

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ

2024 №1

2011 йилдан чиқа бошлаган

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI  
**AXBOROTNOMASI**



**В Е С Т Н И К**

ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

Тошкент

## УРОФЛОУМЕТРИЯ КЛИНИК АМАЛИЁТДА: ТЕХНИКАСИ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВА КЛИНИК ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Худайбердиев Х.Б.

## УРОФЛОУМЕТРИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: ТЕХНИКА, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Худайбердиев Х.Б.

## UROFLOWMETRY IN CLINICAL PRACTICE: TECHNIQUE, INTERPRETATION AND CLINICAL APPLICATION

Xudayberdiev Kh.B.

Тошкент тиббиёт академияси

*Описаны основные принципы уродинамики – отрасли урологии, которая изучает функциональные аспекты мочевой системы. При мочеиспускании моча выбрасывается с определенной скоростью, а уродинамические параметры, такие как давление внутри мочевого пузыря, уровень инфразвукового сопротивления и количество мочи, оставшейся в мочевом пузыре после мочеиспускания, изучаются для оценки функции мочевыделительной системы. Для определения этих параметров используются специальные медицинские устройства, наиболее простым из которых является урофлоуметр. Урофлоуметрия особенно полезна для оценки инфразвуковой обструкции и оценки эффективности мер лечения.*

**Ключевые слова:** уродинамика, урофлоуметрия, инфразвуковая обструкция, лечение.

*The article describes the basic principles of urodynamics, a branch of urology that studies the functional aspects of the urinary system. During urination, urine is ejected with a certain volumetric speed, and urodynamics parameters such as pressure inside the bladder, level of infravesical resistance, and amount of urine remaining in the bladder after urination are studied to assess urinary function. Special medical devices are used to determine these parameters, and the simplest of these is the uroflowmeter. Uroflowmetry is particularly useful for evaluating infravesical obstruction and assessing the effectiveness of treatment measures. The article highlights the importance of uroflowmetry in urodynamic evaluation and diagnosis, and underscores its utility in the management of urological disorders.*

**Key words:** urodynamics, uroflowmetry, infrasonic obstruction, treatment.

Ер юзидаги деярли барча тирик организмлар ташқи муҳитдан баъзи моддаларни ўзига олади ва баъзи моддаларни ташқи муҳитга ажратади. Инсон организми нафас олади, овқатланади ва суоқлик истеъмол қилади, шу билан биргаликда нафас, тер, нажосат ва пешоб чиқаради. Бу жараёнларнинг ҳаммаси физиологик қонуниятлар асосида содир бўлиб туради. Бу физиологик қонуниятларнинг бузилиши патологик ҳолат юзага келишига сабаб бўлади [4]. Пешоб буйрақларда узулуксиз равишда пайдо бўлиб туриши, қовуқда йиғилиб, вақти-вақти билан ташқи муҳитга чиқариб турилиши жараёнлари – табиий физиологик жараён бўлиб, маълум физиологик қонуниятлар асосида содир бўлади. Бу физиологик қонуниятлар хусусиятларини ўрганиш ва билишлик орқали пешоб ажратиш билан боғлиқ бўлган патологик ҳолатларни бартараф қилиш йўллари топилади.

Сийиш акти вақтида сийдикнинг қандай тезлик билан отилиб чиқиши, сийиш акти вақтида қовуқ ичидаги босим, инфравезикал қаршилиқ даражаси, сийик актидан кейин қовуқда қолган сийдик миқдори каби бир қанча параметрларни урология фанининг уродинамика номли шаҳобчаси ўрганади. Бу параметрларни аниқлаш учун махсус уродинамик тиббий анжомлардан фойдаланилади. Бундай уродинамик тиббий анжомларнинг бир неча турлари мажуд ҳамда улардан энг оддийси урофлоуметрдир. Айниқса, инфравезикал обструкцияни баҳолашда ва

инфравезикал обструкцияга қаратилган даволаш тадбирлари самарадорлигини аниқлашда урофлоуметриянинг аҳамияти каттадир.

Урофлоуметрия натижасини таҳлил қилиш бўйича баъзи мутахассисларимизда етарлича назарий билим ва тажриба етишмайди. Урофлоуметрия натижасини таҳлил қилиш асослари бўйича ҳозиргача нофақат ўзбек тилида баён қилинган назарий маълумотларни топиш жуда мушкулдир. Шунинг учун қуйида урофлоуметрия натижаларини таҳлил қилиш асосларини ўзбек тилида мухтасар равишда баён қилинмоқда.

### Урофлоуметрия

Урофлоуметрия – сийиш акти вақтида сийдикнинг ҳажмий тезлигини вақт давомида ўзгаришини аниқлайдиган ноинвазив диагностик усулдир.

Урофлоуметрни 1957 йил вон Гарреттс томонидан амалиётга татбиқ қилингунга қадар шифокорлар беморлар сийиш актига баҳо бериш учун сийиш актини визуал кузатганлар. Урофлоуметрия ноинвазивлиги, арзонлиги ва бажарилиши оддий бўлгани сабабли сийиш актига баҳо бериш учун скрининг тест сифатида урологлар амалиётга тез кириб келди ва кенг тарқалди.

Замонавий урофлоуметрлар ишлаш принципларига кўра бир неча хил бўлиши мумкин. Ишлаш принциpidан қатъий назар ҳар бир урофлоуметр аппарати қуйидаги қисмлардан иборат бўлади (1-расм):

- сийдик қабул қилувчи воронка.
- сигнал қайта ишловчи блок. Бу қисм тузилиши ишлаш принцигига кўра урофлоуметрларда фарқ қилиш мумкин. Ушбу блок сийдикнинг воронкага оқиб тушиш ҳажмий тезлигига мос равишда электр сигналларни пайдо қилади.
- сигнал узатувчи сим. Сигнал қайта ишловчи блокда пайдо бўлган электр сигналларини навбатдаги қурилмага узатиб беради.

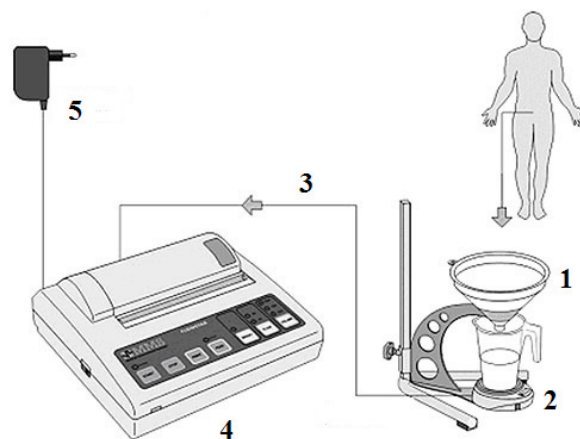
- сигналларни қабул қилиб, натижани қоғозга печатловчи қурилма. Бу қурилма компьютер бўлиши мумкин ёки 1-расмда кўрсатилгандек оддий блокдан иборат бўлиши мумкин. Унинг вазифаси: қабул қилинган электр сигналларини қайта ишлаб, сийдик оқими параметрларини ҳисоблайди ва шунинг асосида, оқим график кўринишини ҳамда оқим параметрларини қоғозга печатлаб беради.

- электр манбаига уланувчи сим.

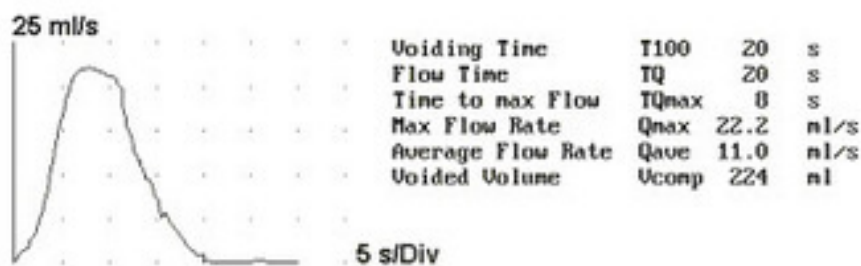
Урофлоуметрия натижаси печатланган қоғозда доимо 2 нарса мавжуд бўлади (2-расм):

- сийдик оқими параметрлар кўрсаткичлари

- сийдик оқими график кўриниши



1-расм. Урофлометр қисмлари: 1-воронка, 2-сигнал қайта ишловчи блок, 3-сигнал узатувчи сим, 4-сигналларни қабул қилиб, натижани қоғозга печатловчи қурилма, 5-электр манбаига уланувчи сим.



2-расм. Урофлоуметрия натижаси қоғозга туширилган кўриниши.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, hozirgi вақтда Ватанимизда мавжуд урофлоуметр қурилмалари сийдик оқими параметрлари кўрсаткичларини инглиз тилида печат қилиб беради. 2-расм асосида сийдик оқими параметрлари тушунчалари қуйида келтирилди (тушуниш осон бўлиши учун параметрнинг инглиз тилида ёзилиши қавс ичида кўрсатилди)[2].

**Сийиш актига сарфланган вақт (voiding time)** – сийиш актининг бошланишидан то тугагунча сарфланган вақт.

**Сийиш акти давомида сийдик оқиб турган вақт (flow time - TQ)** – сийиш актининг бошланишидан то тугагунча сарфланган вақт давомида сийдикнинг уретрадан воронкага оқиб тушиб турган вақтидир. Тушуниш осон бўлиши учун қуйидаги мисолни келтирамиз: бемор сийиш актининг бошланишидан то охиригача 50 секунд сарфлади (voiding time), аммо сийиш акти узилиб-узилиб содир бўлди (тўхтаб-тўхтаб сийиш): 25 секунд сийиб, кейин 5 секундга сийиш акти тўхтаб турди ва ундан кейин 20 секунд яна сийиш акти давом этди. Бу ҳолатда воронкага сийдик оқиб турган вақт дастлабки 25 секунд билан кейинги 20 секунддан иборат, яъни 45 секунддан иборат. Ушбу мисолда voiding time 50 секунд бўлса, flow time 45 секунддан иборат бўлади.

**Оқим максимал ҳажмига етгунча кетган вақт (time to maximum flow - TQmax)** – сийиш акти

бошланишдан то оқим ҳажмий тезлиги максимумга етгунча кетган вақт.

**Оқим максимал ҳажмий тезлиги (maximum flow rate - Qmax)** – оқим ҳажмий тезлиги ўлчанганда аниқланган максимал кўрсаткич.

**Оқим ўртача ҳажмий тезлиги (average flow rate - Qave)** – сийилган пешобнинг умумий ҳажмини сийик актига кетган вақтга бўлишдан келиб чиққан катталиқдир.

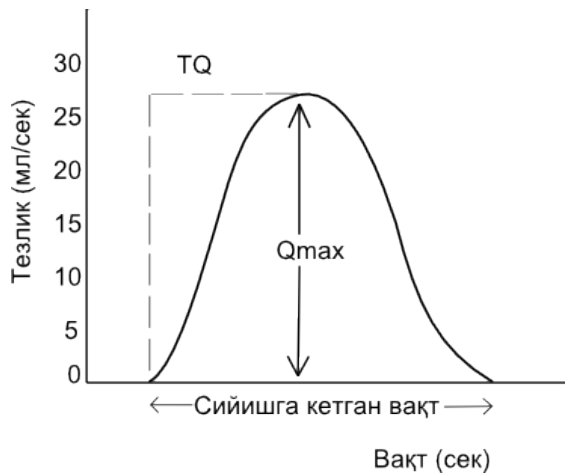
**Сийилган пешоб ҳажми (voided volume - VV)** – текшириш вақтида сийилган пешобнинг умумий ҳажми.

Сийдик оқимини баҳолашда сийдикни отилиб чиқиш характери (pattern) ҳам эътибор қилинади [5].

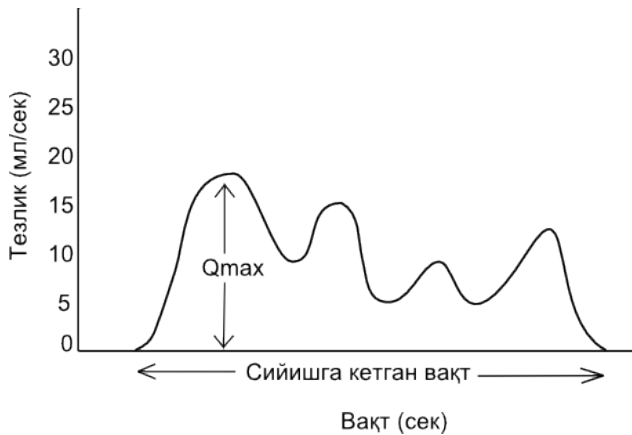
Сийдик отилиб чиқиш характери кўра узлуксиз ва узлукли бўлиши мумкин [5].

**Узлуксиз сийдик оқими эгрилиги (continuous flow curve)** – сийиш акти бошланишида то охиригача сийдик оқим тезлиги нолга тушмайди, сийиш акти охиридагина нолга тушади. Ўз навбатида узлуксиз сийдик оқими 2 хил бўлиши мумкин: текис гумбаз шаклидаги эгрилик (3-расм) ва флукутацияланувчи эгрилик (4-расм).

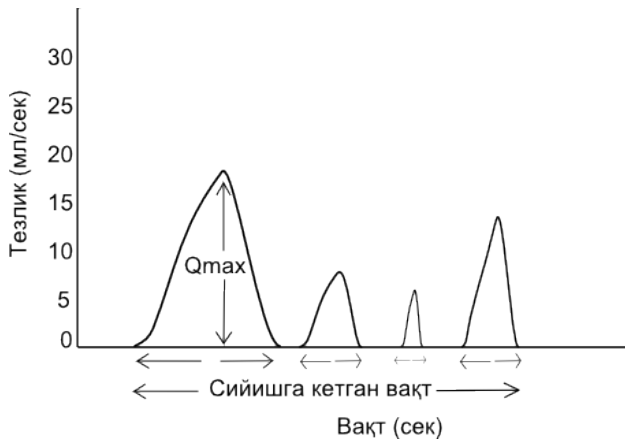
**Узлукли сийдик оқими (intermittent flow)** – сийиш акти бошланишида то охиригача сийдик оқим тезлиги бир неча марта нолга тушади (5-расм).



3-расм. Узлуксиз текис оқим.



4-расм. Узлуксиз, флуктуацияланувчи оқим.



5-расм. Узлукли оқим.

**Оқим ҳажмий тезлиги** (flow rate) - вақт бирлиги давонида уретра орқали отилиб чиққан суюқлик ҳажми бўлиб, мл/сек бирлиги билан ўлчанади, яъни бир секундда неча миллилитр суюқлик отилиб чиқаётганлигини кўрсатади.

#### Урофлоуметрия ўтказишдан олдинги тайёргарлик

Урофлоуметрия текширувини ўтказиш учун текширилувчидан маълум бир тайёргарлик талаб қилинади [1].

Текширилувчи урофлоуметрия хонасига киришдан олдин қовуғида етарлича сийдик бўлиши лозимлиги тушунтирилади. Бунинг учун беморга одатда қандай даражадаги сийдикка қистов бўлганида ҳожатга борса, шундай даражада қистов пайдо бўлганида урофлоуметрия хонасига кириши лозимлиги тушунтирилади.

Одатда, шифокорлар беморларга пешоб тезроқ қовуқда йиғилиш учун суюқлик ичишни буюришади. Аммо суюқликни ҳаддан ташқари кўп ичиш, аynиқса ёши кекса кишиларда муаян асоратларга олиб келиши мумкинлиги илмий адабиётларда баён этилган (гипергидратация, сийдик тутилиши ва бошқалар). Шунинг учун текширув олдида ҳаддан ташқари кўп суюқлик ичишни олдини олган маъқул.

Болаларда эса урофлоуметриядан 1 соат олдин қуйидаги формула бўйича ҳисобланган ҳажмдаги суюқлик ичиш тавсия этилади: (зарурий суюқлик ҳажми = (ёш x 30 + 30)). Одатда, урофлоуметрия параметрлари бир текширилувчининг ўзида турли вариабилликда учраш эҳтимоли бор бўлгани учун, текширувни камида 2 марта ўтказиш тавсия этилади.

#### Урофлоуметрия интерпретацияси

Урофлоуметрия қовуқнинг сийдик сиқиб чиқариш фазасини баҳолайди [1]. Сийдик ҳажмий тезлиги ва сийдик оқиб чиқиш характери қайд этиладиган параметрлардир. Агар бу 2 параметр нормада бўлса, сийдик сиқиб чиқариш фазасида бирон патология бўлиши эҳтимоли йўқ бўлади.

Оқим ҳажмий тезлигига баҳо беришда қуйидагиларга эътибор бериш муҳимдир:

- текшириш вақтида сийилган пешоб ҳажми;

Илмий текширув натижалари шуни кўрсатдики, текширув вақтида сийилган пешобнинг умумий ҳажмига кўра беморда оқим ҳажмий тезлиги ҳар хил натижа билан намоен бўлиши мумкин (6-расм). Ҳаққоний натижа олиш учун катта ёшдаги текширилувчилар учун бу ҳажм 200 мл дан 400 мл гача бўлиши лозим. Пешоб ҳажми бундан кам ёки кўп бўлган вақтда натижа ҳаққоний вазиятни кўрсатмаслиги мумкин. Аммо болаларда сийилган пешоб ҳажми қуйидаги формула бўйича топилган ҳажмнинг 50-100% ни ташкил этса, урофлоуметрия натижасини ҳаққоний деб ҳисобланади: (болада қовуқ ҳажми = (ёш x 30 + 30)).

- текшириш вақтида атрофдаги шарт-шароит;

текшириш вақтида бемор атрофида тинч, комфорт шароит яратишга ҳаракат қилиш лозим, акс ҳолда рухий факторлар ҳисобига текширилувчи сийиш акти ҳаққоний вазиятдан ўзгача бўлиши мумкин.

- текшириш вақтида беморнинг ҳолати (турган, ўтирган ва ётган);

Одатда, эркаклар турган ҳолатда бавл қиладилар, аммо айрим эркаклар болагидан ўтириб бавл қилишга одатлантирилган бўладилар ва улар турган вазиятда адекват бавл қила олмайдилар ёки аксинча. Аёлларда ўтирган ҳолатда бавл қилиш адекват ҳолат эканлиги ҳаммага маълум.

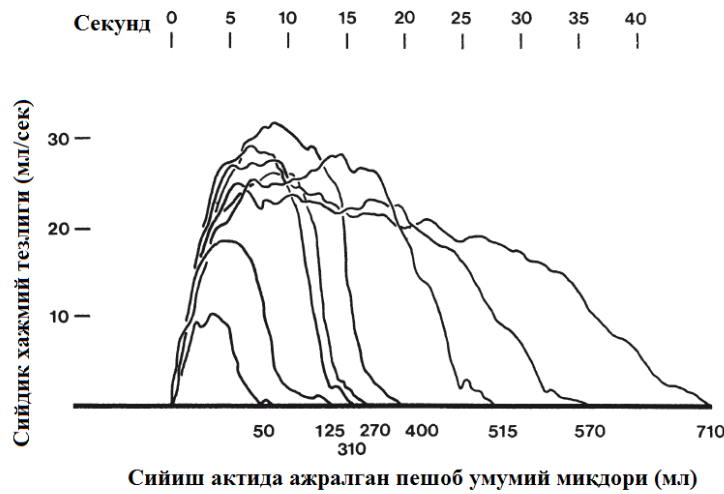
Баъзан нормал оқим тезлигига эга беморларда инфравезикал обструкция бўлиши ҳам мумкин ва бунга аниқлик киритиш учун қўшимча равишда

“босим-оқим” номли яна бир уродинамик текшируви қилинади [3].

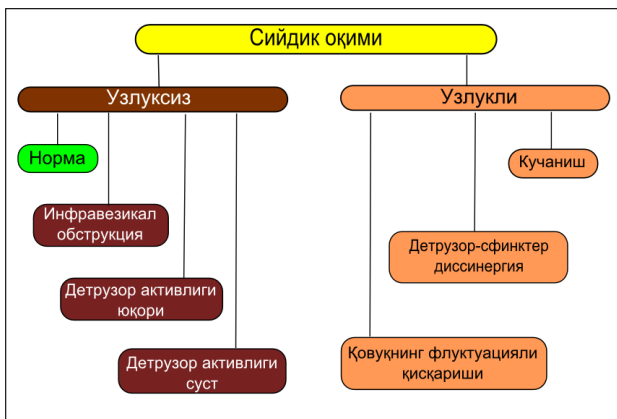
Уролофуметрия натижасини таҳлил қилиш учун қуйидаги тасниф бўйича таҳлил қилиш мумкин (7-расм).

Дастлаб сийдик оқими эгрилиги характериға қаралади:

- узлукли оқим;
- узлуксиз оқим.



6-расм. Сийиш актида ажралган пешоб умумий миқдорига (voided volume) боғлиқ равишда оқим максимал тезлигининг ўзгариши.



7-расм. Урофлоуметрия таҳлили.

Агар узлуксиз оқим бўлса, у ҳолда норма, детрузор активлиги юқори, инфравезикал обструкция ёки детрузор активлиги суст бўлган вазиятлар бўлиши мумкин.

Агар узлукли оқим бўладиган бўлса, у ҳолда бемор сийиш акти вақтида кучаниши ҳисобига, де-

трузор-сфинктер диссинергия ёки детрузорнинг флукуацияланувчи қисқариши ҳисобига шунда кўриниш бўлиши мумкин.

Узлуксиз пешоб оқими

**Нормал оқим**

Нормал ҳолатда пешоб оқими шакли “тўнкарилган қўнғироқ” шаклида бўлади (3-расм). Оқим максимал ҳажмига етгунча кетган вақт (time to maximum flow - TQmax) сийишга кетган вақтининг дастлабки 1/3 вақтигача тўғри келиб, одатда 3-10 секунд оралиғида содир бўлади. Сийилган пешоб миқдорига қўра Qmax ҳар-хил бўлиши мумкин, шунинг учун сийилган пешоб миқдори 200-400мл оралиғида бўлса (катталар учун), олинган натижадаги Qmax ни ҳаққоний, деб қабул қиламиз. Уродинамиканинг “отаси” ҳисобланмиш Paul Abrams нинг “Urodynamics” номли китобида минимал талаб қилинган пешоб миқдорида Qmax соғлом одамда камида неча бўлиши келтирилган (1-жадвал).

1-жадвал

Урофлоуметрия натижаларини ишончли бўлиши учун талаб қилинган минимал пешоб миқдорини ёшга боғлиқ хусусиятлари

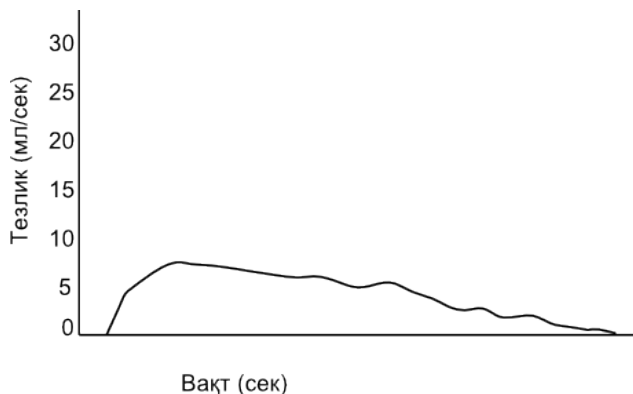
Ёш	Минимал пешоб ҳажми, мл	Qmax, мл/сек	
		Эркак	Аёл
4-7	100	10	10
8-13	100	12	15
14-45	200	21	18
46-65	200	12	15
66-80	200	9	10

**Инфравезикал обструкция**

Инфравезикал обструкцияси бор бўлган беморларда урофлоуметрияда оқим максимал ҳажмий тез-

лиги ва оқим ўртача ҳажмий тезлиги паст эканлиги аниқланиб, оқим ўртача ҳажмий тезлиги кўрсаткичи оқим максимал ҳажмий тезлиги ярмидан катта

бўлади. Оқим максимал тезликка тез эришади (3-10 секунд ичида), сўнг секинлик билан пасайиб боради, шунинг ҳисобига сийишга кетган вақт ҳам узаяди (8-расм). Сийиш акти охирларида терминал дриб-блинг аломати кузатилиши мумкин.



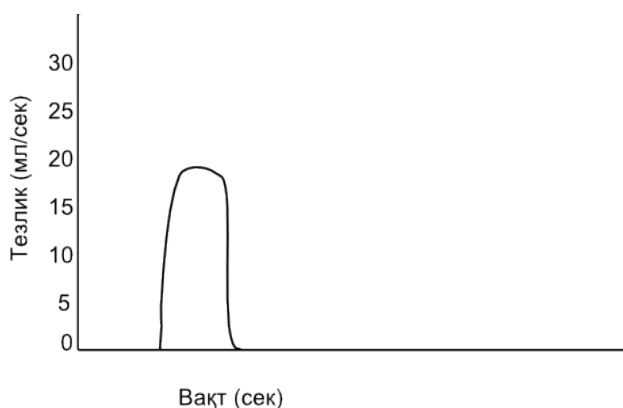
8-расм. Инфравезикал обструкцияда пешоб оқими.

#### Детрузор активлиги юқори

Детрузор катта тезлик билан қисқариши ҳисобига сийдик оқими эгрилиги деярли тик шаклда бўлиб, оқим максимал ҳажмига етгунча кетган вақт жуда қисқа (1-3 секунд) бўлади. Бу ҳолатни детрузор активлигини супернормал ҳолати, деб ҳам аталади (9-расм).

#### Детрузор активлиги суст

Детрузор активлиги суст эканлигини урофлоумертиа асосида 100% ҳолатда аниқлаш мумкин эмас, уни тахмин қилиш мумкин. Бунда пешоб оқими шакли симметрик шаклга яқин (оқим максимал тезликка эришган нуқтага нисбатан олинганда), оқим максимал тезлиги паст бўлади, оқим максимал тезликка эришган вақт сийишга сафрланган уумий вақтнинг деярли ярмига тенг бўлади (10-расм). Детрузор активлигини сут эканлигини аниқ билиш учун уродинамиканинг “босим-оқим текшируви” (pressure-flow study) ўтказилиши керак.

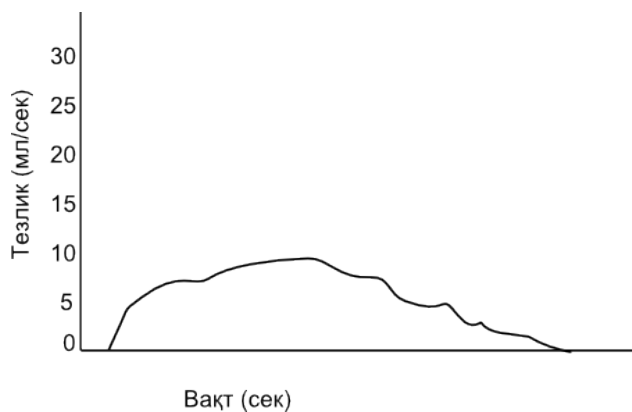


9-расм. Детрузор активлиги юқори бўлганда пешоб оқими.

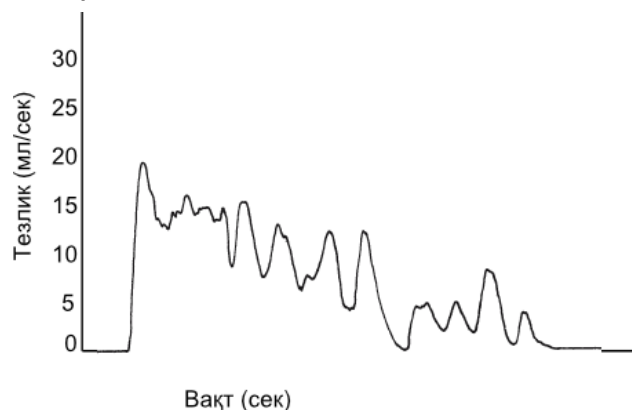
Узлукли оқим

#### Текширилувчи кучаниши ҳисобига иррегуляр (узлукли) пешоб оқими.

Айрим беморлар сийиш акти вақтида оқим тезлигини кучайтириш мақсадиди кучанадилар ва бунинг оқибатида пешоб оқими характери узлукли бўлиши мумкин (11-расм).



10-расм. Детрузор активлиги суст бўлганда пешоб оқими.



11-расм. Узлукли пешоб оқими.

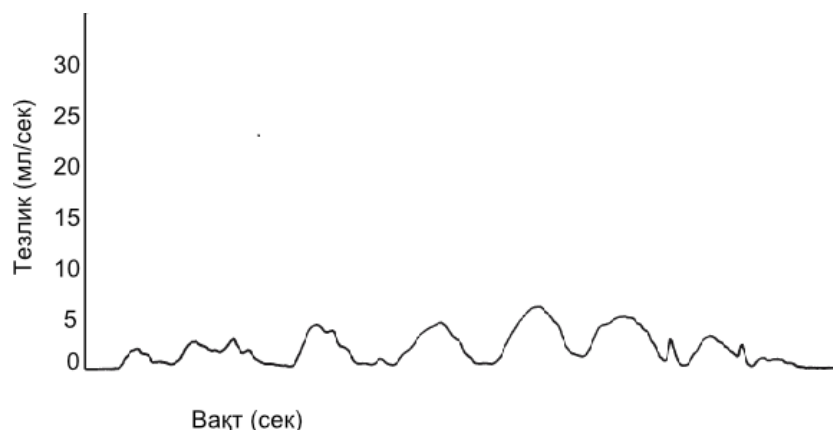
Кучаниш сабабли пешоб оқими эгрилиги кўриниши турли шаклда бўлиши мумкин, чунки у инфравезикал обструкция бор бўлган ҳолатда ҳам йўқ бўлган ҳолатда ҳам ёки детрузор контрактилиги турлича бўлган ҳолатларда рўй бериши мумкин. Одатда, оқим максимал ҳажмий тезлиги юқори бўлмайди.

#### Уретра активлиги юқорилиги сабабли иррегуляр пешоб оқими

Одатда, микция вақтида уретра сфинктерлари релаксация ҳолатида бўлади, аммо айрим беморларда микция давомида уретра сфинктери беихтиёр бир неча марта қисқариб-бўшаши ва бунинг ҳисобига пешоб оқими эгрилиги кўриниши иррегуляр бўлиши кузатилади. Бу ҳолатда пешоб оқими эгрилиги кўриниши, кучаниш сабабли юзага келган пешоб оқими кўринишга ўхшайди, аммо ундан фарқи, одатда, оқим максимал ҳажми юқорироқ бўлади. Бунинг детрузор-сфинктер диссинергия, деб ҳам аталади.

#### Детрузорнинг флуктацияланувчи қисқариши сабабли иррегуляр оқим

Бу ҳолат, кўпинча неврологик беморларда кузатилиб, кўпчина тарқоқ склероз касаллиги бор беморларда аниқланади. Бунда детрузор деярли бир хил босим ҳосил қилиб қисқариш ўрнига флуктацияли қисқаради (вақт давомида детрузор босими гоҳ кўтарилиб, гоҳ пасайиб боради) ва оқибатда пешоб оқими эгрилиги кўриниши узоқ давом этган ва иррегуляр бўлади. Одатда, оқим максимал тезлиги паст бўлади (12-расм).



12-расм. Детрузор флукутацияланувчи қисқаришида пешоб оқими.

#### Адабиётлар

1. Aiello M. et al. Quality control of uroflowmetry and urodynamic data from two large multicenter studies of male lower urinary tract symptoms // *Neurourology and Urodynamics*. - 2020. - № 4. - Vol. 1170–1177.
2. Drake M. J. Fundamentals of terminology in lower urinary tract function // *Neurourology and Urodynamics*. - 2018. - № 6 (37). - Vol. 13–19.
3. Lemack G. E., Zimmern P. E. Pressure flow analysis may aid in identifying women with outflow obstruction // *Journal of Urology*. - 2000. - № 6 (163). - Vol. 1823–1828.
4. Osborn J. W., Tyshynsky R., Vulchanova L. Function of Renal Nerves in Kidney Physiology and Pathophysiology // *Annual Review of Physiology*. - 2021. - № 1 (83). - Vol. 429–450.
5. Wada N. et al. Uroflowmetry pattern in detrusor underactivity and bladder outlet obstruction in male patients with lower urinary tract symptoms // *LUTS: Lower Urinary Tract Symptoms*. - 2021. - № 3 (13). - Vol. 361–365.

#### УРОФЛОУМЕТРИЯ КЛИНИК АМАЛИЁТДА: ТЕХНИКАСИ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВА КЛИНИК ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Худайбердиев Х.Б.

*Сийиш акти вақтида сийдик муаян ҳажмий тезлик билан отилиб чиқади. Сийиш акти вақтида сийдикнинг қандай тезлик билан отилиб чиқиши, сийиш акти вақтида қовуқ ичидаги босим, инфравезикал қаршилиқ даражаси, сийик актидан кейин қовуқда қолган сийдик миқдори каби бир қанча параметрларни урологиянинг уродинамика номли шахобчаси ўрганади. Бу параметрларни аниқлаш учун махсус уродинамик тиббий анжомлардан фойдаланилади. Бундай уродинамик тиббий анжомларнинг бир неча турлари мавжуд ҳамда улардан энг оддийси урофлоуметрдир. Айниқса, инфравезикал обструкцияни баҳолашда ва инфравезикал обструкцияга қаратилган даволаш тадбирлари самарадорлигини аниқлашда урофлоуметриянинг аҳамияти каттадир.*

**Калит сўзлар:** уродинамика, урофлоуметрия, инфратовуш обструкцияси, даволаш.

