперактивным мочевым пузырем со стремительным мочеиспусканием

Количество пациентов	Q_{ave} (мл/с)	Q_{max} (мл/с)	UFA (мл/с ²)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
N=38	28,68±1,47	46,19±1,07	22,81±7,12	8,42±0,56	8,53±0,58	3,77±0,32	1,71±0,74

Приводим пример УФМ после лечения больной с ГАМП солифенацином (везикаром) (рис. 12.2). Больная 60 лет обратилась с жалобами на расстройства мочеиспускания: учащение мочеиспусканий до 12-14 в сутки, из них 3-4 ночью с 2-3 императивными позывами в течение суток. При УФМ выявлено стремительное мочеиспускание (рис. 12.2 а). Воспалительных заболеваний мочевых путей и

неврологических расстройств на момент обследования не выявлено. Назначено лечение солифенацином (везикаром) в дозе 5 мг/сут. Рекомендовано ограничить потребление кофеина, а также поведенческая терапия и упражнения Кегеля: напрячь мышцы тазового дна, удерживать сокращение в течение 2 с, затем расслабить мышцы в течение 3 с. Делать это упражнение трижды по 10 сжиманий каждый день. Научиться удерживать сокращение в течение 5 с, а затем 10 с. Через 3 месяца при контрольном обследовании больная сообщила об урежении мочеиспусканий до 7-9 в сутки, исчезновении императивных позывов ночью и снижении количества ночных мочеиспусканий до одного, редко двух. При контрольной УФМ получена урофлоуграмма с уменьшением Q_{max} на 29%, Q_{ave} на 55%, UFA на 82%, удлинением TQ и T_{100} на 83%, T_{max} на 45% (рис. 12.2 б). Как положительный результат лечения отмечено увеличение эффективного объема мочевого пузыря. Некоторая гиперактивность мочевого пузыря сохранилась, поскольку на номограммах значения Q_{max} и Q_{ave} определяются 90-м и 95-м процентилями. Рекомендовано продолжение терапии солифенацином.

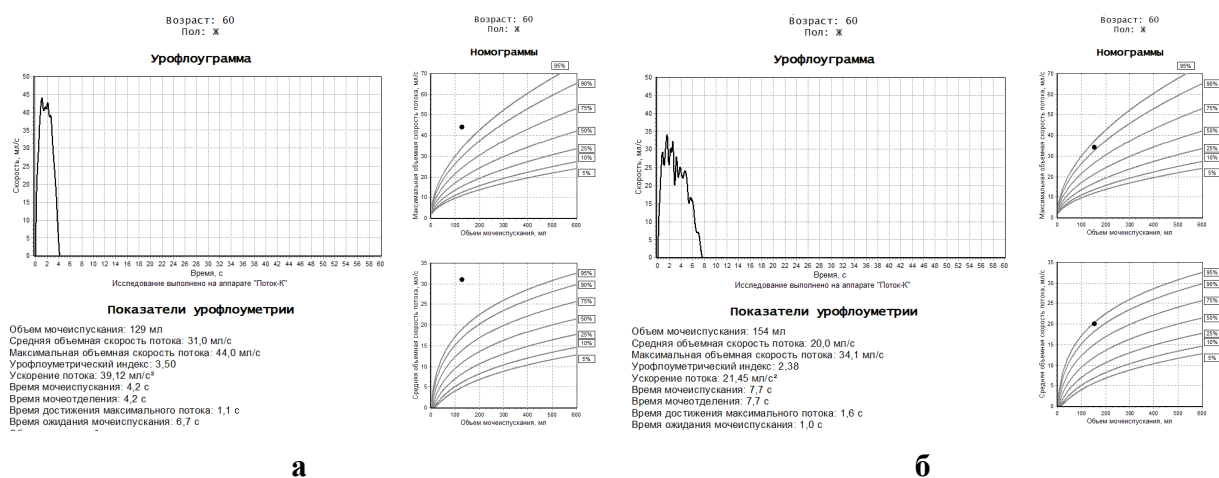


Рис. 12.2. Урофлоуграммы больной Д., 60 лет, с ГАМП: **а** – до лечения урофлоуграмма стремительного типа, скоростные показатели значительно повышены, Q_{max} 44,0 мл/с, Q_{ave} 31,0 мл/с (на номограммах выше 95-го перцентиля), UFA 39,12 мл/с², показатели времени низкие, TQ и T_{100} 4,2 с, T_{max} 1,1 с; **б** – *через 3 месяца лечения солифенацином* (везикаром) уменьшение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 34,1 мл/с (на номограмме выше 90-го перцентиля), Q_{ave} 20,0 мл/с (на номограмме около 95-го перцентиля), UFA – 21,45 мл/с², увеличение показателей времени, TQ и T_{100} 7,7 с, T_{max} 1,6 с, увеличение эффективного объема мочеиспускания.

Относительно диагностики ГАМП у мужчин, мы вполне согласны с мнением Sangjun Yoo и соавт. (2019) [48] о том, что уменьшение объема мочеиспускания при УФМ может быть признаком серьезных симптомов удержания мочи. По их данным у пациентов средним возрастом $67,5 \pm 10,5$ лет с объемами мочеиспускания $< 68,8$ мл и Q_{max} $4,8 \pm 2,2$ мл/с количество микций было $9,5 \pm 3,4$ в сутки, ночных микций – $1,7 \pm 1,1$, тогда как у пациентов средним возрастом $58,9 \pm 10,7$ с объемами мочеиспускания > 250 мл и Q_{max} $19,9 \pm 8,7$ мл/с количество микций было достоверно меньшим: $8,0 \pm 2,6$ в сутки, ночных микций – $1,1 \pm 1,1$. У пациентов с низким эффективным объемом мочевого пузыря рекомендуют проводить тщательное клиническое обследование для диагностики и лечения ГАМП. Мы в сомнительных случаях назначаем проведение домашнего урофлоуметрического мониторинга. У мужчин с ГАМП при ДГПЖ стремительный тип мочеиспускания встречается очень редко, по нашим данным у 0,4% больных (см. разд. 6.3). В основном отмечается обструктивный тип мочеиспускания, связанный с холинергической денервацией детрузора вследствие ишемии и метаболических изменений в стенке мочевого пузыря, разрастания в ней соединительной ткани [3, 21].

У мужчин с ГАМП при ДГПЖ конкурентный антагонист М-3-холинорецепторов солифенацин (везикар), снижающий выраженность ирритативных расстройств, назначают в сочетании с альфа-1-адреноблокатором, уменьшающим симптомы динамической ИВО.

В настоящее время опубликовано множество исследований, отражающих положительное влияние комбинированной антимускариновой терапии с альфа-адреноблокаторами у мужчин с ИВО и гиперактивностью детрузора. Одной из основных причин того, что некоторые мужчины с симптомами ГАМП опасаются лечения антимускариновыми препаратами, является боязнь острой задержки мочи. Острая задержка мочи, как при монотерапии, так и при комбинированной терапии, наблюдалась в 1,8% случаев [34], хотя пациенты с ООМ>200 мл были исключены из исследования. Другими исследователями доказано, что такое осложнение наблюдается лишь у 0,9% больных, получавших комбинированную терапию, тогда как при монотерапии антимускариновым препаратом (толтероидом) – в 1,9% случаев [43].

По результатам исследования с проведением УФМ В.А. Пирогова и П.В. Чабанова (2009) [16] были получены убедительные положительные результаты лечения М- холиноблокаторами мужчин с ГАМП. В исследование вошли 189 мужчин с ГАМП в возрасте от 19 до 62 лет средним возрастом 44,3±2,4 года, которые в течение трех дней перед исследованием заполняли дневник мочеиспускания. Мужчины, проходившие лечение М-холиноблокаторами, были разделены на группы с Qmax>15 мл/с до лечения, что расценивалось как гиперкинетический мочевого пузырь, и с Qmax<15 мл/с, что расценивалось как гипокинетический мочевого пузырь. В первой группе среднее значение Qmax до лечения равнялось 33,5 мл/с и было повышено, после терапии этот показатель понизился на 10,7% и был равен 29,9 мл/с, что соответствовало нормальному его значению. У пациентов второй группы до лечения Qmax в среднем равнялась 13,6 мл/с и была снижена, после терапии повысилась на 40,4% и была равна 19,1 мл/с, что соответствовало нормальному значению. Параллельно у всех больных отмечалось улучшение СНМП.

По нашим совместным с соавторами данным лечение 75 пациентов с ДГПЖ и ГАМП возрастом от 48 до 65 лет с ежедневным приемом солифеницина (везикара) в дозе 5 мг и альфа-1-адреноблокатора тамсулозина (омника) в дозе 0,4 мг дало первые положительные результаты уже в течение первого месяца приема препаратов [22]. Лечение было продолжено в течение 6-8 месяцев с положительной динамикой, подтвержденной при проведении УФМ. Приводим **пример УФМ после лечения больного с ГАМП солифенацином (везикаром) в сочетании с тамсулозином (омником) (рис. 12.3).**

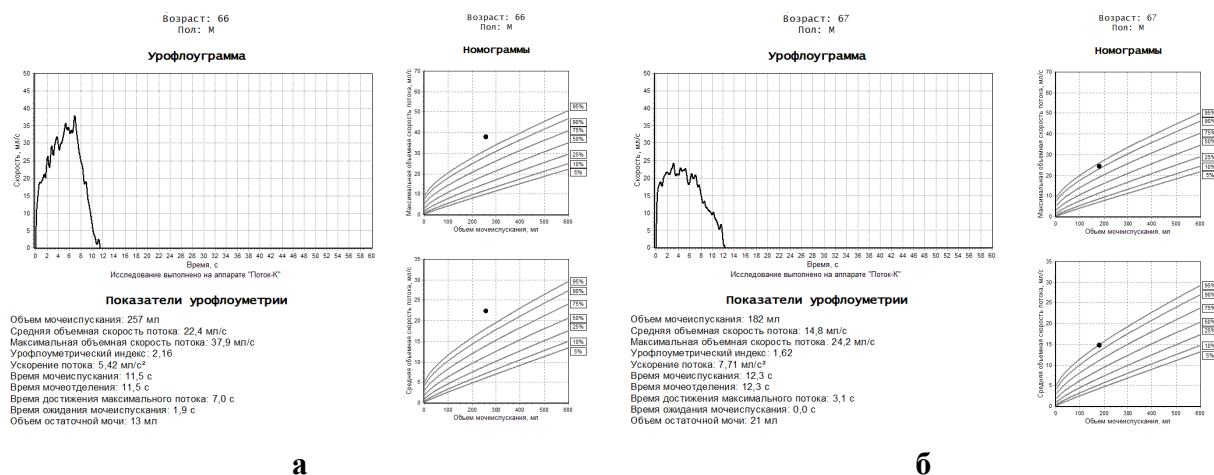


Рис. 12.3. Урофлоуграммы больного Ш., 66 лет, с ГАМП: **а** – до лечения урофлоуграмма стремительного типа, скоростные показатели повышены Qmax 37,9 мл/с, Qave 22,4 мл/с (на номограммах значительно выше 95-го перцентилья); **б** – **через 3 месяца лечения солифенацином (везикаром) в дозе 5 мг/сут. и омником** дозе 0,4 мг/сут., уменьшение скоростных показателей потока мочи, Qmax 24,2 мл/с, Qave 14,8 мл/с (на номограммах между 90-м и 95-м перцентильями).

Больной Ш., 66 лет, с ДГПЖ обратился с жалобами на расстройства мочеиспускания: учащение мочеиспусканий до 10-12 в сутки, из них 2-4 ночью с императивными позывами. Воспалительных заболеваний мочевых путей на момент обследования не выявлено. При УФМ получена урофлоуграмма со стремительным типом мочеиспускания (на номограммах

значения Q_{\max} и Q_{ave} выше 95-го перцентиля) (рис. 12.3 а). Назначено лечение солифенацином (везикаром) в дозе 5 мг/сут. и омником дозе 0,4 мг/сут. Рекомендована поведенческая терапия, ограничение потребления кофеина, алкоголя, никотина. Через 3 месяца больной сообщил об урежении мочеиспусканий до 8 в сутки, ночных мочеиспусканий – до 1-2 без императивных позывов. При УФМ отмечено уменьшение гиперактивности мочевого пузыря (на номограммах значения Q_{\max} и Q_{ave} между 90-м и 95-м перцентилями), Q_{\max} уменьшилась на 57%, Q_{ave} – на 51% (рис. 12.3 б). Рекомендовано продолжение комбинированной терапии.

Поскольку бета-3-адренорецепторы являются преобладающим подтипом бета-адренорецепторов в мочевом пузыре человека, для лечения ГАМП широкое применение нашел селективный агонист бета-3-адренорецепторов мирабегрон в суточных дозах 50 мг и 100 мг. Так, например, по данным V.W. Nitti и соавт. (2013) [47] прием мирабегрона в течение 12 недель продемонстрировал достоверное клинически значимое улучшение в лечении ирритативных симптомов ГАМП: частоты мочеиспускания, ургентности и недержания мочи.

У больных, принимавших тамсулозин, дополнительное лечение мирабегроном в течение 8 недель показало значительное улучшение OABSS (с $8,5 \pm 2,3$ до $4,7 \pm 2,5$, $p < 0,001$), а также при УФМ увеличение Q_{\max} (с $10,7 \pm 3,7$ мл/с до $13,5 \pm 6,4$ мл/с, $p < 0,01$), Q_{ave} (с $5,5 \pm 1,9$ мл/с до $7,1 \pm 3,3$ мл/с, $p < 0,01$), и эффективного объема мочевого пузыря (с 135 ± 47 мл до 182 ± 102 мл ($p = 0,01$), в то время как ООМ существенно не изменился (с 47 ± 38 мл до 63 ± 61 мл, $p = 0,23$) [55]. Эффективность лечения была подтверждена результатами цистометрии. Авторы пришли к заключению о том, что мирабегрон улучшает симптомы удержания мочи без нарушения сократимости мочевого пузыря при мочеиспускании у пациентов мужского пола с ГАМП. Таким образом, данные УФМ являются достаточно демонстративными в подтверждении результатов лечения ГАМП агонистами бета-3-адренорецепторов.

Нельзя не отметить исследования по лечению ГАМП с использованием ботулинического токсина. Урофлоуметрия является объективным методом, позволяющим мониторировать состояние мочеиспускания после лечения ботулиническим токсином. Механизм ботулинического токсина А включает ингибирование высвобождения нейротрансмиттеров и экспрессию аксонов капсаицина и пуринергических рецепторов в подслизистом слое мочевого пузыря, поэтому он является эффективным средством для лечения пациентов с идиопатической или нейрогенной гиперактивностью детрузора. По различным данным субтригональное введение ботокса на 55,0-70,7% снижает $P_{det,max}$ (максимальное детрузорное давление во время мочеиспускания) и на 54-73% количество эпизодов недержания мочи при ГАМП с эффектом, продолжающимся от 24 до 36 недель [48]. Новым направлением лечения ГАМП является внутривезикарное введение липосом, содержащих лекарственные вещества, для их непосредственной доставки к мочевому пузырю [50]. Внутривезикарная инстилляция инкапсулированного в липосомы ботулинического токсина А (BoNT/A) может эффективно снижать частоту и срочность эпизодов мочеиспускания у пациентов с ГАМП без какого-либо увеличения ООМ, риска задержки мочи или инфекции мочевых путей, что имеет место при непосредственном введении ботулинического токсина в стенку мочевого пузыря [46].

Гиперактивность детрузора оказывает неблагоприятное влияние на результаты хирургического вмешательства, выполняемого при стрессовом недержании мочи у женщин или инфравезикальной обструкции у мужчин с ДГПЖ. Поэтому, чтобы не пропустить ГАМП во время предоперационного обследования, было рекомендовано при уродинамических исследованиях учитывать положение больного [29]. Продемонстрирован эффект большей предоперационной выявляемости ГАМП при цистометрии, когда пациент находится в вертикальном положении или когда его просят во время исследования сидеть либо стоять с полным мочевым пузырем после заполнения мочевого пузыря через катетер в положении лежа на спине [29]. Экстраполируя выше приведенные сведения на УФМ,

видимо, при подозрении на ГАМП у мужчин целесообразно проводить исследование стоя (не сидя) и при наполнении мочевого пузыря до настоящего позыва к мочеиспусканию. Учитывая неблагоприятное влияние ГАМП на результаты оперативного лечения и необходимость превентивной терапии в случае выявления ГАМП, на наш взгляд, как минимум, перед оперативным вмешательством обязательным должно быть проведение урофлоуметрии и домашнего урофлоуметрического мониторинга.

12.2. Урофлоуметрия при недержании мочи

Под недержанием (инконтиненцией) мочи понимают любое непроизвольное (неконтролируемое волевыми усилиями и не связанное с желанием пациента) выделение мочи (Международное общество по удержанию мочи – *англ.* International Continence Society, ICS). Недержание мочи называют «молчаливой эпидемией». Каждая четвертая женщина после 30 лет отмечает симптомы недержания мочи [7]. К 50 годам стрессовое недержание мочи встречается у 30 % женщин, после 70 лет – у 40 % женщин. Наиболее часто недержание мочи встречается у женщин активного трудоспособного возраста 40-50 лет, что представляет собой социальную проблему. Вероятность возникновения недержания мочи выше у женщин, которые во время беременности или в раннем послеродовом периоде отмечали хотя бы один эпизод подтекания мочи.

Различают следующие виды недержания мочи: *стрессовое недержание мочи* (недержание мочи при напряжении), *ургентное* (или императивное – недержание мочи при позывах к мочеиспусканию), *смешанное* (комбинация стрессового и ургентного недержания), *ночное* (энурез), *недержание от переполнения мочевого пузыря* (парадоксальное), *постоянное* и другие виды недержания, которые не соотносятся с выше указанными. Наиболее часто встречается стрессовое (50-80%) и смешанное (15-20%) недержание мочи, реже – ургентное недержание мочи (10-15%) [7].

Согласно классификации ICS стрессовое недержание мочи – это непроизвольное подтекание мочи при внезапном повышении внутрибрюшного давления и недостаточности сфинктерного аппарата уретры. Стрессовое недержание часто связано с ослаблением мышц тазового дна и проявляется неконтролируемым выделением мочи во время повышения внутрибрюшного давления при физических усилиях, кашле и т.п. при отсутствии сокращений детрузора. Чаще наблюдается у женщин после беременности, тяжелых родов, выпадении органов малого таза в связи с ослаблением мышц тазового дна, после хирургических операций на органах малого таза, при ожирении. У мужчин стрессовое недержание мочи появляется преимущественно после операции простатэктомии.

Для определения степени стрессового недержания мочи применяют классификацию Т.А. Stamey (1975): легкая степень – потеря мочи при кашле, чихании, тяжелой работе и физической нагрузке; средняя степень – потеря мочи при ходьбе, беге, резком вставании; тяжелая степень – потеря мочи в покое, без напряжения.

Причиной ургентного недержания мочи является чувство сильного позыва, сопровождающееся неконтролируемым вытеканием мочи, вплоть до полного опорожнения мочевого пузыря, преимущественно связанное с неконтролируемым сокращением мочевого пузыря (гиперактивностью), неврологической патологией, травмами, инфекцией мочевых путей. Причинами постоянного недержания являются пузырно-влагалищные свищи или врожденные аномалии развития. Одной из причин недержания мочи является ГАМП. У женщин недержание мочи при ГАМП достигает 58% [26]. Отмечено, что частота ГАМП и ургентного недержания мочи высока у мужчин и женщин с обструктивным апноэ во сне умеренной и тяжелой степени [36, 42]. Решение этой сопутствующей проблемы может способствовать облегчению ирритативных СНМП и лечению недержания мочи. Имеются сведения, что среди женщин, оперированных по поводу недержания мочи, 85% составляли гиперстеники, 10% астеники и 5% нормостеники [23]. В связи с большой частотой недержания мочи у гиперстеников с ожирением для выделения группы риска по недержанию мочи у женщин с СНМП рекомендовано определять индекс массы тела.

Среди нарушений мочеиспускания у женщин Украины в 30,0% случаев наблюдается стрессовое недержание мочи, в 16,2% – энурез органического характера и в 1,4% – недержание мочи неутонченного характера [28]. То есть, почти половина расстройств мочеиспускания у женщин сопровождается недержанием мочи. За медицинской помощью по поводу недержания мочи обращалось 73,9% женщин преимущественно в возрасте до 50 лет, результатами которой были удовлетворены лишь 17,1%. Качество жизни у них в 49,2% случаев было плохим, в 13,9% случаев очень плохим (чаще у женщин старше 60 лет). В этой связи проблема недержания мочи является неизменно актуальной. В процессе ее решения важная роль отводится уродинамическим исследованиям, в том числе УФМ.

Для подтверждения стрессового недержания мочи первоначально проводят **тест с прокладками (Pad-тест)**. Тест основан на измерении разницы в весе сухой прокладки и прокладки по прошествии определенного периода времени. Тест с прокладками считают положительным, если разница в весе прокладки превышает 1 г при проведении часового теста или 4 г при проведении 24-часового теста. **Кашилевой тест с прокладками** считают положительным, если происходит непроизвольное выделение мочи, когда пациентка с заполненным мочевым пузырем, находясь в гинекологическом кресле, покашливает или натуживается. Следующим этапом является проведение УФМ.

Урофлоуметрия позволяет графически зафиксировать эпизоды непроизвольной потери мочи как признак стрессового недержания мочи. А.Н. Нечипоренко и соавт. (2016) [15] была предложена методика графической регистрации непроизвольной потери мочи при физическом напряжении (кашле) с использованием УФМ перед операцией TVT и после нее. При наполнении мочевого пузыря 150-300 мл больная, сидя в кресле урофлоуметра, должна трижды покашливать с перерывами 3-5 с. Учитывая высокую чувствительность, урофлоуметр регистрирует эпизоды непроизвольно теряемой мочи на высоте кашлевых толчков в виде отдельных пиков треугольной или трапециевидной формы. Затем больной предлагают полностью опорожнить мочевой пузырь, выполняя традиционную УФМ. Такая методика позволяет получить объективное подтверждение стрессового недержания мочи и результатов его лечения. Приводим собственный пример регистрации непроизвольной потери мочи при кашле с помощью УФМ, как подтверждение стрессового недержания мочи (рис. 12.4).

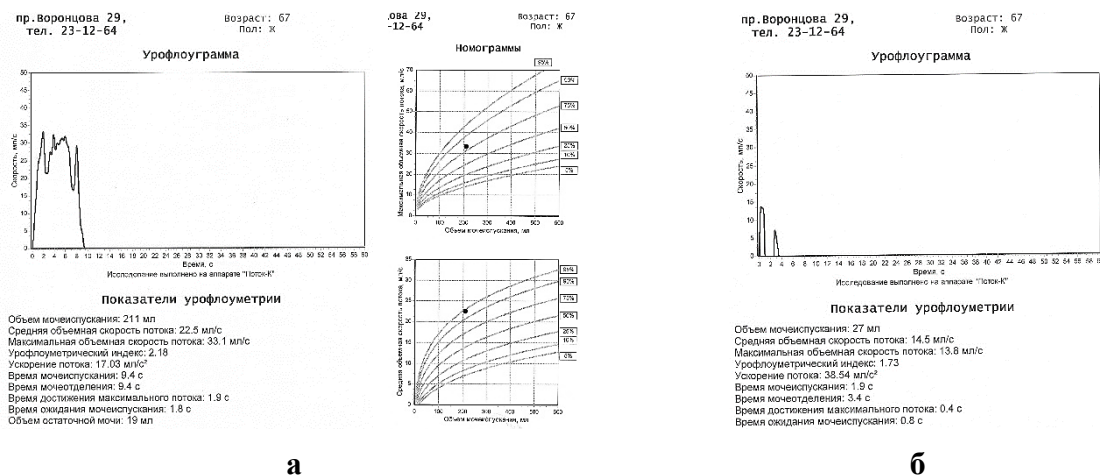


Рис. 12.4. Урофлоуграммы больной Я., 67 лет, со стрессовым недержанием мочи (кашлевой тест): **а** – урофлоуграмма прерывистого типа со склонностью к гиперактивности мочевого пузыря, Q_{max} 33,1 мл/с, Q_{ave} 22,5 мл/с, UFA 17,03 мл/с²; **б** – регистрация непроизвольной потери мочи при физическом напряжении (кашле) с использованием УФМ.

Для окончательного диагноза с выяснением причины недержания мочи необходимы данные УЗИ и инвазивные уродинамические исследования. УЗИ-критериями стрессового недержания мочи являются укорочение уретры, увеличение ее диаметра более 8 мм, воронкообразный проксимальный отдел уретры, увеличение расстояния между шейкой мочевого пузыря и лобковым сращением более 1,5 см, опущение дна мочевого пузыря,

увеличение заднего пузырно-уретрального угла более 110° , угла инклинации уретры – более 15° , угла ротации – более 20° (см. разд. 1). Цистометрия и профилометрия с регистрацией давления в мочевом пузыре и уретре дают возможность выяснить состояние детрузора, уретры и ее сфинктеров. Цистометрия позволяет выявить снижение цистометрической емкости, а также произвольные сокращения детрузора, свидетельствующие о его гиперактивности, что является причиной ургентного недержания мочи. При стрессовом недержании мочи отсутствуют произвольные сокращения детрузора, вместе с тем, при повышении абдоминального давления (кашлевой пробе или пробе Вальсальвы) в фазе наполнения мочевого пузыря отмечается повышение внутрипузырного давления с возможной потерей мочи. Профилометрия – регистрация внутриуретрального давления в различных участках уретры по всей ее длине. Основным условием для удержания мочи является соотношение давления в уретре и мочевом пузыре, в норме в уретре давление выше. Профилометрия позволяет определить максимальное давление закрытия уретры ($P_{cl.max}$) которое в норме равно 40-70 см вод. ст., снижение его <20 см вод. ст. указывает на недостаточность внутреннего сфинктера уретры, что может быть причиной стрессового или смешанного недержания мочи [17, 35]. Профилометрия уретры дает возможность оценить замыкательную функцию внутреннего сфинктера уретры как в покое, так и при кашлевой пробе. Проведение цистометрии и профилометрии позволяет дифференцировать ургентное и стрессовое недержание мочи или выявить признаки смешанного недержания мочи, что, в свою очередь, определяет выбор лечебной тактики. Исследование «давление-поток» (микционная цистометрия), при котором в фазе опорожнения мочевого пузыря одновременно регистрируют внутрипузырное, абдоминальное давление, проводят УФМ и, по возможности, электромиографию мышц тазового дна, дает информацию о координации работы наружного сфинктера уретры и детрузора (детрузорно-сфинктерной диссинергии), наличии или отсутствии инфравезикальной обструкции и участия мышц брюшной стенки в мочеиспускании. Давление детрузора при максимальном потоке мочи ($P_{detQmax}$) у женщин в норме равно 20-40 см вод. ст., у мужчин – 40-60 см вод. ст. [17, 35]. Низкие показатели Q_{max} на фоне высокого внутрипузырного давления свидетельствуют в пользу инфравезикальной обструкции. Снижение $P_{detQmax} < 30$ см вод. ст. при $Q_{max} < 12$ см/с указывает на снижение сократительной функции детрузора.

Y.S. Shin и соавт. (2015) [51] проанализировали результаты уродинамических исследований 625 пациенток средним возрастом 57,3 лет со стрессовым недержанием мочи в возрастных группах до 50 лет, 60-69 лет и старше 69 лет. Особых отклонений параметров УФМ они не выявили: объем мочеиспускания составил 292,1 мл, TQ – 25,7 с, Q_{max} – 26,2 мл/с, ООМ составил 31,7 мл. Однако, авторы отметили, что Q_{max} значительно снижалась, а ООМ увеличивался с возрастом после 60 лет. По данным цистометрии сократимость детрузора также уменьшалась после 60 лет. Другие авторы наблюдали нормальные параметры УФМ у больных с недержанием мочи в 64% [36].

Исследование нами 31 больной средним возрастом $57,5 \pm 3,5$ лет (от 33 до 68 лет) со стрессовым недержанием мочи по результатам УФМ позволило выяснить, что только у **16,15% больных женщин со стрессовым недержанием мочи наблюдался ГАМП со стремительным мочеиспусканием (рис. 12.5 а). У большинства больных (51,6%) урофлоуграммы были нормального типа** с нормальными количественными показателями мочи, за исключением снижения времени ожидания мочеиспускания. Однако кривые преимущественно были не в виде асимметричного колокола с более длинной нисходящей частью, а с почти симметричными восходящим и нисходящим коленами кривой, что свидетельствовало о склонности детрузора к гиперактивности (рис. 12.5 б).

У 5 больных (16,15%) отмечалось прерывистое мочеиспускание, у 4 из них типа «стакато», но со склонностью к гиперактивности мочевого пузыря – у всех больных Q_{max} была выше 30 мл/с (рис. 12.5 в). У 2 (6,5%) больных был обструктивный тип урофлоуграмм и у 3 (9,7%) – обструктивно-прерванный (рис. 12.5 г), **больные с признаками**

обструктивного мочеиспускания составили 16,2%. Средний объем мочеиспускания составил 246 ± 36 мл, ООМ – $24,1 \pm 8,3$ мл (от 0 до 100 мл). Такая пестрая картина УФМ свидетельствует о разнообразии причин стрессового недержания мочи, что необходимо учитывать при лечении.

Средние значения показателей УФМ, полученных нами при исследовании больных со стрессовым недержанием мочи, представлены в **табл. 12.2**,

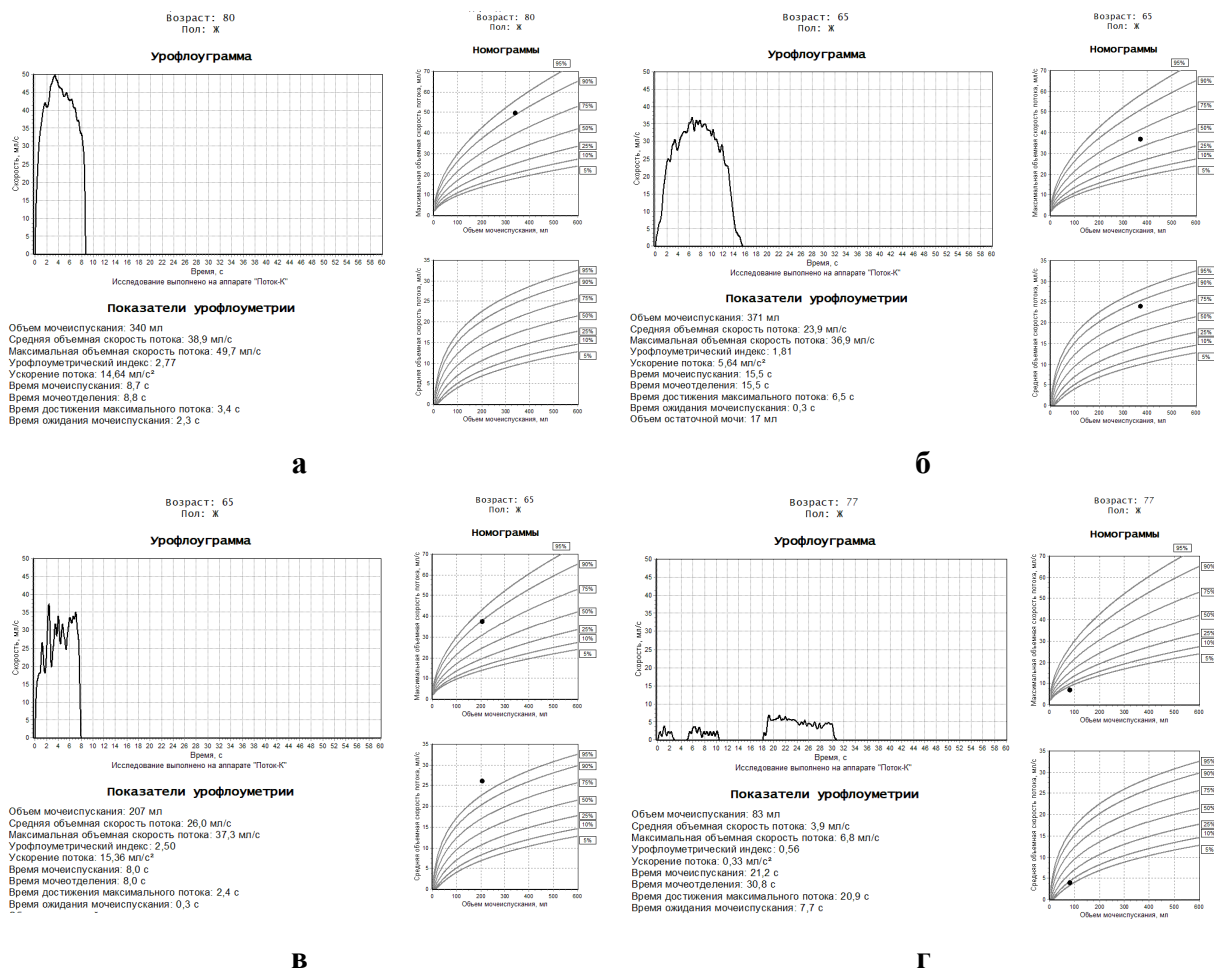


Рис. 12.5. Урофлоуграммы больных со стрессовым недержанием мочи: **а** – урофлоуграмма стремительного типа больной Д., 80 лет, ГАМП, Q_{max} 49,7 мл/с, Q_{ave} 38,9 мл/с, TQ 8,7 с; **б** – урофлоуграмма нормального типа со склонностью к гиперактивности больной К., 65 лет, Q_{max} 36,9 мл/с, Q_{ave} 23,9 мл/с, TQ 15,5 с, при профилометрии – недостаточность внутреннего сфинктера уретры; **в** – урофлоуграмма типа «стакато» больной Ш., 65 лет, ГАМП, Q_{max} 37,3 мл/с, Q_{ave} 26,0 мл/с, TQ 8,0 с, при цистометрии с электромиографией мышц тазового дна и профилометрии – гипермобильность уретры, детрузорно-сфинктерная диссинергия; **г** – урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа больной К., 77 лет, Q_{max} 6,8 мл/с, Q_{ave} 3,9 мл/с, TQ 21,2 с, T₁₀₀ 30,8 с, состояние после операции по поводу выпадения влагалища.

Таблица 12.2

Показатели урофлоуметрии у пациенток со стрессовым недержанием мочи

Группы больных	Q _{ave} (мл/с)	Q _{max} (мл/с)	UFA (мл/с ²)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	T _{max} (с)	T _{wait} (с)
Все больные, N=31	15,55±0,49	25,99±1,55	4,38±0,45	18,99±1,74	22,26±2,58	9,99±1,03	2,21±0,42
Возрастом 33-58 лет, N=13	13,80±1,43	23,75±2,25	4,52±0,72	16,73±1,52	18,83±2,27	7,87±2,45	2,20±0,43
Возрастом 61-69 лет, N=18	16,88±1,40	27,66±2,21	4,28±0,62	20,68±2,85	24,83±4,28	11,57±1,59	2,21±0,69

Средние значения показателей УФМ больных со стрессовым недержанием мочи, представленные в **табл. 12.2**, практически соответствовали колебаниям нормы, как и по данным, полученным Y.S. Shin и соавт [51], за исключением времени ожидания мочеиспускания, которое было укорочено. Выделение из общего массива обследуемых больных женщин возрастом до 60 лет (33-58 лет, средний возраст $46,0 \pm 2,4$) и после 60 лет (61-69 лет, средний возраст $66,1 \pm 1,5$), в отличие от Y.S. Shin и соавт. [51], не выявило существенных различий показателей УФМ (**табл. 12.2**). В этой связи мы можем сделать заключение, что наибольшие отличия УФМ у женщин с недержанием мочи проявляются после 70 лет. Средний объем мочеиспускания в группе до 60 лет составил 246 ± 36 мл, ООМ – $24,1 \pm 8,3$ мл, в группе старше 60 лет – 271 ± 56 мл и $28,1 \pm 13,6$ мл соответственно.

По данным G.L. Gravina и соавт. (2007) [40] в результате исследования 101 женщины со стрессовым недержанием мочи у 73,3% из них были получены нормальные урофлоуграммы с ООМ < 50 мл. Уродинамическая обструкция с $Q_{\max} < 12$ мл/с при УФМ (а также максимальном детрузорном давлении при максимальном потоке > 25 см вод. ст. при цистометрии) была диагностирована у 15,7% больных. Диагностические показатели УФМ для прогнозирования уродинамической обструкции показали относительно низкую положительную прогностическую ценность (51,8%), высокую отрицательную прогностическую ценность (97,3%), высокую чувствительность (87,5%) и специфичность (84,1%), тогда как диагностические показатели СНМП были слабыми. Следовательно, УФМ не всегда может подтвердить наличие уродинамической обструкции, и в таких случаях может понадобиться полное уродинамическое исследование с цистометрией. Вместе с тем, УФМ достаточно точно подтверждает нормальный тип мочеиспускания при недержании мочи.

При стрессовом недержании мочи первоначально применяют альфа-адреномиметики и эстрогены местного действия. В случае неэффективности консервативной терапии прибегают к оперативным вмешательствам. Наибольшее распространение получил метод субуретрального слинга – петлевой пластики, который зарекомендовал себя как наиболее надежный метод оперативного лечения недержания мочи. Реже применяют парауретральные инъекции объемобразующих веществ и кольпосуспензию, при которой шейка мочевого пузыря и уретра подшиваются к лобковой кости и лобково-шеечной фасции с использованием стенок влагалища.

В 1995 г. U. Ulmsten (Швеция) [53] разработал наиболее широко применяемую операцию субуретрального слинга – пластику свободной синтетической петлей (операция TVT – Tension-Free Vaginal Tape). Операция заключается в позадилобковом проведении проленовой ленты через парауретральные пространства в свободном от натяжения состоянии с фиксацией уретры к лобковому симфизу, вследствие чего создается влагалищный "гамак" – поддержка субуретральной стенки влагалища. Показаниями к операции TVT является недержание мочи средней и тяжелой степени, а также рецидивы заболевания.

В результате оперативного лечения слинговым методом по данным УФМ, представленным А.И. Неймарк и соавт. (2012) [14] Q_{\max} с $37,1 \pm 0,7$ мл/с снизилась до $30,2 \pm 0,1$ мл/с ($p < 0,001$), TQ увеличилось $6,7 \pm 0,4$ с до $8,7 \pm 0,2$ с ($p < 0,001$), объем мочеиспускания вырос с $105,2 \pm 3,2$ мл до $137,4 \pm 1,9$ мл ($p < 0,001$).

По различным данным в 1,9-9,9% после операции TVT отмечаются обструктивные изменения мочеиспускания [31]. Среди ранних послеоперационных осложнений редко наблюдается острая задержка мочи, среди поздних – инфравезикальная обструкция.

Среди поздних осложнений оперативного лечения стрессового недержания мочи, помимо рецидивов, также отмечается de novo стрессовое или ургентное недержание мочи, повышение активности детрузора. По данным В.В. Данилова и соавт. (2017) [8] у 24% пациенток с возникновением синдрома ГАМП после операции TVT по поводу стрессового недержания мочи была достигнута коррекция расстройств мочеиспускания в результате консервативной терапии с назначением М-холинолитика тропия хлорида (спазмекса) и

альфа-1-адреноблокатора. Авторы считают, что назначение М-холинолитиков на длительный период является обоснованным и вполне безопасным при условии отсутствия инфравезикальной обструкции.

Приводим собственный *пример УФМ после операцииTVT* по поводу стрессового недержания мочи с признаками инфравезикальной обструкции в отдаленном периоде наблюдения (рис. 12.6).

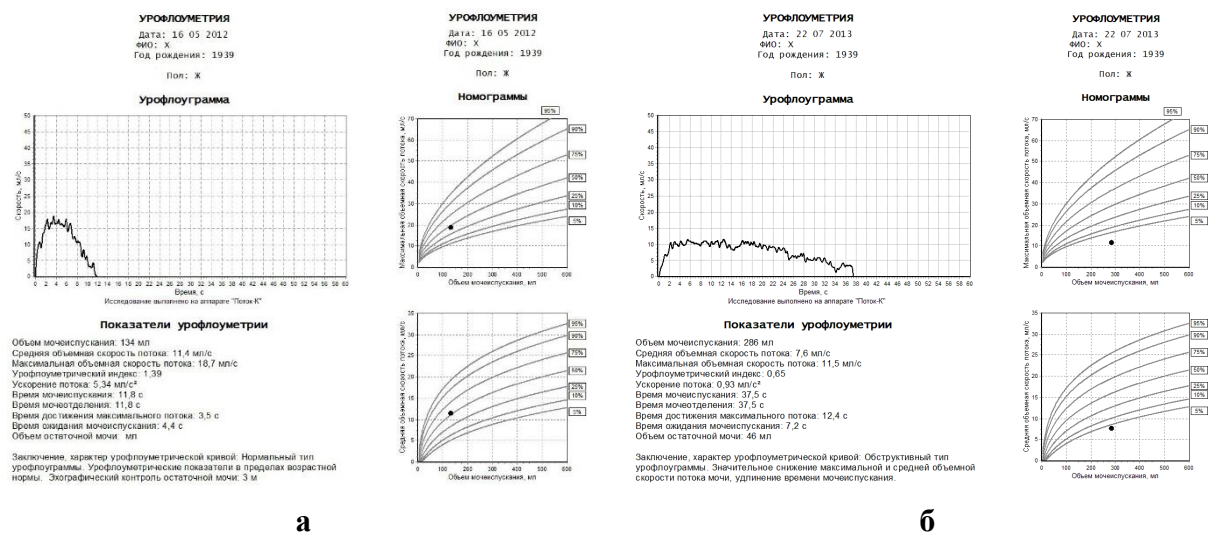


Рис. 12.6. Урофлоуграммы больной Х., 73 лет, после операции субуретрального слинга по поводу стрессового недержания мочи: **а** – через полгода после операции урофлоуграмма нормального типа, Q_{max} 18,7 мл/с, Q_{ave} 11,4 мл/с (на номограммах около 50-го перцентиля), UFA 5,34 мл/с², TQ 11,8 с, OOM 3 мл; **б** – через 14 месяцев после операции обструктивный тип урофлоуграммы, уменьшение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 11,5 мл/с, Q_{ave} 7,6 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), UFA 0,93 мл/с², удлинение TQ до 37,5 с, увеличение OOM до 46 мл.

12.3. Урофлоуметрия при нейрогенном мочевом пузыре

Под нейрогенным мочевым пузырем понимают синдром, объединяющий расстройства мочеиспускания, которые возникают вследствие поражения нервных путей и центров, иннервирующих мочевой пузырь.

Проявления нейрогенной дисфункции мочеиспускания отличаются многообразием: от полного недержания мочи до задержки мочи [1]. Различные нарушения мочеиспускания при нейрогенной дисфункции мочевого пузыря являются следствием многообразия поражений нервной системы. Все эти поражения объединяет общий признак – нарушение произвольного мочеиспускания. Возможны различные симптомы: учащенное мочеиспускание, императивные позывы к мочеиспусканию, ургентное, стрессовое недержание мочи, недержание мочи вследствие переполнения мочевого пузыря, задержка мочи. Симптомы зависят от уровня нарушения иннервации. Если она нарушена выше крестцовых сегментов S₂-S₄ спинного мозга, обычно развивается гиперактивный тип нейрогенной дисфункции мочевого пузыря. Если пострадал центр мочеиспускания в крестцовых сегментах спинного мозга или повреждены нижележащие нервные пути, наблюдается гипоактивный (гипорефлекторный) тип нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, исчезает мочеиспускательный рефлекс. Может произойти нарушение координации деятельности детрузора и сфинктера мочеиспускательного канала с возникновением детрузорно-сфинктерной диссинергии.

Урофлоуметрия является важным уродинамическим методом, позволяющим диагностировать тип мочеиспускания, вид недержания мочи. Регулярные уродинамические исследования позволяют мониторировать восстановление функции мочевого пузыря.

Приводим *пример урофлоуметрии у больной с нейрогенным мочевым пузырем со смешанным недержанием мочи и синдромом ГАМП* после дорожно-транспортной травмы позвоночника в пояснично-крестцовом отделе. У больной были жалобы на частые

мочеиспускания – раз в 1,5-2 часа, частые ночные мочеиспускания – до 5, императивное недержание мочи. При натуживании в урологическом кресле моча из уретры выделялась струей (рис. 12.7). На основании исследования с проведением УФМ у больной была определена нейрогенная дисфункция мочевого пузыря гиперактивного типа со смешанным недержанием мочи.



Рис. 12.7. Урофлоуграмма больной Н., 42 лет с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря гиперактивного типа со смешанным недержанием мочи. При натуживании больной во время проведения урофлоуметрии моча выделяется струей, при этом на урофлоуграмме отмечается резкое увеличение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 105,9 мл/с, Q_{ave} 73,0 мл/с, UFA 269,5 мл/с², и резкое укорочение показателей времени, TQ 2,5 с, T_{max} 0,4 с.

Пример урофлоуметрии при нейрогенном мочевом пузыре с гипорефлекторным типом нейрогенной дисфункции у подростка с обструктивно-прерывистым мочеиспусканием и детрузорно-сфинктерной диссинергией (рис. 12.8).

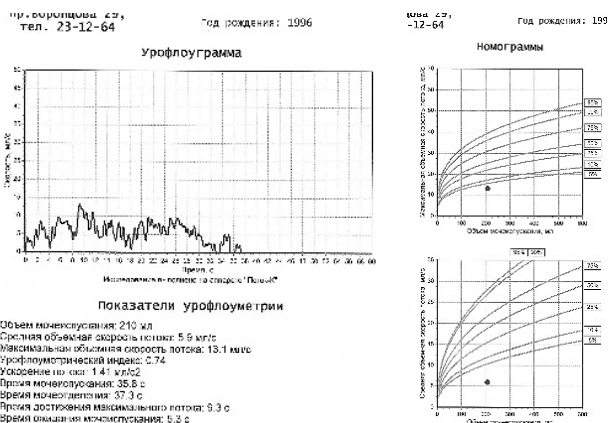


Рис. 12.8. Урофлоуграмма обструктивно-прерывистого типа больного С., 15 лет, с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря гипоактивного типа. Детрузорно-сфинктерная диссинергия. Резкое снижение скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 13,1 мл/с, Q_{ave} 5,9 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентилля), UFA 1,41 мл/с², и удлинение показателей времени, TQ 35,8 с, T_{max} 9,3 с.

Гипорефлекторный тип нейрогенного мочевого пузыря чаще встречается у детей старшей возрастной группы, после 12 лет [12], хотя более частой патологией является ГАМП. У каждого второго ребенка функциональные нарушения опорожнения мочевого пузыря протекают субклинически, причиной их может быть «скрытая» миелодисплазия [12]. Выделяют два основных момента патогенеза нейрогенного мочевого пузыря у детей: задержка созревания высших центров вегетативной регуляции нижних отделов мочевого тракта и недостаточная биоэнергетика детрузора [2].

Если у взрослых основным методом диагностики обструктивного мочеиспускания при нейрогенном мочевом пузыре является комплексное уродинамическое обследование, включающее цистометрию, то у детей более приемлемым является неинвазивный метод уродинамического исследования – УФМ. Урофлоуметрия и фармакоурофлоуметрия позволяют провести дифференциальную диагностику типов мочеиспускания.

При нарушении опорожнения мочевого пузыря с обструктивным типом мочеиспускания за счет затруднения раскрытия шейки мочевого пузыря, гипорефлексии детрузора показано применение альфа-1-адреноблокаторов. Например, у подростков применение доксазозина (кардура) в дозе 1 мг 1 раз в сутки в течение месяца, с последующим уродинамическим контролем через 6 месяцев [12].

12.4. Урофлоуметрия при пролапсе органов малого таза

Частота выпадения (пролапса) или опущения тазовых органов по различным данным наблюдается у 15-30% женщин, с увеличением возраста достигая 30-50% [52]. Как правило, больные с опущением органов малого таза (цистоцеле, опущение стенок влагалища, утероцеле, ректоцеле) предъявляют жалобы на нарушения мочеиспускания: недержание мочи, затрудненное мочеиспускание. Наиболее частые типы опущения тазовых органов представлены на **рис. 12.9**.

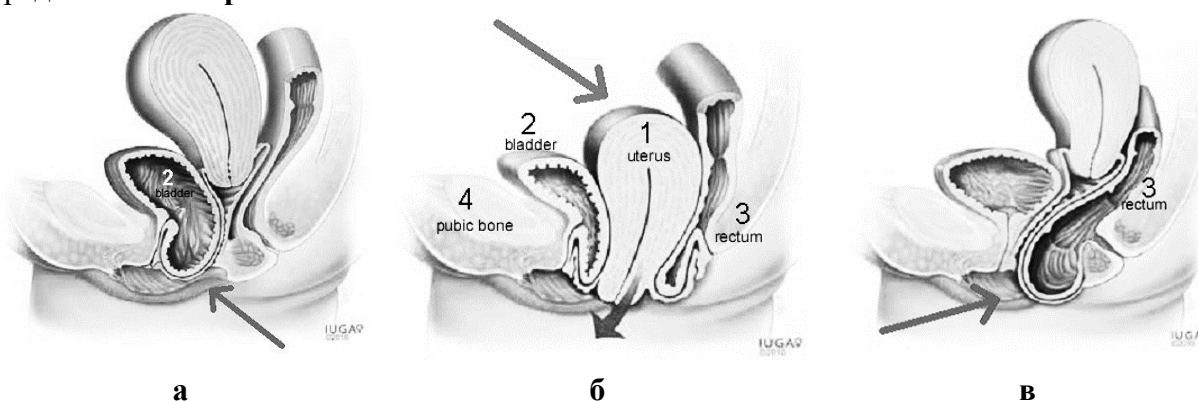


Рис. 12.9. Наиболее часто встречающиеся типы пролапса органов малого таза у женщин: **а** – цистоцеле, **б** – утероцеле, **в** – ректоцеле; 1 – матка, 2 – мочевого пузыря, 3 – прямая кишка, 4 – лобковая кость.

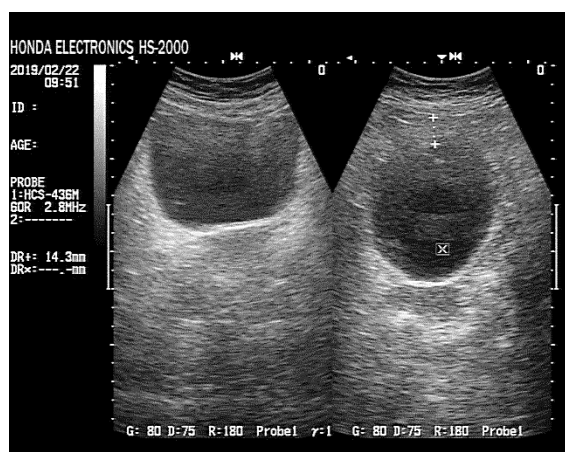


Рис. 12.10. Эхограмма больной Т. с опущением матки. Опущение мочевого пузыря при изменении положения больной: слева – лежа, справа – стоя.

Среди часто встречающихся типов опущения тазовых органов следующие:

- цистоцеле (выпадение задней стенки мочевого пузыря во влагалище при опущении его передней стенки),
- утероцеле (опущение матки), или апикальный пролапс,
- ректоцеле (опущение прямой кишки и опущение задней стенки влагалища).

Опущение или выпадение матки часто сочетается с опущением мочевого пузыря, уретры, что сопровождается дизурическими расстройствами и четко определяется в виде смещения мочевого пузыря при проведении УЗИ с изменением положения больной лежа на положение стоя (**рис. 12.10**).

Различают также уретроцеле (опущение уретры и передней стенки влагалища), цистоуретроцеле (опущение уретры, мочевого пузыря и передней стенки влагалища). Среди женщин перименопаузального возраста частота выявления цистоцеле – 34,3%, ректоцеле – 18,6%, маточного пролапса – 14,2% [41].

Опущение или выпадение внутренних половых органов у женщин сопровождается увеличением угла инклинации уретры (угла между уретрой и вертикальной осью тела) и уменьшением заднего уретровезикального угла [27] (см. разд. 1.3.) (**рис. 12.9 а, б**), вследствие чего у них на первый план выходят обструктивные признаки мочеиспускания при УФМ. Опущение уретры вместе с шейкой мочевого пузыря приводит к гипермобильности уретры, ее укорочению, приобретению С- или S-образной формы. О гипермобильности уретры свидетельствуют увеличение угла инклинации уретры более 30° при проведении Q-Tip-теста (см. **рис. 2.9**) и данные профилометрии. По результатам наших исследований с проведением профилометрии у данных больных при УФМ отмечались признаки обструктивного мочеиспускания и прерывистый тип кривой.

Отмечены существенные различия в значениях показателей УФМ между группами больных с недержанием мочи и больных с пролапсом органов малого таза. Последние имели более низкие значения Q_{max} и Q_{ave} ($p < 0,001$), более высокие значения ООМ ($p < 0,001$) и менее высокий процент нормальных результатов УФМ (33% против 64%, $p < 0,001$) [36]. Объем остаточной мочи у 30% пациентов с пролапсом органов малого таза был весьма значительным (> 100 мл). Женщины с пролапсом органов малого таза имели более объективные доказательства дисфункции фазы опорожнения, чем женщины с недержанием мочи, тем не менее, большинство из них достаточно эффективно опорожняло мочевого пузырь. Вместе с тем, при опущении и выпадении внутренних половых органов стрессовое недержание мочи достигает 25-30% [24]. По данным А.Н. Нечипоренко и соавт. (2016) [15] из 57 женщин с недержанием мочи при генитальном пролапсе в результате проведения УФМ у 36,8% был выявлен обструктивный тип мочеиспускания, тогда как повышенная эвакуаторная активность (21%) и нормальный тип мочеиспускания (21%) в 1,75 раза реже. Симптомы стрессового недерхания мочи более часты у больных с выпадением передней стенки влагалища [30].

По нашим данным в результате проведения УФМ у 40 пациенток с опущением и выпадением внутренних половых органов обструктивный тип мочеиспускания был выявлен в 50% случаев (20 больных), прерывистый – в 10% случаев (4 больных), тогда как с нормальным типом мочеиспускания было 40% женщин (16 больных). У 11 больных с обструктивным мочеиспусканием (27,5% от общего количества) и у одной больной с прерывистым мочеиспусканием (2,5%) была хроническая задержка мочи, ООМ у них составлял от 83 мл до 249 мл, из них у 10 больных (25%) – 100 мл и более. У остальных больных с обструктивным мочеиспусканием ООМ был не более 34 мл.

Приводим **примеры обструктивного и прерывистого мочеиспускания с хронической задержкой мочи у больных с опущением и выпадением матки**: обструктивный тип урофлоуграммы и хроническая задержка мочи (ООМ 173 мл) у больной с опущением матки (**рис. 12.11 а**), прерывистый тип урофлоуграммы с прерывистым мочеиспусканием и хроническая задержка мочи (ООМ 83 мл) у больной с выпадением матки (**рис. 12.11 б**).

Цистоцеле также сопровождается выраженными в той или иной степени нарушениями уродинамики нижних мочевых путей. Так, из 119 обследованных пациенток с цистоцеле возрастом от 15 до 87 лет 114 с достоверными данными УФМ были классифицированы на 2 группы: с нарушением мочеиспускания (21,9%) и с нормальным мочеиспусканием (74,8%) [32]. Существенные различия показала Q_{max} : 22 мл/с против 35 мл/с соответственно ($p = 0,02$), что по результатам исследования «давление-поток» было связано с повышением уретрального сопротивления. При цистометрии гиперактивность мочевого пузыря в первой группе была отмечена в 64% случаев, в группе с нормальным мочеиспусканием почти в 2 раза реже – в 34,8% случаев ($p = 0,008$). Продолжительность сокращения детрузора имела значительную связь со степенью цистоцеле. Авторы пришли к заключению, что несбалансированное мочеиспускание появилось вследствие обструкции нижних мочевых путей в связи с пролапсом мочевого пузыря, а также аномальной сократимости детрузора, которая была связана с наличием и степенью цистоцеле.

Приводим **пример урофлограммы больной с цистоцеле** (**рис. 12.11 в**). У больной урофлограмма прерывистого типа с участием мышц брюшной стенки в мочеиспускании. Несмотря на нормальные показатели объемной скорости потока мочи, у больной имеется хроническая задержка мочи (ООМ 82 мл).

Иногда сложно исключить внутреннюю обструкцию шейки мочевого пузыря и уретры. Для дифференцирования возможно проведение специальных тестов.

С целью выяснения связи выпадения или опущения матки с обструктивным мочеиспусканием нами применяется тест с введением во влагалище тампона. Урофлоуметрическое исследование проводится дважды: с тампоном во влагалище для фиксации матки и стенок влагалища и без тампона. Улучшение характеристик

урофлоуграммы после введения тампона помогает опровергнуть внутреннюю обструкцию шейки мочевого пузыря и мочеиспускательного канала и уяснить степень влияния выпадения или опущения матки на мочеиспускание. На **рис. 12.12** приведены примеры, подтверждающие связь нарушения мочеиспускания с выпадением и опущением матки.

S. Casado и соавт. [33] предложили простой **мануальный тест с целью подтверждения обструктивного характера цистоцеле**. Тест состоит в ручном сокращении цистоцеле самой пациенткой, чтобы проверить, исчезают или уменьшаются уродинамические параметры обструкции при этом маневре во время проведения УФМ.

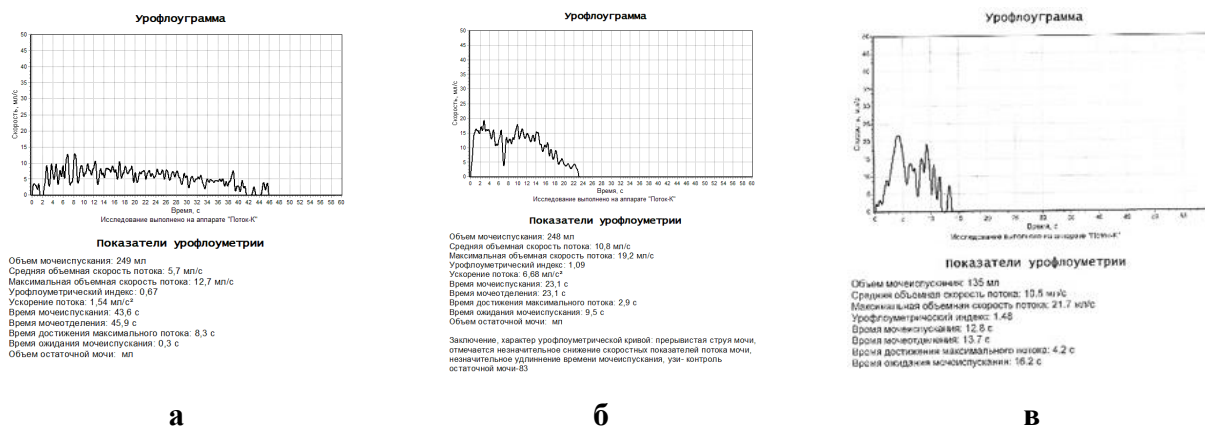
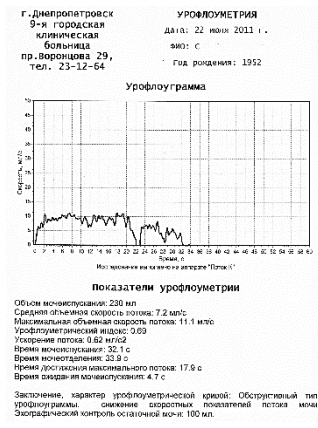


Рис. 12.11. Урофлоуграммы больных с пролапсом органов таза и хронической задержкой мочи: **а** – больная П. 72 лет, ООМ 173 мл, с опущением матки, урофлоуграмма обструктивного типа, Q_{max} 12,7 мл/с, Q_{ave} 5,7 мл/с; **б** – больная Т., 74 лет, с выпадением матки, ООМ 83 мл, урофлоуграмма прерывистого типа, Q_{max} 19,2 мл/с, Q_{ave} 10,8 мл/с; **в** – больная Ф., 74 лет, с цистоцеле, ООМ 82 мл, урофлоуграмма прерывистого типа с участием брюшного пресса в мочеиспускании с нормальными количественными показателями потока мочи, Q_{max} 21,7 мл/с, Q_{ave} 10,5 мл/с.

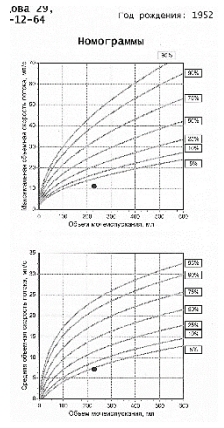
Урофлоуметрия позволяет объективизировать улучшение мочеиспускания у женщин с пролапсом органов малого таза после оперативных вмешательств.

Так, по данным А.А. Люлько (2017) [13] после операций кольпопексии и кольпоррафии у больных с 3-й и 4-й стадиями пролапса органов малого таза с СНМП средней и тяжелой степени без задержки мочеиспускания Q_{max} в среднем уменьшилась с $30,0 \pm 2,0$ мл/с до $25,6 \pm 1,3$ мл/с ($p > 0,05$), а с хронической или острой задержкой мочеиспускания – увеличилась с $8,1 \pm 2,0$ мл/с до $24,9 \pm 0,7$ ($p < 0,05$), приближаясь к значениям Q_{max} в контрольной группе – $26,9 \pm 1,2$ мл/с. Урофлоуметрический контроль в послеоперационном периоде позволяет выявить такие осложнения, как ГАМП, стрессовое недержание мочи, и мониторировать их устранение с применением медикаментозной терапии.

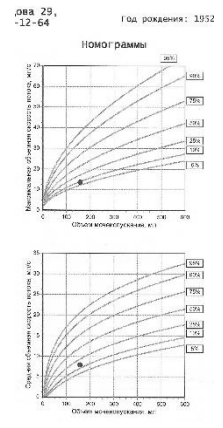
По данным М.Ю. Солуянова и соавт. (2012) [25] после хирургического лечения пролапса тазовых органов с использованием синтетических материалов ГАМП встречается в 15-20% случаев, поэтому с целью профилактики и лечения ГАМП пациенткам в послеоперационном периоде назначают М-холинолитики. Противопоказанием к ним является обструктивное мочеиспускание, которое подтверждается с помощью УФМ. В случае возникновения в ближайшем послеоперационном периоде стрессового недержания мочи de novo при отсутствии противопоказаний назначают М-холинолитики и местные эстрогены. Если в течение 3-5 месяцев после операции нормализации мочеиспускания не происходит, устанавливают субуретральный слинг TVT. При ГАМП после субуретрального слинга комбинированная терапия М-холинолитиками в сочетании с альфа-1-адреноблокаторами, улучшающими кровоснабжение мочевого пузыря, позволяет повысить сократительную способность детрузора и уменьшить императивные позывы [8]. Частота уродинамических нарушений в отдаленном периоде существенно снижается – с 23 до 15%.



а



б



в



г

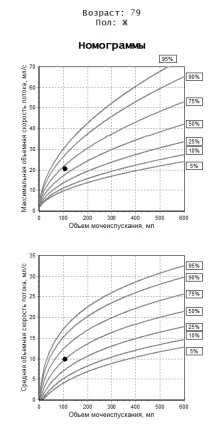
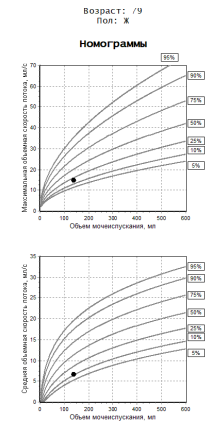


Рис. 12.12. Урофлоуграммы больных с выпадением и опущением матки с тампоном во влагалище и без него: **а** – больная П., 59 лет, с выпадением матки, OOM 100 мл, обструктивно-прерывистая урофлоуграмма, Q_{max} 11,1 мл/с, Q_{ave} 7,2 мл/с (на номограммах ниже 5-го перцентиля), UFA 0,62 мл/с²; **б** – та же больная П. с тампоном во влагалище, уменьшение OOM до 25 мл, урофлоуграмма обструктивного типа, увеличение Q_{max} до 13,4 мл/с (на номограмме 10-й перцентиль), Q_{ave} до 7,9 мл/с (на номограмме выше 10-го перцентиля) и UFA до 4,53 мл/с²; **в** – больная З., 79 лет, с опущением матки, OOM 31,5 мл, обструктивно-прерывистая урофлоуграмма, Q_{max} 14,8 мл/с (на номограмме ниже 25-го перцентиля), Q_{ave} 6,6 мл/с (на номограмме 10-й перцентиль), UFA 2,65 мл/с²; **г** – та же больная З. с тампоном во влагалище, уменьшение OOM до 16,4 мл, урофлоуграмма субнормального типа, увеличение Q_{max} до 20,4 мл/с, Q_{ave} до 9,8 мл/с (на номограммах несколько выше 50-го перцентиля), UFA до 3,56 мл/с².

Литература к гл. 12

1. Астапенко А.В. Нейрогенный мочевой пузырь: патогенез, классификация, клиника, диагностика, лечение / Астапенко А.В., Лихачев С.А., Забродец Г.В. // Белорусский медицинский журнал. – 2002. – № 2.
2. Банников В.М. Нейрогенные дисфункции мочевого пузыря / В.М. Банников, М.В. Рунова. – М., 2004. – 123 с.
3. Вишневский Е.Л. Обструктивная ноктурия / Е.Л. Вишневский, О.Б. Лоран, Д.Ю. Пушкар, С.Б. Петров. – М.: АНМИ, 2007. – 162 с.
4. Войтенко А.Н. Синдром гиперактивного мочевого пузыря как следствие травмы тазового кольца / А.Н. Войтенко, А.И. Неймарк, А.В. Бондаренко, М.В. Раздорская // Политравма. – 2013. – № 2. – С. 48-60.
5. Горилловский Л.М. Гиперактивность мочевого пузыря / Л.М. Горилловский, Д.А. Лахно // Медицинский совет. – 2011. – № 3-4. – С. 55-58.
6. Горовий В.І. Стресове нетримання сечі у жінок / В.І. Горовий, В.П. Головенко, О.О. Процепко [та ін.]. – Вінниця: РВВ ВАТ «Вінobl-друкарня», 2003. – 304 с.

7. Горовий В.І. Сучасні підходи до діагностики та лікування нетримання сечі у жінок. Деякі аспекти класифікації та лікування стресового нетримання сечі у жінок // Урологія. – 2012. – Т. 16, № 1. – С. 21-33.
8. Данилов В.В. Вопросы назначения М-холинолитиков после операции синтетического слинга у женщин / В.В. Данилов, И.Ю. Вольных, В.В. Данилов [и др.] // Consilium medicum, 2017. – № 7. – С. 45-49.
9. Данилов В.В. Диагностика и лечение комбинированных форм недержания мочи у женщин: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – 2007., СПб.
10. Данилов В.В. Комбинированное лечение расстройств мочеиспускания у женщин М- холинолитиком в сочетании с $\alpha 1$ -адреноблокатором / В.В. Данилов, И.Ю. Вольных, С.К. Абдуллаева, Т.И. Данилова // Урология. – 2004. – №3. – С. 49-52.
11. Кирпатовский В.И., Фролова Е.В., Надточий О.Н. Спонтанная ритмическая активность органов мочевой системы: роль интерстициальных клеток, биологическая значимость, патофизиологические аспекты // Экспериментальная и клиническая урология. – 2012. – № 2. – С. 70-77.
12. Лабутина Н.В. Новые подходы к диагностике и лечению функциональных нарушений опорожнения мочевого пузыря у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2007.
13. Люлько А.А. Результаты инструментальных исследований у пациенток с пролапсом гениталий и стрессовым недержанием мочи после хирургического лечения // Вісник проблем біології і медицини – 2017. – Вип. 4, Т. 1(139). – С. 194-199.
14. Неймарк А.И. Коррекция стрессового недержания мочи у женщин с помощью свободной субуретральной петли / А.И. Неймарк, М.В. Раздорская, Б.А. Неймарк // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, № 3. – С. 539-541.
15. Нечипоренко А.Н. Урофлоуметрия в обследовании женщин с недержанием мочи при напряжении / А.Н. Нечипоренко, М.В. Савицкий, Н.А. Нечипоренко // Урология. – 2016. – № 6. – Р. 71-75.
16. Пирогов В.А. Функциональные подходы к лечению различных форм гиперактивного мочевого пузыря у мужчин / В.А. Пирогов, П.В. Чабанов // Здоровье мужчины. – 2009. – № 4. – С. 164-7.
17. Пушкарь Д.Ю. Гиперактивный мочевой пузырь у женщин / Д.Ю. Пушкарь. – М.: МедПрессИнформ., 2003. – 160 с.
18. Пушкарь Д.Ю. Гиперактивный мочевой пузырь: эпидемиология, диагностика, сравнительная оценка медикаментозной терапии / Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Щавелева // Фарматека. – 2004. – № 16 (93). – С. 26-29.
19. Пушкарь Д.Ю. Диагностика и результаты лечения смешанных форм недержания мочи у женщин / Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Щавелева // Урология. – 2005. – №3. – С. 22-24.
20. Пушкарь Д. Ю. Уродинамические исследования у женщин / Д.Ю. Пушкарь, Л.М. Гумин // М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 136 с.
21. Русинко И.М. Гиперактивный мочевой пузырь у женщин как причина сексуальной дисгармонии супружеской пары / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, В.В. Солнушко, Ю.С. Бурман, Е.А. Квятковский [и др.] // Здоровье мужчины. – 2010. – №2. – С. 164-167.
22. Русинко И.М. Опыт применения тамсулозина (омник) и солифенацина (везикар) у пациентов с ДГПЖ и гиперактивным мочевым пузырем / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский [и др.] // Материалы научно-практической конференции «Урология вчера, сегодня, завтра», 1-2 ноября 2012 г. – Харьков, 2012. – С. 226-227.
23. Русских А.Н. Морфология женского уретровезикального сегмента при функциональном недержании мочи // Сибирское медицинское обозрение. – 2007. – № 3 (Т. 44). – С. 38- 41.
24. Савицкий Г.А. Недержание мочи в связи с напряжением у женщин / Г.А. Савицкий, А.Г. Савицкий. – Ст-Петербург: Элби-СПб, 2000. – 124 с.

25. Солуянов М.Ю. Ошибки и осложнения хирургического лечения пролапса тазовых органов с использованием синтетических материалов / М.Ю. Солуянов, М.С. Любарский, Е.Г. Королева, Ф.А. Ракитин // *Успехи современного естествознания*. – 2012. – № 10 – С. 48-52.
26. Сосновский С.О. Особенности течения, диагностики и лечения гиперактивного мочевого пузыря у мужчин старше 60 лет / С.О. Сосновский, В.Х. Хейфец, О.Ф. Каган // *Успехи геронтологии*. – 2014. – № 3. – С. 537-543.
27. Чечнева М.А. Ультразвуковая диагностика пролапса гениталий и недержания мочи у женщин / М.А. Чечнева, С.Н. Буянова, А.А. Попов, И.В. Краснополянская; под общ. ред. В.И. Краснополянского. – М.: МЕДпресс-информ, 2016. – 136 с.
28. Яцина О.І. Якість життя жінок в її взаємозв'язку із поширеністю розладів сечовипускання в Україні // *Урологія*. – 2018. – № 4. – С. 17-23.
29. Al-Hayek S. Does the patient's position influence the detection of detrusor overactivity? / S. Al-Hayek, M. Belal, P. Abrams // *Neurourol. Urodyn.* – 2008. – V. 27(4). – P. 279-286.
30. Bai S.W. The effect of pelvic organ prolapse on lower urinary tract function / S.W. Bai, S.H. Kang, S.K. Kim [et al.] // *Yonsei Med. J.* – 2003. – V. 44(1). – P. 94-98.
31. Campbell-Walsh Urology: Expert Consult Premium: Edition4-Volume Set / J.A. Wein, L.R. Kavoussi, A.C. Novick [et al.]. – Elsevier Health Sciences, 2011. – 4320 p.
32. Casado S. [Factors for voiding dysfunction and cystocele] [Article in Spanish] / S. Casado, A. Zurbano, Dambros [et al.] // *Arch. Esp. Urol.* – 2005. – V. 58(4). – P. 316-323.
33. Casado S. [Urodynamic test with self reduction of the cystocele in the diagnosis of lower urinary tract obstruction] [Article in Spanish] / S. Casado, P. Nogal, V. Chamorro [et al.] // *Arch. Esp. Urol.* – 2007. – V. 60(9). – P. 1085-1089.
34. Chapple C Tolterodine treatment improves storage symptoms suggestive of overactive bladder in men treated with alpha-blockers / C. Chapple, S. Herschorn, P. Abrams [et al.] – *Eur. Urol.* – 2009. – V. 56(3). – P. 534-541.
35. Chapple C.R. Urodynamics made easy. Third ed. Churchill Livingstone / C.R. Chapple, S. MacDiarmid, A. Patel (eds). – Elsevier, Barcelona, 2009. – 222 p.
36. Coates K.W. Uroflowmetry in women with urinary incontinence and pelvic organ prolapse / K.W. Coates, R.L. Harris, G.W. Cundiff [et al.] // *Br. J. Urol.* – 1997. – V. 80(2). – P. 217-221.
37. Cucchi A. Voiding urgency and detrusor contractility in women with overactive bladders / A. Cucchi, S. Siracusano, C. Guarnaschelli, B. Rovereto // *Neurourol. Urodyn.* – 2003. – V. 22(3). – P. 223-226.
38. Dinç M.E. Effect of continuous positive airway pressure on overactive bladder symptoms in patients with obstructive sleep apnea syndrome / M.E. Dinç, M.Ö. Avinçsal, M.B. Balç // *Turk. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2018. – V. 56(3). – P. 133-138.
39. Dolan L. Surgical management of stress incontinence: which technique when? / L. Dolan, P. Hilton // *EAU Update Series*. – 2003. – V. 1, №3. – P. 154-165.
40. Gravina G.L. Urodynamic obstruction in women with stress urinary incontinence--do nonintubated uroflowmetry and symptoms aid diagnosis? / G.L. Gravina, A.M. Costa, G.P. Galatioto [et al.] // *J. Urol.* – 2007. – V. 178(3, Pt. 1). – P. 959-963.
41. Hendrix S.L. Pelvic organ prolapse in the Womens Health Initiative: gravity and gravidity S.L. Hendrix, A. Clark, I. Nygaard [et al.] // *Am. J. Obstet. Gynecol.* – 2002. – V. 186(6). – P. 1160-1166.
42. Homma Y. Symptom assessment tool for overactive bladder syndrome – overactive bladder symptom score / Y. Homma, M. Yoshida, N. Seki [et al.] // *Urology*. – 2006. – V. 68, N2. – P. 318-3.
43. Kaplan S.A. Tolterodine and tamsulosin for treatment of men with lower urinary tract symptoms and overactive bladder: a randomized controlled trial / S.A. Kaplan, C.G. Roehrborn, E.S. Rovner [et al.] // *JAMA* – 2006. – V. 296(19). – P. 2319-2328.
44. Kemmer H. Obstructive sleep apnea syndrome is associated with overactive bladder and urgency incontinence in me? / H. Kemmer, A.M. Mathes, O. Dilk // *Sleep*. – 2009. – V. 32(2). – P. 271-275.

45. Kubota Y. Role of KIT-positive interstitial cells of Cajal in the urinary bladder and possible therapeutic target for overactive bladder / Y. Kubota, Y. Kojima, Y. Shibata [et al.] // *Adv. Urol.* – 2011.
46. Kuo H.C. Pilot study of liposome-encapsulated onabotulinumtoxin A for patients with overactive bladder: A single-center study / H.C. Kuo, H.T. Liu, Y.C. Chuang [et al.] // *Eur. Urol.* – 2014. – V. 65. – P. 1117-1124.
47. Nitti V.W. Mirabegron for the treatment of overactive bladder: a prespecified pooled efficacy analysis and pooled safety analysis of three randomised, double-blind, placebo-controlled, phase III studies / V.W. Nitti, V. Khullar, P. Kerrebroeck [et al.] // *Int. J. Clin. Pract.* – 2013. – V. 67(7). – P. 619-632.
48. Po-Fan Hsieh. Botulinum toxin A for the treatment of overactive bladder / Po-Fan Hsieh, Hung-Chieh Chiu, Kuan-Chieh Chen // *Toxins (Basel)*. – 2016. – V. 8(3). – P. 59.
49. Sangjun Yoo. Voided volume < 150 mL on initial uroflowmetry in men with storage symptoms: Is it an unreliable test result or a sign of severe storage symptoms? / Sangjun Yoo, Youkyung Lee, Juhyun Park [et al.] // *PLoS One*. – 2019. – 14(1), e0207208.
50. Shih-Ya Hunga. Role of liposome in treatment of overactive bladder and interstitial cystitis / Shih-Ya Hunga, D. Chancellorb, M. Chancellorb // *Urol. Science*. – 2015. – V. 26(1). – P. 3-6.
51. Shin Y.S. Effect of aging on urodynamic parameters in women with stress urinary incontinence / Y.S. Shin, J.W. On, M.K. Kim // *Korean J. Urol.* – 2015. – V. 56(5). – P. 393-397.
52. Subak L.L. Cost of pelvic organ prolapse surgery in the United States / L.L. Subak, L.E. Waetjen, S. van den Eeden // *Obstet. Gynecol.* – 2001. – V. 98. – P. 646-651.
53. Ulmsten U. An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence / U. Ulmsten, L. Henriksson, P. Johnson // *Int. Urogyn. J.* – 1996. – V. 7. – P. 81-86.
54. Wein, A.J. Definition and epidemiology of overactive bladder / A.J. Wein, E.S. Rovner // *Urology*. – 2002. – V. 60. – P. 7-12.
55. Wada N. Urodynamic efficacy and safety of mirabegron add-on treatment with tamsulosin for Japanese male patients with overactive bladder. / Wada N., Iuchi H., Kita M [et al.] *Low Urin. Tract Symptoms*. – 2016. – V. 8(3). – P. 171-176.

13. Урофлоуметрия при стриктурах мочеиспускательного канала, дивертикулах мочевого пузыря, единственной почке и некоторых других патологических состояниях

Для больных со стриктурами уретры урофлоуметрия является методом, который позволяет с большой степенью вероятности предположить наличие стриктуры и направить больного на последующее проведение уретроскопии или уретрографии для окончательного подтверждения диагноза. Заболеваемость стриктурами уретры варьирует от 0,6% до 0,9% в популяции [9]. E. Palminteri и соавт. (2013) [22], проведя ретроспективное исследование 1439 пациентов, проанализировали этиологию и локализацию стриктур. У подавляющего большинства была диагностирована стриктура переднего отдела уретры (92,2%), из них на бульбозный отдел приходилось 46,9% стриктур, на пенильный – 30,5%, на оба отдела – 9,9%, на всю уретру – 4,9%. Стриктур воспалительного и ятрогенного происхождения было по 40%, идиопатических – 15%, травматических – 5%. С увеличением количества внутриуретральных манипуляций по поводу заболеваний предстательной железы и мочевого пузыря увеличилось количество стриктур, связанных с врачебным вмешательством [8, 11]. Большинство авторов отмечают, что для стриктур уретры характерна обструктивная урофлоуграмма «коробочного» типа (см. разд. 3.9.1) [6, 13]. Однако, имеются данные о том, что при жесткой обструкции уретры (например, при посттравматической стриктуре уретры) обструктивные по своей сути урофлоуграммы могут иметь быстрый старт с последующим медленным снижением до изолинии [3]. Мы при стриктурах уретры наблюдали классический «коробочный» тип урофлоуграмм (см. рис. 3.14), однако, это не было абсолютным правилом. При стриктурах уретры отмечались также урофлоуграммы обструктивного типа, напоминающие «коробочный», в виде «коробки, сплюснутой с одного конца» – с быстрым очень низким подъемом в начале кривой, постепенным медленным подъемом до максимума на протяжении кривой и резким снижением до изолинии в конце (рис. 13.1 а, б). *Отсутствие положительной реакции на проведение фармакоуродинамического теста с альфа-адреноблокатором силодозином с высокой степенью вероятности указывает на наличие органических изменений, в частности, на стриктуру уретры* (см. гл. 4). Урофлоуметрия при стриктурах уретры позволяет оценить степень нарушения уродинамики нижних мочевых путей.

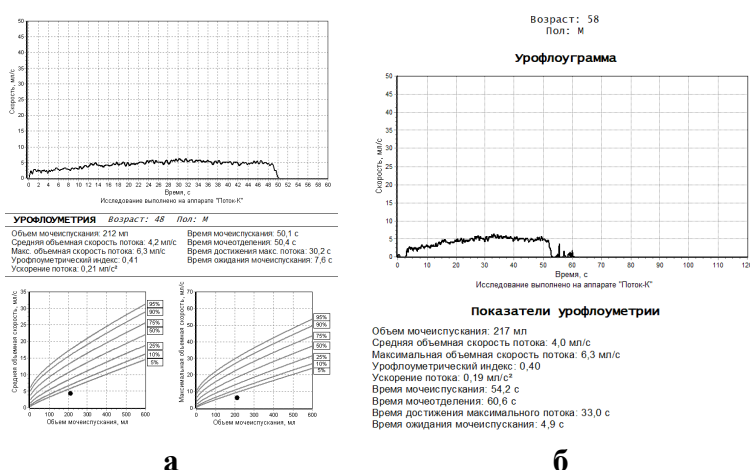


Рис. 13.1. Урофлоуграммы обструктивного типа близкие к «коробочному» типу у больных со стриктурами уретры: **а** – больного А., 48 лет, со стриктурой наружного отверстия уретры, ОПЖ 20 см³, ООМ 43 мл; **б** – больного М., 58 лет, с посттравматической стриктурой бульбозного отдела уретры, ОПЖ 18 см³, ООМ 56 мл.

У больных после уретропластики УФМ позволяет наглядно продемонстрировать улучшение потока мочи, что было доложено в работах по реконструкции уретры с использованием трансплантатов слизистой оболочки щеки, подслизистой оболочки тонкой кишки свиньи [17]. Приводим собственный пример восстановления мочеиспускания у больного с протяженной стриктурой уретры (в детстве был оперирован по поводу гипоспадии) после заместительной буккальной уретропластики (рис. 13.2).

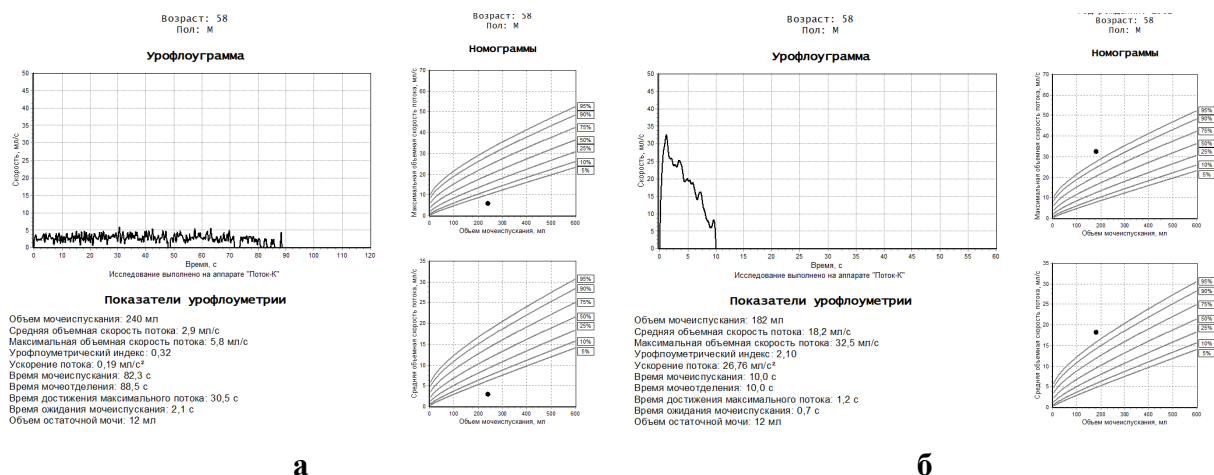


Рис. 13.2. Урофлоуграммы больного с протяженной стриктурой уретры больного М., 58 лет: **а** – урофлоуграмма обструктивно-прерванного типа до операции Q_{max} 5,8 мл/с, TQ 82,3 с, OOM 12 мл; **б** – урофлоуграмма типа «высокий старт» после буккальной уретропластики, Q_{max} 32,5 мл/с, TQ 10,0 с, OOM 12 мл.

При **камнях уретры** происходит резкое ухудшение показателей УФМ, что может наблюдаться и при отсутствии остаточной мочи в мочевом пузыре (**рис. 13.3 а, б**). После уретролитэкстракции уродинамика восстанавливается (**рис. 13.3 в**).



Рис. 13.3. Урофлоуграммы и сканограмма больного Н., 46 лет, с камнем уретры, ОПЖ 17,8 см³, остаточная моча после мочеиспускания не определяется: **а** – урофлоуграмма обструктивного типа; **б** – на УЗИ в заднем отделе уретры определяется эхопозитивная тень 6,0 x 2,1 мм – камень уретры; **в** – через 2 недели после уретролитэкстракции урофлоуграмма нормального типа, вариант со смещением купола вправо, Q_{max} 20,8 мл/с, Q_{ave} 13,6 мл/с, снижение UFA – 2,87 мл/см².

У больных с **фимозом** при УФМ также наблюдаются наглядные изменения потока мочи со значительным снижением объемной скорости потока и значительным увеличением продолжительности мочеиспускания, урофлоуграммы носят обструктивно-прерывистый или обструктивно-прерванный характер (**рис. 13.4 а, б**). Урофлоуметрия помогает оценить восстановление потока мочи после оперативного лечения (**рис. 13.4 в**).

В последнее время растет количество выявляемости фимозов у мальчиков, что, в частности, связывают с широким использованием памперсов [7]. С помощью УФМ возможно проконтролировать восстановление уродинамики нижних мочевых путей после консервативного устранения фимоза или после оперативных вмешательств у детей. Так, у 15 детей с рубцовым и у 15 детей с врожденным фимозом возрастом 7-13 лет при УФМ было выявлено снижение объемной скорости тока мочи и увеличение длительности мочеиспускания [1]. При рубцовом фимозе Q_{max} в среднем была меньше, чем в контрольной группе детей, на 25% ($p < 0,05$), Q_{ave} – на 19%, при врожденном фимозе Q_{max} была ниже на 20% ($p < 0,05$), T_{max} – больше на 30% ($p < 0,05$). На 6-7-е сутки после операции

все показатели УФМ были в пределах нормы. Урофлоуметрия позволяет провести дифференцированный отбор детей с фимозом для выполнения операции и оценить ее результат.

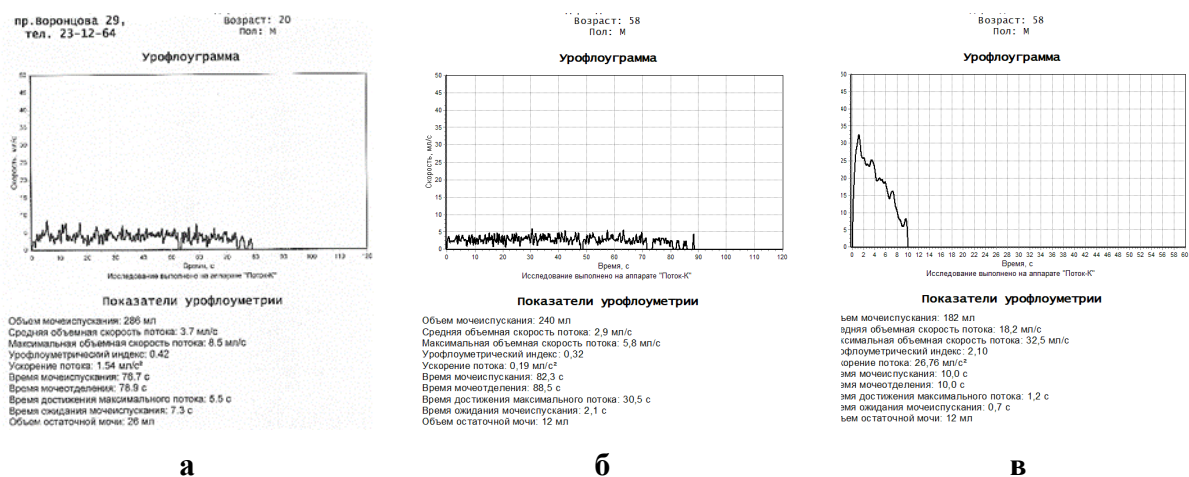


Рис. 13.4. Урофлоуграммы обструктивно-прерванного типа у больных с фимозом: **а** – больного Л., 20 лет, ОПЖ 17 см³, ООМ 26 мл; **б** – больного М., 58 лет (рубцовым фимоз, сахарный диабет), ОПЖ 24 см³, ООМ 12 мл; **в** – урофлоуграмма больного М. через 5 месяцев после циркумцизии типа «высокий старт» с нормальными показателями объемной скорости потока мочи, Q_{max} 32,5 мл/с, Q_{ave} 18,2 мл/с, но высоким значением ускорения потока мочи, UFA – 26,76 мл/с², ООМ 12 мл.

У пациентов с **болезнью Пейрони** урофлоуметрия находит применение в скрининге повреждений уретры и нарушения мочеиспускания после проведения экстракорпоральной ударноволновой терапии [12].

Больные с **дивертикулами мочевого пузыря**, врожденными или приобретенными, одиночными или множественными, подлежат уродинамическому исследованию для выяснения степени нарушения уродинамики. Дивертикулы мочевого пузыря, вторичные по отношению к ДГПЖ, являются осложнением, которое может привести к камням мочевого пузыря, инфекции мочевых путей, опухолям. Бразильские ученые А. Iscaife и соавт. (2018) [18] провели исследование по выяснению роли дивертикулов при ДГПЖ в острой задержке мочи. При сравнении групп с дивертикулами >5,0 см против ≤5,0 см частота острой задержки мочи составила 74% и 27,8% соответственно. При диаметре дивертикула более 5,15 см достоверно увеличивался риск возникновения острой задержки мочи. Дивертикул мочевого пузыря может быть выявлен случайно при УЗИ, цистоскопии или цистографии по поводу заболевания, ставшего причиной появления дивертикула.

В исследовании А. Zurbano и соавт. (2005) [25] сравнение двух групп пациентов с ДГПЖ (I группа) и ДГПЖ с дивертикулом мочевого пузыря (II группа) средним возрастом 65 лет по результатам уродинамических исследований позволило выяснить, что брюшное мочеиспускание (обструктивно-прерванное с участием брюшного пресса) в I группе наблюдалось в 23,9% случаев, во II группе – в 50% (p=0,02). По клиническим данным острая задержка мочи в I группе была в 6,1% случаев против 25% во II группе (p<0,01), инфекция мочевых путей в I группе в 3,1% случаев против 21,7% во II группе (p=0,004), ООМ в I группе составил 45,9 мл против 221,4 мл во II группе (p=0,008). После дивертикулэктомии длительность сокращения мочевого пузыря уменьшалась. Длительность сокращения детрузора была единственным параметром, значительно влияющим на результат хирургического лечения в случаях дивертикулов мочевого пузыря, и представляла значительную связь с использованием больным брюшного пресса во время мочеиспускания. Другие авторы использовали урофлоуметрический контроль для анализа результатов трансуретрального разреза дивертикулярной шейки мочевого пузыря в сочетании с устранением ИВО (преимущественно ТУРП) у пациентов с тяжелой соматической патологией [21]. Объем дивертикула составлял 20-700 мл, диаметр шейки –

0,3-2,0 см, у 10 пациентов были множественные дивертикулы. До вмешательства УФМ регистрировала Q_{max} в пределах 2,1-5,3 мл/с, контрольное обследование после 6-48 месяцев наблюдения показало повышение Q_{max} до 14,1-23,0 мл/с, что подтвердило высокий положительный эффект вмешательства. Имеется сообщение о восстановлении потока мочи при значительном нарушении мочеиспускания после робот-ассистированной радикальной простатэктомии по поводу злокачественной опухоли с удалением дивертикула мочевого пузыря [14], по результатам урофлоуметрического контроля Q_{max} увеличилась до 33 мл/с, Q_{ave} – до 16 мл/с, ООМ составил 30 мл.

Приводим собственные примеры УФМ у больных с дивертикулами мочевого пузыря, урофлоуграммы которых характеризуются резким снижением объемной скорости потока мочи, значительным удлинением времени мочеиспускания и участием брюшного пресса в мочеиспускании (рис. 13.5 а, б).

Результаты скрининговой УФМ могут стать способствующим фактором в выявлении дивертикулов мочевого пузыря.

Тазовая дистопия почки может сопровождаться нарушением мочеиспускания, которое усиливается с возрастом в связи с нарушением эвакуаторной функции кишечника, заболеваниями внутренних половых органов у женщин. Дистопия почки встречается с частотой 1 на 800-1000 новорожденных. При тазовой дистопии, которая составляет около пятой части всех дистопий, почка располагается глубоко в тазу. При выраженной степени тазовой дистопии она оказывается расположенной между прямой кишкой и мочевым пузырем у мужчин или прямой кишкой и маткой у женщин. Приводим пример обструктивно-прерванного мочеиспускания у женщины с тазовой дистопией правой почки, жалобами на затрудненное мочеиспускание и необходимость натуживания при микции, что, вместе с тем, не влияет на эффективность опорожнения мочевого пузыря, ООМ у больной 5 мл (рис. 13.5 в).

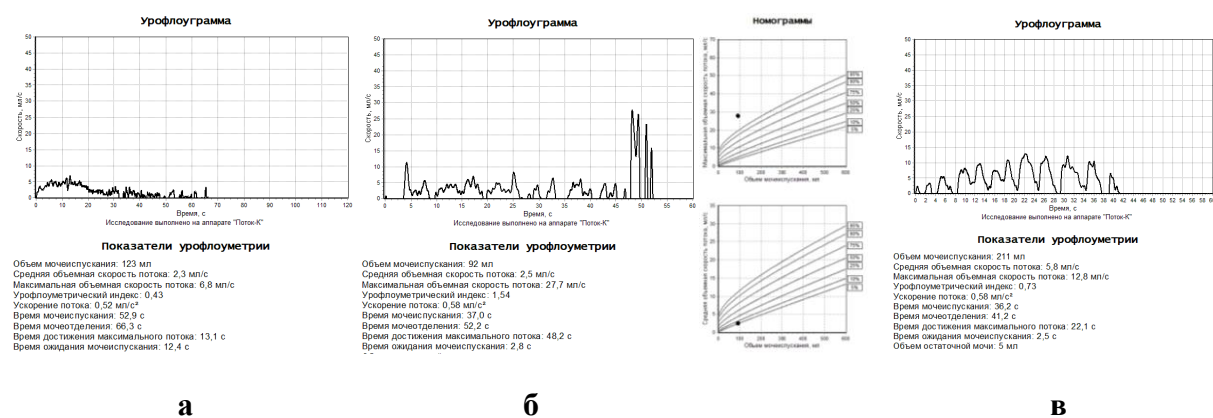


Рис. 13.5. Урофлоуграммы обструктивно-прерванного типа больных с дивертикулами мочевого пузыря и тазовой дистопией почки: **а** – больной К., 68 лет, ДПЖ, дивертикул мочевого пузыря, ОПЖ 47 см³, ООМ 78 мл, урофлоуграмма с резким снижением скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 6,8 мл/с, Q_{ave} 2,3 мл/с; **б** – больной К., 63 лет, простатит, дивертикул мочевого пузыря, камни предстательной железы и дивертикул мочевого пузыря, ООМ 5 мл, урофлоуграмма, демонстрирующая брюшное мочеиспускание, резкое снижение Q_{ave} – 2,5 мл/с; **в** – больная М., 74 лет, тазовая дистопия правой почки, ООМ 5 мл, урофлоуграмма со значительным снижением скоростных показателей потока мочи, Q_{max} 12,8 мл/с, Q_{ave} 5,8 мл/с, брюшное мочеиспускание.

У больных с **единственной почкой** уродинамические исследования необходимы для своевременного выявления и устранения функциональной обструкции нижних мочевых путей, которая способствует развитию и поддержанию воспалительных процессов в мочевых путях. Особенно это актуально для детей с единственной почкой, оставшейся после нефрэктомии, в связи с высокой частотой нейрогенных дисфункций мочевого пузыря (42,3%), а также для детей с врожденной единственной почкой, поскольку у них нередко наблюдаются дисфункции мочевого пузыря [5].

Мы проанализировали результаты УФМ пациентов с единственной почкой средним возрастом 56,4±2,4 года (от 20 до 82 лет), из них 27 женщин и 14 мужчин (всего 41 пациент). У 24 пациентов отсутствовала правая почка, у 17 – левая. У 2 пациентов был хронический пиелонефрит, у 2 – хронический простатит, у 1 – ДГПЖ (ОПЖ 36 см³), у 1 больной – опущение влагалища.

Средний объем мочеиспускания при УФМ составил 229,3±20,9 мл, ООМ – 8,4±2,5 мл. Средние значения показателей УФМ соответствовали норме (табл. 13.1). Из всей группы мы выделили 14 пациентов (34,1%) средним возрастом 60,9±3,2 года (от 25 до 78 лет), у которых было отмечено снижение объемной скорости потока мочи. Средний объем мочеиспускания при УФМ у них составил 268,1±41,0 мл, ООМ – 16,4±6,2 мл, Qmax и Qave были снижены несущественно, однако отмечалось значительное снижение ускорения потока мочи и удлинение времени мочеиспускания (табл. 13.1), что может быть ранним объективным предиктором нарушения уродинамики в дальнейшем.

Таблица 13.1

Показатели урофлоуметрии у больных с единственной почкой

Группы пациентов	Qave (мл/с)	Qmax (мл/с)	UFA (мл/с ²)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)
Все пациенты, N=41	11,82±0,93	20,95±1,78	4,53±0,75	21,64±1,03	23,94±2,16	8,86±1,11	5,78±1,39
Пациенты со снижением Qmax, N=14	8,26±1,07	14,69±1,69	1,69±0,37	31,70±3,11	37,40±3,02	12,83±2,21	7,09±1,97

Таким образом, **примерно у трети взрослых больных с единственной почкой были обнаружены нарушения мочеиспускания. Этим больным показано динамическое наблюдение, включающее УФМ, для проведения своевременного лечения при ухудшении состояния.**

У пациентов после трансплантацию почки со стабильной функцией почечного трансплантата в 28,1% случаев при цистометрии и урофлоуметрии выявлялись признаки гиперактивности нижних мочевых путей, в 6,2% наблюдений – гипорефлексия мочевого пузыря [2]. После трансплантации почки у пациентов с нейрогенной дисфункцией мочевых путей Qmax была больше (24,5±2,2 мл/с), чем у пациентов без этого осложнения (20,7±2,5 мл/с) [2]. Мы также наблюдали повышение активности мочевого пузыря после трансплантации почки (рис. 13.6).

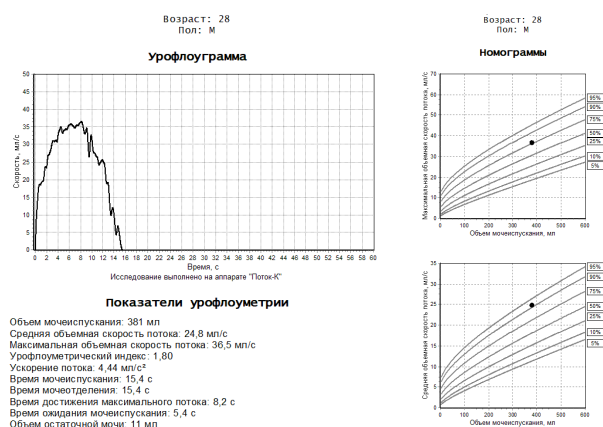


Рис. 13.6. Урофлоуграмма больного Х., 28 лет, через 4 года после пересадки правой почки, скоростные показатели повышены, особенно Qave 24,8 мл/с (на номограмме выше 90-го перцентиля), Qmax 36,5 мл/с.

Одним из ранних предвестников обострения хронического криза отторжения у пациентов после трансплантации почки может быть нарушение ритма мочеиспускания и других его характеристик, в этой связи уродинамические исследования имеют важное практическое значение [2]. Для предупреждения осложнений при дисфункции нижних мочевых путей после трансплантации почки назначают альфа-1-адреноблокаторы [3, 9].

Привлекает внимание сообщение о распространенности урологических заболеваний среди нефрологических пациентов с предложением **включить УФМ в обследование нефрологических больных**, учитывая неинвазивность и низкую стоимость обследования [20]. Урофлоуметрия может быть использована для выявления у этих больных ранее нераспознанных урологических заболеваний и предотвращения начала или прогрессирования хронической почечной недостаточности.

У женщин при функциональной обструкции шейки мочевого пузыря – состоянии, аналогичном состоянию динамической инфравезикальной обструкции у мужчин при ДГПЖ и простатите, представляет интерес исследование уродинамики нижних мочевых путей, а также возможность применения альфа-адреноблокаторов для улучшения мочеиспускания. Функциональная обструкция шейки мочевого пузыря была окончательно диагностирована у женщин в 90-х годах прошлого столетия, благодаря синхронному проведению исследования «давление-поток» с определением профиля уретрального давления, электромиографии мышц тазового дна и видеоуродинамики. По имеющимся данным **использование альфа-1-адреноблокаторов может быть начальным вариантом лечения функциональной обструкции шейки мочевого пузыря у женщин**. Так, терапевтический вариант приема альфа-адреноблокаторов при функциональной обструкции шейки мочевого пузыря оказался эффективным у 12 (50%) пациенток, у них наблюдалось улучшение СНМП, увеличение Qmax и уменьшение ООМ ($p < 0,01$) при монотерапии альфа-адреноблокаторами [19]. Первоначально пациенты выполняли прерывистую самокатетеризацию и получали альфа-адреноблокаторы. Катетеризацию прекращали, когда ООМ уменьшался менее 50 мл, и продолжали лечение только альфа-адреноблокаторами. Аналогичные результаты были получены другими исследователями более чем у 50% пациенток, страдающих этой дисфункцией мочеиспускания [23]. Больные, наряду с самокатетеризацией мочевого пузыря, ежедневно принимали 4 мг альфа-адреноблокатора тамсулозина в течение 30 дней, у 10 (56%) из них отмечалось статистически значимое улучшение IPSS, увеличение Qmax и уменьшение ООМ после мочеиспускания ($p < 0,01$) [23]. В сообщении об исследовании профиля уретрального давления у здоровых женщин после приема тамсулозина было отмечено значительное снижение уретрального давления, исходя из чего, авторы рекомендовали альфа-адреноблокаторы для лечения задержки мочи вследствие гиперактивности уретры [24].

Литература к гл. 13

1. Барухович В.Я. Применение урофлоуметрии при фимозе у детей / В.Я. Барухович, М.А. Скалозубов // Клиническая хирургия. – 1998. – № 6. – С. 53-53.
2. Бердичевский В.Б., Толстоухова Н.В Особенности ритма мочеиспускания у пациентов после трансплантации почки / В.Б. Бердичевский, Н.В. Толстоухова // Тюменский медицинский журнал. – 2016. – Т. 18, № 1. – С. 35-42.
3. Вишневский Е.Л. Урофлоуметрия / Е.Л. Вишневский, Д.Ю. Пушкарь, О.Б. Лоран [и др.] – М.: Печатный Город, 2004. – 220 с.
4. Григорян В.А. Применение альфа-1-адреноблокаторов после трансплантации почки В.А. Григорян, М.М. Каабак, М.Е. Чалый // Конгресс Российского общества урологов. Материалы конгресса. 10-12 сентября 2004. – 2004. – Саратов.
5. Коновалов С.А. Клиническая оценка функции врожденной единственной почки и единственной почки, оставшейся после нефрэктомии у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Уфа, 2004.
6. Пушкарь Д.Ю. Функциональная урология и уродинамика / Д.Ю. Пушкарь, Г.Р. Касян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 376 с.
7. Русинко И.М. Наш опыт лечения фимозов у мальчиков. /И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский, В.В. Коштура // Урология и нефрология: вчера, сегодня, завтра. Материалы научно-практической конференции (1-2 ноября 2012 г., Харьков). – 2012. – С. 115-116.

8. Савенков В.И. Возможности лазерной оптической эндоуретротомии в лечении непротяженных стриктур уретры / В.И. Савенков, В.Н. Лесовой // Урология и нефрология: вчера, сегодня, завтра. Материалы научно-практической конференции (1-2 ноября 2012 г., Харьков). – 2012. – С. 226-227.
9. Синельников Л.М., Протощак В.В., Шестаев и др. Стриктура уретры: современное состояние проблемы (обзор литературы) // Экспериментальная и клиническая урология. – 2016. – №2. – С. 80-87.
10. Столяревич Е.С. Эволюция представлений о причинах поздней дисфункции трансплантированной почки / Столяревич Е.С., Томилина Н.А. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2015. – Том 17, № 2. – С. 111-112.
11. Стусь В.П. Наш досвід у лікуванні стриктур сечівника / В.П. Стусь, А.Л. Суварян, Є.П. Українець // Урологія. – 2014. – Т. 18, № 4. – С. 9-16.
12. Сытенко А.М. Урофлоуметрия в скрининге повреждений уретры при проведении экстракорпоральной ударноволновой терапии у пациентов с болезнью Пейрони // Здоровье мужчины. – 2003. – № 4(7). – С. 51-52.
13. Физиология человека. Мочевые пути: [Учеб. пособие для мед. и биол. спец. вузов] / Ю. А. Пытель, В.В. Борисов, В.А. Симонов. – М.: Высш. шк., 1992. – 286 с.
14. Aybal H.C. Robotic radical prostatectomy and excision of bladder diverticulum / H.C. Aybal, E. Gazel, T.B. Aydogan [et al.] // Europ. Urol. Suppl. – 2018. – V. 17, Is. 4, e2137.
15. Casado S. [Factors for voiding dysfunction and cystocele] [Article in Spanish] / S. Casado, A. Zurbano, Dambros [et al.] // Arch. Esp. Urol. – 2005. – V. 58(4). – P. 316-323.
16. Casado S. [Urodynamic test with self reduction of the cystocele in the diagnosis of lower urinary tract obstruction] [Article in Spanish] / S. Casado, P. Nogal, V. Chamorro [et al.] // Arch. Esp. Urol. – 2007. – V. 60(9). – P. 1085-1089.
17. Ecke T.H. Reconstruction of the urethra with a Surgisis® onlay patch in urethral reconstructive surgery: two case reports / T.H. Ecke, S. Hallmann, H. Gerullis [et al.] // J. Medical Case Report. – 2009. – N. 3. – P. 7232.
18. Iscaife A. The role of bladder diverticula in the prevalence of acute urinary retention in patients with BPH who are candidates to surgery // A. Iscaife, G. dos Anjos, C. Barbosa [et al.] // Int. Braz. J. Urol. – 2018. – V. 44(4). – P. 765-770.
19. Kumar A. Management of functional bladder neck obstruction in women: use of alpha-blockers and pediatric resectoscope for bladder neck incision / A. Kumar, A. Mandhani, S. Gogoi // J. Urol. – 1999. – V. 162(6). – P. 2061-2065.
20. Lai S. Chronic kidney disease and urological disorders: systematic use of uroflowmetry in nephropathic patients / S. Lai, S. Pastore, L. Piloni [et al.] // Clin. Kidney J. – 2018. – С. 1-6.
21. Martov A.G. [Endoscopic treatment of bladder diverticula] [Article in Russian] A.G. Martov, A.I. Moskalev, B.L. Gushchin [et al.] // Urologiia. – 2001. – N 6. – P. 40-44.
22. Palminteri E. Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world / E. Palminteri, E. Berdondini, P. Verze // Urology. – 2013. – V. 81(1). – P. 191-196.
23. Pischedda A. Use of alpha1-blockers in female functional bladder neck obstruction / A. Pischedda, F. Pirozzi Farina, M. Madonia // Urol. Int. – 2005. – V. 74(3). – P. 256-261.
24. Reitz A. The effect of tamsulosin on the resting tone and the contractile behaviour of the female urethra: a functional urodynamic study in healthy women / A. Reitz, A. Haferkamp, T. Kyburz [et al.] // Eur. Urol. – 2004. – V. 46(2). – P. 235-240.
25. Zurbano A. [Urodynamics of the bladder diverticulum in the adult male] [Article in Spanish] / A. Zurbano, S. Casado, Dambros [et al.] // Arch. Esp. Urol. – 2005. – V. 58(7). – P. 641-649.

14. Автоматическая классификация результатов урофлоуметрии при помощи машинного обучения с использованием нейронных сетей

В разделе 3.9.3 мы представили алгоритм автоматизации качественного анализа урофлоуграмм, разработанный нами на основе спектрального анализа полученных кривых с использованием программной цифровой фильтрации [2]. Достоверность результатов составила 75%. Следующим шагом, предпринятым нами с целью повышения достоверности автоматической классификации урофлоуграмм, явилось применение нейронных сетей.

Концепция нейронных сетей известна с 60-х годов прошлого века. В начале 2010-х, с появлением достаточных вычислительных мощностей и обширных наборов данных, нейронные сети во многих задачах машинного обучения начали показывать выдающиеся результаты и опередили алгоритмы, основанные на иных принципах. В настоящее время искусственный интеллект, машинное обучение и нейронные сети рассматриваются как технологии, эффект от внедрения которых будет подобен по масштабам внедрению электричества в XX веке, затронув все стороны человеческой деятельности. Количество научных работ в этом направлении экспоненциально растет.

Для усовершенствования автоматической классификации результатов урофлоуметрии нами были применены нейронные сети с глубоким обучением. Глубокое обучение, являющееся передовой областью машинного обучения (англ. machine learning), использует многослойную систему нелинейных фильтров для извлечения признаков с нелинейными преобразованиями и модельными абстракциями высокого уровня на больших базах данных. Методология глубокого обучения включает несколько скрытых слоев искусственных нейронных сетей. Каждый последующий слой получает на входе выходные данные предыдущего слоя. Начальные слои изучают первостепенные признаки, дальнейшие слои изучают признаки более высокого порядка, признаки итогового слоя подаются в слои классификации. Несколько слоев работают вместе для формирования улучшенного пространства отличительных признаков.

Важным преимуществом применения нейронных сетей для классификации является отсутствие необходимости эмпирического подбора отличительных признаков. Это позволяет избежать положения, когда признаки построены неудачно или процесс их подбора слишком трудоемок.

Существует большое количество работ, посвященных разработке методов анализа и классификации медицинских временных рядов, таких как ECoG, ECG, EMG, EOG, EEG и данных различных носимых датчиков [10, 14, 16]. Известны работы с использованием нейронных сетей как инструментов для поддержки в медицинской диагностике урологических дисфункций, призванные помочь урологам в получении автоматической диагностики сложных многопараметрических систем, а также избежать болезненных и дорогостоящих медицинских процедур. Так, предложена модель нейронной сети, которая может различать и классифицировать больных и здоровых пациентов с неврологическими нарушениями, сопровождающимися урологическими дисфункциями [12]. Для тестирования использовались некоторые данные неврологического статуса больных, ряд количественных показателей УФМ, цистометрии и исследования «давление-поток». В другой статье также предложена система с использованием общеклинических данных, УФМ и цистометрии, способная предсказать, есть ли дисфункция нижних мочевых путей или нет [15]. Результаты показали 85% достоверности. Данная многослойная система позволила классифицировать дисфункции как арефлективные и гиперрефлективные с достоверностью около 80%, недержание мочи – с достоверностью более 90%.

Классификации урофлоуметрических данных с помощью нейронных сетей до сих пор посвящено считанное количество исследований. В исследовании S. Altunay и соавт. (2009) [5] выходы искусственных нейронных сетей подразделяются на три класса урофлоуграмм: «здоровые», «возможные патологические» и «патологические». S.P.R. Vaas (2016) [6] классифицировал норму, прерывистый, прерванный и обструктивный типы

урофлоуграмм. Н.И. Федоренко и соавт. (2016) [4] сделали попытку диагностики заболеваний на основе обработки урофлоуметрических параметров многофакторной иерархической нейросетевой моделью. Апробация предложенного подхода проведена на данных 20 пациентов с двумя видами заболеваний: стриктура уретры и незначительная инфравезикальная обструкция. Авторы в дальнейшем планировали исследовать точность распознавания урофлоуметрических параметров и надежность функционирования модели. А.В. Ершов и соавт. (2018) [1] использовали глубокое обучение искусственной трёхслойной нейронной сети по данным 210 урофлоуграмм (норма – 58, ДППЖ – 107, стриктура уретры – 25, детрузорно-сфинктерная диссинергия – 20) и многомерного вектора, характеризующегося 9 входными параметрами УФМ. Тестирование системы проводилось на 40 примерах. Была разработана экспертная система, классифицирующая заболевания нижних мочевых путей (указанные выше три вида отклонений от нормы) со степенью достоверности 95%. Последние две работы мы считаем некорректными по сформулированному заданию и небольшой базе данных. Постановка диагноза на основании только данных УФМ, тем более диагноза ДППЖ, является абсолютно недопустимой без всего комплекса клинического обследования больного, что достаточно полно иллюстрируется во всех предыдущих главах нашей монографии. Информативные признаки УФМ могут позволить распознать только тип урофлоуграммы, который должен учитываться при постановке диагноза и определении тактики лечения или дальнейшего обследования больного.

Предложенная А.Е. Квятковским компьютерная система автоматической классификации результатов УФМ с использованием нейронных сетей для определения типа мочеиспускания (того или иного типа урофлоуграммы) призвана улучшить существующую ситуацию [3].

Для разработки системы распознавания данных УФМ на основе нейросетевого классификатора, обучения и тестирования сети мы использовали набор из 3830 результатов УФМ, прошедших экспертную оценку. Эти данные были классифицированы нами по 9 классам на основании многолетнего опыта проведения УФМ и подробного изучения научной литературы по данному вопросу (см. разд. 3.9.1) (**табл. 14.1**). Урофлоуграммы были получены на разработанном А.Е. Квятковским урофлоуметре Поток-К (см. разд. 3.3). Было обследовано 2640 мужчин и 1190 женщин, что составило 69% и 31% от общего количества исследований соответственно. Возраст пациентов варьировал от 18 до 90 лет.

Данные случайным образом разбивались на обучающую и тестовую выборку в соотношении 70% и 30%. Нами было рассмотрено несколько вариантов включения тех или иных классов в исследование (9-ти, 6-ти и 4-х классов) с учетом разной частоты встречаемости различных типов урофлоуграмм, повлиявшей на количество выборки отдельных типов в общем массиве данных (**табл. 14.1**).

Следует отметить, что ручная классификация урофлоуграмм не является простой задачей, так как в некоторых случаях даже эксперт может иметь затруднения с однозначным отнесением исследования к одному из классов. Как все физиологические и патофизиологические процессы, мочеиспускание характеризуется большой вариабельностью и переходными формами процесса. Автоматизация анализа урофлоуграмм по типам, основанная на глубоком обучении, может помочь уменьшить вероятность влияния субъективной оценки на результат и облегчить отнесение урофлоуграммы к тому или иному типу по признакам наибольшей близости (совпадения).

Учитываемые нами данные представляют собой график скорости мочеиспускания, записанный с частотой 56 измерений в секунду. Кроме того, учитывается пол и возраст пациента, а также вычисляются урофлоуметрические параметры и процентиля номограмм максимальной и средней объемной скорости потока мочи. Для уменьшения времени вычислений временной ряд сжимается в 4 раза. Таким образом, мы получаем вектор из 2000 значений, соответствующий урофлоуграмме с максимальной продолжительностью в 143 секунды, а также 13 скалярных значений параметров и данных пациента.

В результате рассмотрения различных вариантов нейронных сетей нами была избрана архитектура сети FCN (Fully Convolutional Network) (**рис. 14.1**), предложенная в работе Zhiguang Wang (2016) [17]. В обзорах и сводных тестированиях методов классификации временных рядов она зарекомендовала себя одной из лучших [11]. Тестирование, как правило, проводится на общедоступных наборах данных, таких как UCR [8]. Сети ResNet, LSTM-FCN [13], GRU-FCN [9] и WaveletFCNN [18] на наших данных показали сходные с FCN результаты при значительном увеличении времени на обучение. Существуют высокоэффективные методы классификации временных рядов без использования нейронных сетей, например, ансамбль COTE [7]. Однако крайняя вычислительная затратность не позволяет всерьез рассматривать его для решения практических задач.

Таблица 14.1

Распределение урофлоуграм по классам (типам)

№	Класс (тип) урофлоуграммы	9 классов		6 классов		4 класса	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
1	Норма	1090	28,46	1090	31,23	1090	35,86
2	Прерывистое мочеиспускание	680	17,75	680	19,48	680	22,37
3	Обструктивное мочеиспускание	646	16,87	646	18,51	646	21,25
4	Обструктивно-прерванное мочеиспускание	624	16,29	624	17,88	624	20,53
5	Обструктивно-прерывистое мочеиспускание	237	6,19	237	6,79		
6	Прерванное мочеиспускание	213	5,56	213	6,10		
7	Неактивный поток	187	4,88				
8	Стремительное мочеиспускание	90	2,35				
9	Высокий старт	63	1,65				
Σ	Всего	3830	100	3490	100	3040	100

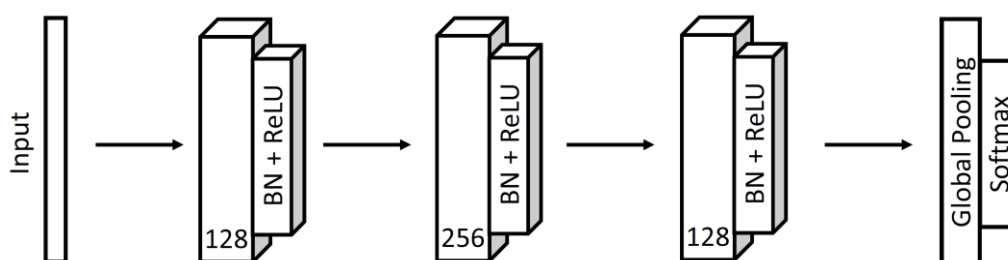


Рис 14.1. Архитектура сети FCN.

Вычислительные эксперименты проводились на GPU Nvidia GTX 1080 и CPU Intel i7-4790. Использовался язык программирования Python и библиотеки Tensorflow и Keras. Возможна конвертация полученных моделей в формат ONNX для упрощения использования в составе систем, разработанных на других языках программирования.

А.Е. Квятковским были внесены некоторые улучшения в оригинальную архитектуру FCN: существенный прирост точности классификации далo увеличение размера фильтров в 2 раза, а также учет 13 численных параметров путем внедрения их перед слоем Softmax (табл. 14.2).

Доля верных ответов (*англ.* ассигасу) автоматической классификации урофлоуграм по классам (типам) с использованием самообучающихся нейронных сетей в зависимости от архитектуры сети, в том числе предложенной нами (выделено жирным шрифтом), отражена в табл. 14.2.

Таблица 14.2

Доля верных ответов автоматической классификации урофлоуграмм с использованием самообучающихся нейронных сетей в зависимости от количества классов и архитектуры сети (в %)

Архитектура	Количество классов (типов) урофлоуграмм		
	9	6	4
ResNet	78,8%	85,5%	91,2%
FCN	82,9%	85,1%	91,0%
FCN + увеличенные фильтры	83,9%	86,3%	92,4%
FCN + увеличенные фильтры + учет параметров	87,3%	88,0%	93,4%

Ниже представлены матрицы неточностей автоматической классификации урофлоуграмм с использованием самообучающихся нейронных сетей в зависимости от количества классов и архитектуры сети (табл. 14.3).

Таблица 14.3

Матрицы неточностей в зависимости от количества классов (9; 6; 4)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑	%
1	324	12	0	0	0	0	0	3	0	339	95,58
2	17	164	0	0	2	6	3	0	3	195	84,10
3	0	1	188	4	10	0	5	0	0	208	90,38
4	0	0	9	156	3	4	1	0	0	173	90,17
5	1	6	9	5	47	1	1	0	0	70	67,14
6	0	6	0	7	1	46	0	0	1	61	75,41
7	3	6	2	0	1	0	40	0	0	52	76,92
8	7	0	0	0	0	0	0	22	0	29	75,86
9	2	1	0	0	0	1	2	0	15	21	71,43
∑	354	196	208	172	64	58	52	25	19	1148	

№	1	2	3	4	5	6	∑	%
1	313	16	0	0	0	0	329	95,14
2	14	159	0	0	7	10	190	83,68
3	0	0	175	13	9	0	197	88,83
4	0	0	10	172	5	3	190	90,53
5	1	4	3	10	53	0	71	74,65
6	0	6	0	14	1	49	70	70,00
∑	328	185	188	209	75	62	1047	

№	1	2	3	4	∑	%
1	316	11	0	0	327	96,64
2	18	189	0	3	210	90,00
3	0	0	164	18	182	90,11
4	0	5	5	183	193	94,82
∑	334	205	169	204	912	

Примечание: в затененных ячейках таблицы указано количество правильно автоматически распознанных урофлоуграмм с помощью предложенной А.Е. Квятковским компьютерной программы, в последнем столбце – их процентное отношение относительно общего количества тестируемых урофлоуграмм данного класса, указанное в предпоследнем столбце.

Наиболее высокая точность (84,10%-95,58%) достигнута в определении самых важных для диагностического процесса позиций: норма, обструктивное мочеиспускание (инфравезикальная обструкция), обструктивно-прерванное мочеиспускание («брюшное» мочеиспускание при инфравезикальной обструкции) и прерывистое мочеиспускание (детрузорно-сфинктерная диссинергия). Как видно из **табл. 14.3**, для наиболее часто встречающихся среди урологических больных с СНМП трех типов урофлоуграм (прерывистый, обструктивный, обструктивно-прерванный) имеется возможность определения типа урофлоуграммы с точностью 90,00%-94,82%, для нормального типа урофлоуграммы – с точностью 96,64%, что имеет преимущественное значение при проведении скрининговых исследований.

Совершенствование компьютерных методов цифровой обработки результатов УФМ с использованием нейронных сетей позволит повысить эффективность проведения скрининговых исследований.

Усовершенствование данной компьютерной программы возможно с устранением влияния несбалансированности набора данных по классам, когда количество обучающих примеров в одних классах значительно превышает количество примеров в других по причине их различной встречаемости при обследовании урологических больных с СНМП. Применение весов классов не дало желаемого улучшения результатов классификации. Потенциальным решением может стать использование для обучения искусственно сгенерированных данных.

На основании проведенных исследований применения глубокого обучения на основе нейронных сетей для анализа данных УФМ можно сделать следующие **выводы**:

- Полученные результаты достаточны для практического применения.
- Возможна выдача автоматических заключений при массовых скрининговых исследованиях.
- Возможна автоматическая выработка рекомендаций врачу в процессе освоения урофлоуметрии, ускорение и оптимизация его работы в дальнейшем.
- Применение предложенного метода может обеспечить облегчение анализа большого количества урофлоуграм.

Литература к гл. 14

1. Ершов А.В. Экспертные системы в оценке данных урофлоуграм / А.В. Ершов, Ф.П. Капсаргин, А.Г. Бережной [и др.] // Вестник урологии. – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 12- 16.
2. Квятковский А.Е. Автоматизированная обработка результатов урофлоуметрии в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, Н.В. Глухова // Урология. – 2011. – № 3. – С. 22- 27.
3. Квятковский А.Е. Автоматическая классификация результатов урофлоуметрии методом машинного обучения / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская. /Материалы Международной научно-практической конференции с международным участием «Современные методы диагностики и лечения в урологии, андрологии и онкоурологии» // Урология. – 2019. – № 3.
4. Федоренко Н.И. Многофакторное иерархическое нейросетевое распознавание заболеваний в урологии / Н.И. Федоренко, И. М. Антонян, Р. В. Стецишин [и др.] // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2016. – № 1(75). – С. 4-9.
5. Altunay S. A new approach to urinary system dynamics problems: Evaluation and classification of uroflowmeter signals using artificial neural networks / S. Altunay, Z. Telatar, O. Eroglu [et al.] // Expert Systems with Applications. – 2009. – V. 36, Is. 3. – P. 4891-4895.
6. Baas S.P.R. A machine learning approach to the automatic classification of female uroflowmetry measurements. – 2016, University of Twente. – 29 с.

7. Bagnall A. Time-series classification with COTE: The collective of transformation-based ensembles / A. Bagnall, J. Lines, J. Hills, A. Bostrom // *IEEE transactions on knowledge and data engineering*. – 2015. – V. 27, N. 9. – P. 2522-3235.
8. Dau H.A. The UCR time series archive / H.A. Dau, A. Bagnall, K. Kamgar [et al.] *ArXiv preprint arXiv:1810.07758*. – 2018. – 34 p.
9. Elsayed N. Deep gated recurrent and convolutional network hybrid model for univariate time series classification / N. Elsayed, A.S. Maida, M. Bayoumi // *ArXiv:1812.07683 [cs. LG]* – 2019. – 10 p.
10. Faust O. Deep learning for healthcare applications based on physiological signals: A review. / O. Faust, Y. Hagiwara, T.J. Hong [et al.] // *Comput. Methods Programs Biomed.* – 2018. – V. 161. – P. 1-13.
11. Fawaz H.I. Deep learning for time series classification: a review / H.I. Fawaz, G. Forestier, J. Weber [et al.] // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2019, V. 33, Is. 4. – P. 917-963.
12. Johnsson M. Application of artificial neural networks in the diagnosis of urological dysfunctions / M. Johnsson, J.M. Garcia Chamizo, A. Soriano Paya [et al.] // *Expert Systems with Applications* // 2009. – V. 36, Is. 3, p. 2. – P. 5754-5760.
13. Karim F. LSTM fully convolutional networks for time series classification / F. Karim, S. Majumdar, H. Darabi, S. Chen // *IEEE Access*. – 2018. – V. 6. – P. 1662-1669.
14. Min S. Deep learning in bioinformatics / S. Min, B. Lee, S. Yoon // *Brief. Bioinform.* – 2017. – V. 18(5). – P. 851-869.
15. Paya A. Development of an artificial neural network for helping to diagnose diseases in urology / A. Paya, D. Fernandez, D. Mendez [et al.] // *BIONETICS '06: Proceedings of the 1st international conference on Bio inspired models of network, information and computing systems*. Article. – 2006. – V. 9. – P. 1-4.
16. van der Westhuizen J. A review of machine learning applied to medical time series / J. van der Westhuizen, J. Lasenby // *Technical Report*. [2016] CUED/F-INFENG/TR.702. Sep. 2016. 0951-9211. – 56 p.
17. Wang Z. Time series classification from scratch with deep neural networks: A strong baseline / Z. Wang, W. Yan, T. Oates // *ArXiv:1611.06455v4 [cs. LG]*. – 2016. – 9 p.
18. Yuan B. WaveletFCNN: A deep time series classification model for wind turbine blade icing detection / B. Yuan, C. Wang, F. Jiang [et al.] // *ArXiv:1902.05625 [cs. LG]*. – 2019. – 9 p.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, мы сочли возможным сделать ретроспективный анализ того опыта, который нам удалось приобрести и обобщить в результате 10-летней работы, направленной на внедрение в широкую урологическую практику в Украине уродинамических исследований и урофлоуметрии в частности.

Мы начали применять урофлоуметрию с 2009 г., используя разработанный А.Е. Квятковским в 2008 г. аппарат урофлоуметр «Поток-К». Программное обеспечение аппарата дает возможность получать максимальное количество уродинамических показателей. Впервые оператору была предоставлена опция различных вариантов ответов при типичных картинах урофлоуграм с возможностью получения заключения на нескольких языках по выбору, что позволяет значительно ускорить время обследования пациентов. Впервые разработан и внедрен метод автоматической классификации урофлоуграм с использованием нейронных сетей для оптимизации анализа результатов урофлоуметрии. На данный момент наши урофлоуметры успешно работают в 9 странах мира. Разработан и применяется первый в Украине урофлоуметр для домашнего урофлоуметрического мониторинга «Поток-КМ» (2014 г.). Впервые А.Е. Квятковским разработана и внедрена отечественная уродинамическая система для цистометрии «Поток-К» (2011 г.).

Урофлоуметрия – метод, позволяющий изучать состояние уродинамики нижних мочевых путей, но ни в коей мере не позволяющий устанавливать нозологическую форму заболевания обособленно от других методов исследований. Урофлоуметрию необходимо проводить в сочетании с УЗИ органов мочевой системы и определением объема остаточной мочи. Поэтому нами проведена работа по автоматизации рабочего места врача уролога, результаты которой опубликованы в 2010 г. Она включала разработку компьютерных программ для протоколов ультразвуковых исследований почек, мочевого пузыря, предстательной железы. Это значительно экономит время работы сотрудников урологического кабинета. В результате сбор анамнеза, объективных данных, проведение УЗИ и урофлоуметрии с регистрацией на электронном и бумажном носителе занимает не более 15-20 минут. Пациенты получают заключение УЗИ, подтвержденное эхограммами, а также заключение урофлоуметрии, подтвержденное урофлоуграмами и номограммами максимальной и средней объемной скорости потока мочи на бумажном или электронном носителе. Мы полагаем, что обеспечение такого комплекса исследований позволит поднять на новый уровень амбулаторный прием в урологических кабинетах Украины.

В 2017 г. обобщен первый опыт применения урофлоуметра «Поток-КМ» для домашнего урофлоуметрического мониторинга. Это позволило у ряда больных устранить явления офисного стресса при проведении урофлоуметрии, учесть циркадные ритмы мочеиспускания, а также получить достоверные результаты у больных со снижением емкости мочевого пузыря. Впервые предложено проводить мониторинг с использованием фармакоуродинамических тестов с альфа-1-адреноблокаторами (силодозин), что позволило оценить характер и продолжительность действия медикаментозного средства на уродинамику нижних мочевых путей. Использование фармпробы с силодозин уже при первичном приеме больного ДГПЖ дает возможность доказательно определить назначаемую терапию и дальнейшую тактику лечения. По разработке фармакоуродинамических тестов и автоматизации анализа результатов урофлоуметрии нами получено два патента и оформлено информационное письмо.

Нами изучено значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных ДГПЖ в различных возрастных группах, при хроническом простатите, отдельно проведено исследование у молодых пациентов хроническим простатитом возрастом до 35 лет, также у пациентов с ДГПЖ в сочетании с простатитом. Считаем, что при ДГПЖ объем предстательной железы не может быть определяющим показателем для выбора тактики лечения. Должны учитываться данные УЗИ почек, мочевого пузыря, предстательной железы, количества остаточной мочи, обязательно в сочетании с данными урофлоуметрии,

включая проведение урофлоуметрии после фармпроб. Нами установлена роль показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии для ранней диагностики изменений уродинамики нижних мочевых путей. Этот показатель наиболее чувствителен для выявления предобструктивных изменений мочеиспускания у больных с СНМП при ДГПЖ. Исследована уродинамика нижних мочевых путей с использованием урофлоуметрии у пациентов со склерозом предстательной железы, паховой грыжей, при циститах, полипах уретры у женщин, в различные сроки нормально протекающей беременности, у женщин в пери- и постменопаузальных периодах. Проведены экспериментальные исследования на группе волонтеров с целью искусственного воспроизведения нарушений мочеиспускания для обоснования характера возникающих изменений на урофлоуграммах.

Нами опубликована серия научных работ, посвященных состоянию уродинамики нижних мочевых путей и использованию отечественного урофлоуметра «Поток-К» (приведены ниже в хронологическом порядке).

Внедряя и пропагандируя урофлоуметрию, мы прошли длинный и нелегкий путь. Хотим надеяться, что данная монография и разработанная нами аппаратура помогут урологам, внедряющим урофлоуметрию, проходить этот путь с легкостью и в кратчайшие сроки во благо здоровья наших пациентов.

Литература

1. Квятковский А.Е. Первый опыт использования отечественного урофлоуметра для определения нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковская, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2009. – № 3. – С. 157- 158.
2. Квятковский А.Е. Автоматизация работы урологического кабинета поликлиники / Е.А. Квятковский А.Е. Квятковский / Матеріали з'їзду асоціації урологів України, м. Одеса, 16-17 березня. // Урологія. – 2010. – Т.14. – С. 268.
3. Квятковский Е.А. Верификация эхографического измерения объема мочевого пузыря / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урологія. – 2010. – № 1. – С. 59-62.
4. Русинко И.М. Гиперактивный мочевой пузырь у женщин как причина сексуальной дисгармонии супружеской пары / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, В.В. Солнушко, Ю.С. Бурман, Е.А. Квятковский [и др.] // Здоровье мужчины. – 2010. – №2. – С. 164- 167.
5. Квятковский А.Е. Автоматизированная обработка результатов урофлоуметрии в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковская, Т.А. Квятковская, Н.В. Глухова // Урологія. – 2011. – № 3. – С. 22- 27.
6. Квятковская Т.А. Изменение параметров урофлоуметрии при доброкачественной гиперплазии предстательной железы / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский. Актуальні питання медицини. Матеріали міжрегіональної науково-методичної конференції. – Дніпропетровськ, 2011. – С. 30-32.
7. Квятковский О.Є. Патент на корисну модель № 72778 України: Спосіб автоматизованої діагностики порушень уродинаміки нижніх сечових шляхів, МПК: А61В 8/00 / О.Є. Квятковський, Н.В. Глухова, Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський; № u 2012 02410; заявл. 29.02.2012; опубл. 27.08.2012. – Бюл. № 16.
8. Квятковская Т.А. Значение параметров урофлоуметрии при обследовании больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в различных возрастных группах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урологія. – 2012, № 1. – С. 34-41.
9. Квятковська Т.О. Дослідження потоку сечі у хворих на хронічний простатит та склероз передміхурової залози / Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський, О.Є. Квятковський // Здоровье мужчины. – 2012, № 2. – С. 191.
10. Квятковский Е.А. Объективизация нарушений уродинамики у больных с хроническим простатитом с использованием урофлоуметрии в сопоставлении с данными

- ультразвукового исследования / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // Здоровье мужчины. – 2012. – № 3(42). – С. 168-171.
11. Квятковська Т.О. Діагностичне значення урофлоуметрії та ультразвукового дослідження у хворих з гіперплазією передміхурової залози / Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський, О.Є. Квятковський, Т.В. Федоринчик. //Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології. Матеріали 3-го наукового симпозиуму. Чернівці, 2012. – С. 113-114.
 12. Русинко И.М. Опыт применения биострепты, витапроста плюс и омника в комплексной терапии хронического бактериального простатита с выраженным болевым синдромом и дизурическими расстройствами / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский, В.В. Коштура // Материалы научно-практической конференции «Урология вчера, сегодня, завтра», 1-2 ноября 2012 г. – Харьков, 2012. – С. 163- 164.
 13. Русинко И.М. Опыт применения тамсулозина (омник) и солифенацина (везикар) у пациентов с ДГПЖ и гиперактивным мочевым пузырем / И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский [и др.] // Материалы научно-практической конференции «Урология вчера, сегодня, завтра», 1-2 ноября 2012 г. – Харьков, 2012. – С. 226-227.
 14. Русинко И.М. Наш опыт лечения фимозов у мальчиков. /И.М. Русинко, Н.М. Русинко, М.В. Челпанова, Е.П. Украинец, Е.А. Квятковский, В.В. Коштура // Урология и нефрология: вчера, сегодня, завтра. Материалы научно-практической конференции «Урология вчера, сегодня, завтра», 1-2 ноября 2012 г. – Харьков, 2012. – С. 115-116.
 15. Квятковский Е.А. Значение применения урофлоуметрии на амбулаторном приеме уролога / Е.А., Квятковский, А.Е. Квятковский, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2013. – № 2(45). – С. 189.
 16. Квятковська Т.А. Амбулаторное обследование пациентов с симптомами нижних мочевых путей с использованием урофлоуметрии / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Materialy IX mezinarodni vedecko-prakticka conference “Vedecky pokrok na prelomu tisyachalety – 2013” 27 kvetna - 05 cervna 2013 roku. – Praha: Pablishing House “Education and Science”, 2013. – D. 31. – S. 3-4.
 17. Квятковська Т.О. Исследование корреляции между данными урофлоуметрии, объемом предстательной железы и остаточной мочи при доброкачественной гиперплазии предстательной железы / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский, Т.В. Федоринчик // Актуальні питання медицини: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 27 травня 2013 р. – Дніпропетровськ, ВТК «Друкар» ДЗ «ДМА МОЗУ», 2013. – С. 116-119.
 18. Квятковська Т.О. Ехографічна характеристика стану судинного русла нирок і уродинаміки верхніх сечових шляхів у хворих з доброякісною гіперплазією передміхурової залози / Т.О. Квятковська, Т.В. Федорінчик //Експериментальна і клінічна медицина. – № 2. – 2014. – С. 79-82.
 19. Квятковский Е.А. Исследование уродинамики нижних мочевых путей у больных с паховой грыжей / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, Русинко И.М. [и др.] // Урологія. – 2015. – № 2. – С. 27-29.
 20. Квятковская Т.А. Состояние уродинамики нижних мочевых путей у женщин с циститами по данным урофлоуметрии / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урологія. – 2015. – № 3. – С. 99-103.
 21. Квятковский Е.А. Первый опыт использования отечественной уродинамической системы «Поток-К» в амбулаторных условиях / Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урологія. – 2015. – № 3. – С. 327-328.
 22. Квятковская Т.А. Изменения характеристик потока мочи при урофлоуметрии во время адаптационной перестройки гормонального фона женского организма в пери- и

- постменопаузальном периодах / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урология. – 2016. – № 1. – С. 23-25.
23. Квятковская Т.А. Состояние уродинамики нижних мочевых путей по данным урофлоуметрии в различные сроки нормально протекающей беременности / Т.А. Квятковская, Е.А. Квятковский // Урология. – 2016. – № 2. – С. 14-16.
 24. Квятковский Е.А. Роль ультразвукового исследования в выявлении сочетанных форм доброкачественной гиперплазии предстательной железы и хронического простатита / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // 5-й конгресс Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики, 18-20 травня 2016 р.: Тези // Київ, 2016. – С. 74.
 25. Квятковский А.Е. Первый опыт применения отечественного урофлоуметра «Поток- КМ» для домашнего урофлоуметрического мониторинга / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урология. – 2017. – № 3. – С. 9-15.
 26. Квятковский Е.А. Прогнозирование ожидаемой эффективности применения силодозина в лечении симптомов нижних мочевых путей у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Здоровье мужчины. – 2017. – № 2. – С. 91-94.
 27. Квятковская Т.А. Значение показателя ускорения потока мочи при урофлоуметрии в диагностике инфравезикальной обструкции у больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы / Т.А. Квятковская Е.А. Квятковский, А.Е. Квятковский // Урология. – 2017. – № 2. – С. 61-66.
 28. Квятковский Є.А. Патент на корисну модель № 122855 України: Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором, МПК: А61К 31/405, А61В 5/20, А61Р 13/08 / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська, О.Є. Квятковський; № u 2017 08798; заявл. 01.09.2017; опубл. 25.01.2018. – Бюл. № 2.
 29. Квятковский Є.А. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором силодозином: Інформаційний лист / Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська. – Київ, № 63, 2018. – 4 с.
 30. Квятковська Т.О. Стан уродинаміки нижніх сечових шляхів при поліпах уретри у жінок за даними урофлоуметрії / Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський, І.М. Русінко // Урология. – 2018. – № 1. – С. 41-44.
 31. Квятковский Є.А. Значение применения урофлоуметрии в амбулаторной практике уролога / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская, А.Е. Квятковский // «Урология, андрология, нефрология – достижения, проблемы, шляхи вирішення»: Матеріали ювілейної науково-практичної конференції / Під ред. В.М. Лісового, І.М. Антоняна та ін. – Харків, 2018. – С. 310-313.
 32. Квятковский Е.А. Сравнительный анализ данных урофлоуметрии у больных ДГПЖ и больных ДПЖ в сочетании с хроническим простатитом / Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская // Урология. – 2018. – № 4. – С. 13-16.
 33. Квятковский А.Е. Автоматическая классификация результатов урофлоуметрии методом машинного обучения / А.Е. Квятковский, Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская. Материалы Международной научно-практической конференции с международным участием «Современные методы диагностики и лечения в урологии, андрологии и онкоурологии» // Урология. – 2019. – № 3.

Урорек

Силодозин

**α-БЛОКАТОР НОВОГО
ПОКОЛІННЯ З НАЙВИЩОЮ
УРОСЕЛЕКТИВНІСТЮ**



- **Більш ефективний в одночасному зменненні найдокучливіших симптомів ДГПЗ:** частих позивів, ноктурії, відчуття неповного спорожнення сечового міхура у порівнянні з тамсулозину г/хл¹
- **Забезпечує найбільшу ефективність за здатністю знижувати індекс інфравезикальної обструкції**
- **Має доведений рівень безпеки^{2,3}**



Література: 1. Montorsi F. Eur. Urol. Suppl. – 2010. 2. Marks L. S. et al. Urology 2009;74: 1318–1322. 3. Yokoyama O. World J. Urol. – 2009.

Інформація про лікарські засоби для професіоналів сфери охорони здоров'я. Урорек, капсули тверді по 4 мг. Рп. в Україні UA/11926/01/01, термін дії необмежений. Урорек, капсули тверді по 8 мг. Рп. в Україні UA/11926/01/02, термін дії необмежений. Характеристика та лікувальні властивості. Урорек застосовується для симптоматичного лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ). Силодозин — препарат вибіркової дії, антагоніст альфа₁-адренорецепторів, що містяться переважно у передміхуровій залозі, на дні сечового міхура, в шийці сечового міхура, в капсулі простати й передміхуровій частині уретри. Блокада альфа₁-адренорецепторів забезпечує розслаблення гладкої мускулатури цього відділу, що підвищує швидкість відтоку сечі, внаслідок чого зникають симптоми подразнення й обструкції, зумовлені ДГПЗ. Силодозин характеризується набагато меншою спорідненістю з альфа₁-адренорецепторами, що локалізуються переважно в тканинах серцево-судинної системи. **Можлива побічна дія:** ретроградна еякуляція, анеякуляція, ортостатична гіпотензія, запаморочення, закладеність носа, діарея, нудота, сухість у роті та ін. Для докладної інформації ознайомтесь з інструкцією для медичного застосування лікарського засобу. **Категорія відпуску лікарських засобів.** За рецептом. **Власник реєстраційного посвідчення:** Рекордати Айланд Лтд, Ірландія. **Виробник:** Рекордати Індустрія Хіміка е Фармасевтіка Сп.А., Італія. **НЕ ДЛЯ ПРОДАЖУ. Затверджено до друку:** серпень 2019 р. **ТОВ «РЕКОРДАТІ УКРАЇНА»:** вул. Глибочицька, 40, м. Київ, 04050. Тел.: (044) 351 1863.



Поверніть гармонію чоловічого життя!

ФОРМЕН КОМБІ — комплекс простатоспецифічних фітоекстрактів, які сприяють зменшенню основних проявів хронічного простатиту та доброякісної гіперплазії передміхурової залози

ФОРМЕН КОМБІ сприяє:

- Зменшенню проявів набряку та спазму в органах малого тазу
- Зменшенню запалення в передміхуровій залозі
- Зменшенню розладів сечовиділення
- Покращенню репродуктивної функції

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 10.04.2014 № 05.03.02-04/25101

Не є лікарським засобом. Дієтична добавка. Відпускається без рецепта.

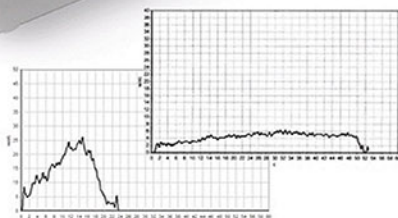
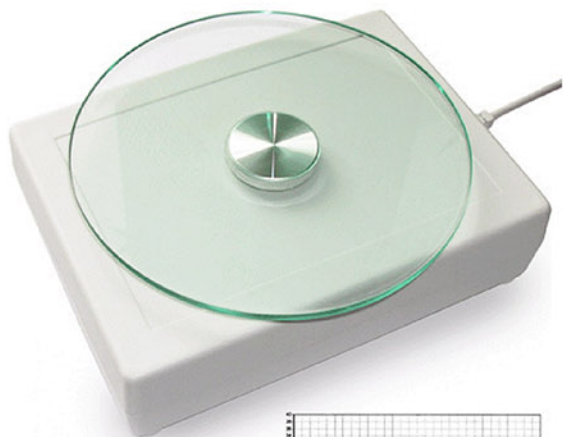
Виробник: ТОВ «Нутрімед», Україна Інформація наведено в скороченому вигляді, повна інформація про добавку дієтичну «ФОРМЕН КОМБІ» викладена у тексті етикетування (див. додаток до висновку санітарно-епідеміологічної експертизи). Інформація виключно для медичних та фармацевтичних працівників. Для використання у професійній діяльності. Розповсюджується на спеціалізованих конференціях, семінарах і симпозиумах з медичної тематики. Дата останнього перегляду інформаційного матеріалу: 27.08.2019 р.

До складу Корпорації «Артеріум» входять АТ «Київмедпрепарат» та АТ «Галичфарм»

«Артеріум» Фармацевтична Корпорація
www.arterium.ua

Ближче до людей
 **ARTERIUM**

Урофлоуметр «Поток-К»



Урофлоуметр и уродинамические системы «Поток-К» разработаны для исследований уродинамики нижних мочевых путей, при которых приоритетными являются минимальные затраты, точность, легкость использования. «Поток-К» предоставляет возможность диагностики и лечения пациентов согласно принципам доказательной медицины.

Контакты:

г. Днепр

Квятковский Александр Евгеньевич

+380936590462

Квятковский Евгений Аркадьевич

+380932717850

uoflow.com.ua
uoflowmeter.com

Лучшее решение по беспрецедентно низкой цене

Стоимость урофлоуметра значительно ниже зарубежных аналогов. Это наилучший вариант по соотношению цена/качество.

Интуитивно понятное программное обеспечение на русском и украинском языке

Автоматическое вычисление урофлоуметрических параметров и сохранение результатов исследований.

Подключение к ноутбуку или компьютеру по интерфейсу USB

Никаких дополнительных кабелей и драйверов.

Высокоточный и надежный весовой датчик

Не содержит движущихся частей. Обеспечивает точность и объективность измерений.

Произвольный вид бланка с результатами исследований

Распечатка бланка производится на обычном офисном принтере.

Компактные размеры

«Поток-К» компактный, легкий и портативный, может использоваться в любой обстановке, включая выезд на дом к пациенту.

Квятковская Татьяна Александровна

доктор медицинских наук, профессор кафедры клинической анатомии, анатомии и оперативной хирургии (до 2016 г. кафедры урологии, оперативной хирургии и топографической анатомии) ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»

Главная область научных интересов – строение и уродинамика верхних и нижних мочевых путей, диагностика и лечение заболеваний органов мочеполовой системы. Автор 296 печатных научных трудов, 6 монографий (в том числе в соавторстве с Е.А. Квятковским «Ультрасонография и доплерография в диагностике заболеваний почек», 2005 г., «Строение и функция верхних мочевых путей», 2009 г., «Гидроцеле», 2014 г.), 3 информационных писем, 6 изобретений и патентов.



Квятковский Евгений Аркадьевич

кандидат медицинских наук, врач-уролог КУ «Днепропетровская городская клиническая больница № 9 ДОС»

Главная область научных интересов – ультрасонография и доплерография в диагностике заболеваний органов мочеполовой системы, исследование нарушений уродинамики верхних и нижних мочевых путей. Главная концепция врачебной деятельности – научный подход является основой качественного, быстрого и эффективного обследования больных, позволяющего проводить раннюю диагностику и своевременное лечение.

Автор 182 печатных научных трудов, 4 монографий, 1 методических рекомендаций, 5 информационных писем, 6 изобретений и патентов.



Квятковский Александр Евгеньевич

магистр динамики и прочности механико-математического факультета, частный предприниматель

Автор и разработчик первых украинских урофлоуметров «Поток-К», «Поток-КМ» (для домашнего урофлоуметрического мониторинга), уродинамической системы «Поток-К» для цистометрии и программного обеспечения к ним. Разработчик системы для автоматической классификации результатов урофлоуметрии при помощи машинного обучения с использованием нейронных сетей.

Автор 42 печатных научных трудов, 1 монографии, 2 патентов.

