

Надійшла 22.03.2021

Акцептована 04.05.2021

УДК 616.62-007.272-008.22-07:612.461.21

DOI 10.26641/2307-5279.25.2.2021.238231

Діагностика анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів із застосуванням урофлоуметрії з фармакоуродинамічним тестом

Є.А. Квятковський¹, orcid: 0000-0002-3973-6854,

e-mail: kvatkovskijevgen443@gmail.com

Т.О. Квятковська², orcid: 0000-0001-8206-6203,

e-mail: tatiana.kvyatkovskaya@gmail.com

Є.В. Пілін³, orcid: 0000-0002-7542-919X, e-mail: evgeniypilin@gmail.com

¹ КНП «Міська клінічна лікарня № 9» Дніпровської міської ради

² Дніпровський державний медичний університет

³ КНП «Міська клінічна лікарня № 6» Дніпровської міської ради

Keywords:

uroflowmetry, urethral obstruction, pharmacourodynamic test

For citation:

ДСТУ 8302 2015:

Квятковський Є.А., Квятковська Т.О., Пілін Є.В. Діагностика анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів із застосуванням урофлоуметрії з фармакоуродинамічним тестом. *Урологія*. 2021. Т. 25, № 2. С. 114–114. DOI: 10.26641/2307-5279.25.2.2021.238231.

APA:

Melenevsky, O.D., Chaika, O.M., & Tretyakova, O.V. (2021). Doslidzhennya pokaznykiv pro- ta antyoksydantnoyi systemy v spermoplazmi pry porushenni fertyl'nosti u cholovikiv [Research of indicators of pro- and antioxidant system in spermoplasm in violation of fertility in men]. *Urolohiya – Urologiya*, 25(2), 107–113. DOI: 10.26641/2307-5279.25.2.2021.238231 [in Ukrainian].

SUMMARY

Diagnostics of anatomical obstruction of the lower urinary tract using uroflowmetry with a pharmacourodynamic test

E.A. Kvyatkovsky, T.O. Kvyatkovska, E.V. Pilin

Uroflowmetry is an effective, non-invasive method for detecting lower urinary tract obstruction. However, by the nature of the uroflowgram, it is impossible to distinguish between the anatomical and functional obstruction of the urethra. The aim of the study was to develop a screening non-invasive method for the diagnosis of anatomical urethral obstruction using uroflowmetry with a pharmacourodynamic test with selective alpha-1-blocker silodosin. The study involved 235 patients aged 66.2 ± 1.8 years (from 30 to 76 years) with symptoms of the lower urinary tract (LUTS). Uroflowmetry was performed using a “Flow-K” uroflowmeter. Ultrasound examinations of the kidneys, prostate and bladder with determination of residual urine were performed using a HONDA HS-2000 ultrasound machine. All patients underwent a pharmacourodynamic test: repeated uroflowmetry 2.5–3 hours after a single dose of 8 mg of silodosin, taking into account the pharmacodynamics of the drug. During the pharmacourodynamic test, 15 patients with obstructive or obstructive-interrupted uroflowgram had no reaction to silodosin, which was considered a positive test for anatomical (mechanical) urethral obstruction. An increase the maximum and average volumetric flow rate of urine during urination by 25–30%, respectively from 9.02 ± 0.24 ml/s up to 11.69 ± 0.32 ml/s and from 5.64 ± 0.21 ml/s to 7.03 ± 0.25 ml/s, were noted in 220 patients with obstructive, obstructive-interrupted obstructive-intermittent or intermittent type of uroflowgram when conducting a pharmacourodynamic test. Such results were considered negative for anatomical (mechanical) urethral obstruction. They testified to functional obstruction of the urethra, which was subsequently

successfully corrected with prescribing selective alpha-1-blockers. Patients with a positive pharmacodynamic test were prescribed further examination using such methods as ureteroscopy, urethrocystoscopy, retrograde urethrography, to confirm the violation of the patency of the urethra or bladder neck. Urethral stricture was diagnosed in 10 patients, a calculus of the posterior urethra in 2 patients, a median lobe of the prostate gland in 3 patients with BPH. In the presence of obstructive or obstructive-interrupted uroflowgram in patients with LUTS, the pharmacodynamic test with silodosin can be used as a screening non-invasive test to detect anatomical obstruction of the lower urinary tract.

ВСТУП

Introduction

У хворих з симптомами нижніх сечових шляхів (СНСШ) при стриктурах сечівника, склерозії шийки сечового міхура, доброякісній гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ) з наявністю середньої її частки, що вдається в просвіт сечового міхура і впливає на пасаж сечі, урофлоуметрія (УФМ) може бути методом, який дозволяє з великою вірогідністю припустити наявність анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів. Враховуючи збільшення частоти стриктур сечівника внаслідок використання сучасних малоінвазивних методик хірургічного лікування урологічних захворювань, що виконуються через сечівник, та стриктур, пов'язаних з ліхенсклерозом при ожирінні і діабеті, діагностика і аналіз лікування стриктур сечівника є актуальними [1–3]. Існує погляд, що стриктура сечівника може бути діагностована на основі типового профілю кривої при УФМ разом з даними анамнезу. Одні вважають, що урофлоуграма пацієнта зі стриктурою сечівника показує збільшений час сечовипускання з низьким рівнем плато [4], інші, що для стриктури сечівника характерною є форма урофлоуграми у вигляді «коробки» [5, 6]. Однак при стриктурах сечівника спостерігали й інші типи урофлоуграм, тому сам характер кривої не може бути патогномонічною ознакою анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів [7, 8]. Урофлоуметрію застосовують для первинного скринінгу на рецидив стриктури сечівника після уретропластики [9], аналізу результатів хірургічного лікування стриктур сечівника [10].

Нині домінуючим є уявлення про те, що в патогенезі СНМП при ДГПЗ значна роль належить динамічній інфравезикальній обструкції, причиною якої є спазм гладком'язових елементів передміхурової залози, сечоміхурового трикутника, шийки сечового міхура і заднього відділу сечівника [8]. З метою визначення функ-

ціональної обструкції сечівника разом з уродинамічними дослідженнями застосовували фармакологічні препарати. Для діагностики функціонального спазму заднього відділу сечівника ще в 1960 р. була запропонована фармакопрофілометрія з неселективним альфа-адреноблокатором феноксибензаміном [11], але через неселективність альфа-адреноблокаторів, що існували на той час, тест не знайшов широкого застосування. Був запропонований спосіб визначення виду лікування хворих з ДГПЗ, що полягає в порівнянні результатів УФМ до і після прийому двотижневого курсу альфа-1-адреноблокатора (тамсулозину) [12]. У випадку збільшення об'ємної швидкості потоку сечі при повторній УФМ після лікування тамсулозином медикаментозну терапію продовжували, при погіршенні – пропонували хірургічне втручання.

Серед альфа-адреноблокаторів на особливу увагу заслуговує силодозин, зважаючи на його високу селективність щодо альфа-1A- і альфа-1D-рецепторів, в основному розташованих у передміхуровій залозі, шийці сечового міхура і простатичній частині уретри. Для нього характерне досягнення максимальної концентрації в крові в середньому через 2,5 години (в діапазоні 1–3-ї години) та швидке статистично значуще збільшення максимальної об'ємної швидкості потоку сечі при сечовипусканні вже після двох годин від часу прийому препарату. Нами був запропонований спосіб прогнозування очікуваного результату лікування ДГПЗ суперселективним альфа-1-адреноблокатором силодозином, заснований на порівнянні даних УФМ до та через 2,5–3 години після прийому 8 мг силодозину [13–15]. Спосіб дозволяє визначити тактику лікування хворого при первинному зверненні до уролога.

Останнім часом диференціювання стриктури сечівника і ДГПЗ намагаються досягти неінвазивним шляхом за допомогою статистичних моделей, заснованих на інтерпретації урофлоумет-

ричних кривих з використанням вихідних та гібридних перемінних характеристик площі під кривою методом логістичної регресії, основна ідея якої полягає в тому, що простір вихідних значень може бути розділений лінійною границею на два відповідних класи [16].

Враховуючи, що лише за кількісними характеристиками і характером урофлоуграми не можливо розрізнити анатомічну і функціональну обструкцію нижніх сечових шляхів, а метод застосування статистичних моделей трудомісткий і має похибки «оптимальних значень відсікання», а також, зважаючи на появу суперселективних альфа-адреноблокаторів, доцільною є розробка фармакоуродинамічних тестів. Питання неінвазивної експресдіагностики порушень уродинаміки нижніх сечових шляхів, пов'язаних з їх анатомічною обструкцією, як і раніше, залишаються актуальними.

Мета дослідження: розробка скринінгового неінвазивного способу діагностики анатомічної обструкції сечівника за допомогою урофлоуметрії з застосуванням фармакоуродинамічного тесту з селективним альфа-1-адреноблокатором силодозином.

МАТЕРАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ Materials and methods

Досліджено 235 хворих віком $66,2 \pm 1,8$ року (від 30 до 76 років) з СНСШ. Усім хворим при урологічному обстеженні під час первинного амбулаторного прийому проводили урофлоуметричне дослідження. У день звернення або в зручний для пацієнта час у найближчі дні як фармакоуродинамічний тест проводили УФМ через 2,5–3 години після одноразового прийому 8 мг силодозину (урореку), враховуючи особливості фармакодинаміки препарату. Дослідження виконували при наявності природного позиву до сечовипускання, а також із застосуванням ультразвукового дослідження (УЗД) до і після фармакоуродинамічного тесту. Виконували УЗД нирок, передміхурової залози і сечового міхура з визначенням об'єму залишкової сечі (ОЗС). При наявності обструктивного або обструктивно-перервного типу урофлоуметричної кривої і відсутності реакції на фармакоуродинамічний тест з прийомом 8 мг силодозину результати попередньо вважали позитивним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника.

Урофлоуметрію проводили за допомогою урофлоуметра «Потік-К». Результати проведених досліджень оцінювали за такими параметрами: середня об'ємна швидкість потоку сечі, Q_{ave} (в нормі 10–20 мл/с), максимальна об'ємна

швидкість потоку сечі, Q_{max} (в нормі 15–30 мл/с), прискорення потоку сечі UFA (в нормі близько 5 мл/с²), TQ (в нормі <20 с), час сечовиділення, T_{100} (в нормі дорівнює часу сечовипускання), час досягнення максимального потоку сечі, T_{max} (в нормі 4–12 с), час очікування сечовипускання, T_{wait} (в нормі 1–5 с) [6]. Визначали також об'єм виділеної сечі. Ультразвукові дослідження були виконані за допомогою ультразвукового апарату HONDA HS-2000.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ Results and discussion

Під час амбулаторного прийому з 235 досліджених з СНСШ, яким був проведений фармакоуродинамічний тест з силодозином, лише у 15 середнім віком $62,5 \pm 3,8$ року була відсутня реакція на силодозин. У них було виявлено обструктивний або обструктивно-перервний тип урофлоуграми у вигляді низького плато з різким зниженням швидкісних показників об'ємного потоку сечі, значним подовженням часу сечовипускання і сечовиділення відносно загальноприйнятих меж норми (табл. 1). При проведенні фармакоуродинамічного тесту, а саме через 2,5–3 години після одноразового прийому силодозину (урореку) урофлоуграма у даних хворих залишалася обструктивною або обструктивно-перервною, швидкісні показники потоку сечі майже не змінювалися, або навіть погіршувалися. Достовірної різниці між усіма показниками УФМ до і після прийому силодозину за критерієм Стьюдента не було відзначено ($p > 0,1$) (табл. 1). Такий результат вважали позитивним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника. Середній об'єм виділеної сечі до прийому силодозину дорівнював $172,3 \pm 9,4$ мл, після прийому силодозину – $198,9 \pm 10,8$ мл, що є коректним згідно з методикою проведення УФМ.

Хворим з позитивним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника обов'язково призначали подальше обстеження з застосуванням таких методів, як уретроскопія, уретроцистоскопія, ретроградна уретрографія, для підтвердження порушення прохідності сечівника або шийки сечового міхура, з'ясування протяжності стриктури та її місця знаходження. Застосування цих інвазивних і більш затратних методів дослідження після отримання позитивного фармакоуродинамічного тесту виявилось цілком виправданим. У всіх 15 пацієнтів з позитивним фармакоуродинамічним тестом з силодозином на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника були виявлені органічні зміни нижніх сечових

ТАБЛИЦЯ 1. Показники потоку сечі та ОЗС при урофлоуметрії у пацієнтів з анатомічною (механічною) обструкцією сечівника до і після одноразового прийому 8 мг силодозину (урореку) та після відновлення прохідності сечівника (ВПС) (N=15)

Етапи дослідження	Qmax (мл/с)	Qave (мл/с)	UFA (мл/сІ)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	ОЗС (мл)
До прийому силодозину	7,39±0,95*	4,07±0,57*	1,77±0,05*	50,48±7,21*	55,98±7,46*	17,39±5,15*	5,58±1,33*	50,6±13,2*
Після прийому силодозину	7,16±0,89***	4,08±0,65***	0,55±0,19***	55,32±5,42***	62,97±6,20***	23,32±4,33***	4,40±0,97**	59,8±16,9***
Після ВПС	24,07±2,96	10,51±0,73	7,30±1,45	18,07±3,91	19,13±4,35	4,33±0,59	3,67±0,62	6,7±0,4

Примітки: * – достовірність різниці даних УФМ до прийому і після прийому силодозину відносно даних після відновлення прохідності сечівника при $p < 0,05$ за критерієм Стьюдента; ** – достовірність різниці даних УФМ після прийому силодозину відносно даних до прийому силодозину при $p > 0,1$ за критерієм Стьюдента.

шляхів або камені сечівника: у 10 хворих була виявлена стриктура сечівника, у двох – камінь заднього відділу сечівника, у трьох – середня частка передміхурової залози при ДГПЗ, що вдалася в просвіт сечового міхура і впливала на пасаж сечі. Хворим зі стриктурою сечівника була проведена операція уретропластики, хворим з каменями сечівника виконана контактна літотрипсія, хворим з середньою часткою передміхурової залози при ДГПЗ виконана трансуретральна резекція (ТУР) передміхурової залози. Після відновлення прохідності сечівника середні показники УФМ відповідали нормі, відмінність часу сечовипускання і сечовиділення була несуттєвою, тобто, переривання кривої майже не спостерігалось (табл. 1). Різниця даних УФМ до і після прийому силодозину відносно даних після відновлення прохідності сечівника була достовірною при $p < 0,05$ за критерієм Стьюдента, лише час очікування сечовипускання між даними після прийому силодозину та після відновлення прохідності сечівника статистично не відрізнявся (табл. 1). Середній об'єм виділеної сечі дорівнював $196 \pm 8,9$ мл, що є коректним згідно з методикою проведення УФМ.

Наводимо клінічний приклад. На урологічний прийом у КНП «Міська клінічна лікарня № 9» ДМР 19.06.2020 р. звернувся хворий П., 60 років, зі скаргами на СНСШ обструктивного характеру. Із анамнезу: 34 роки тому лікував бактеріальний уретрит, за медичною допомогою раніше не звертався. При УЗД: простатит. Під час обстеження була проведена УФМ. За результатами УФМ: урофлоуграма обструктивно-перервного типу, значне зниження максимальної і середньої об'ємної швидкості потоку сечі, різке зниження прискорення потоку сечі, значне

збільшення часу сечовипускання (рис. 1). У процесі обстеження була проведена повторна УФМ через 2,5 години після одноразового прийому 8 мг силодозину (урореку). Покращення урофлоуметричних показників не відзначено (рис. 2). При уретроскопії виявлена стриктура мембранозного відділу сечівника протяжністю до 1,5 см, що підтверджено на висхідній уретроцистографії (рис. 3). 07.07.2020 р. проведена анастомотична пластика сечівника за стандартною методикою в урологічному відділенні КНП «Міська клінічна лікарня № 6» ДМР. Після оперативного втручання сечовипускання задовільною ціvkкою з відчуттям повного випорожнення сечового міхура. 12.10.2020 р. виконана контрольна УФМ. Урофлоуграма стала куполоподібною, максимальна об'ємна швидкість потоку сечі

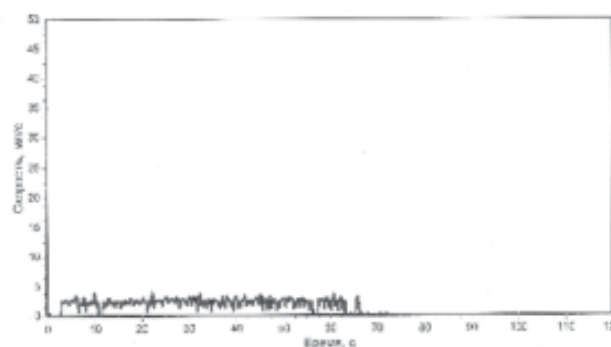


РИСУНОК 1. Урофлоуграма хворого П. обструктивно-перервного типу при первинному обстеженні 19.06.2020 р. Максимальна об'ємна швидкість потоку сечі 4,0 мл/с, середня об'ємна швидкість потоку сечі 2,4 мл/с, прискорення потоку сечі 0,18 мл/с², час сечовипускання 62,4 с, час сечовиділення 72,0 с, час досягнення максимального потоку сечі 22,1 с, час очікування сечовипускання 6,3 с, об'єм виділеної сечі 149 мл

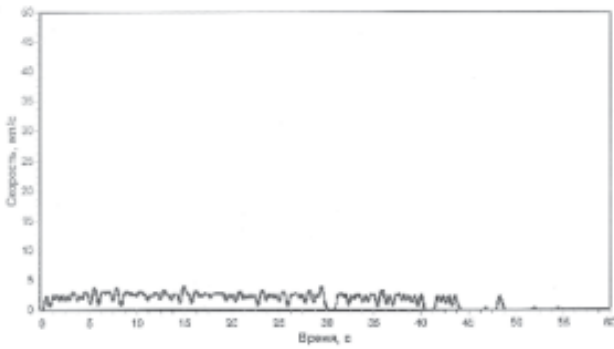


РИСУНОК 2. Урофлоуграма хворого П. обструктивно-перервного типу через 2,5 години після одноразового прийому 8 мг силодозину 22.06.2020 р. Максимальна об'ємна швидкість потоку сечі 4,0 мл/с, середня об'ємна швидкість потоку сечі 2,4 мл/с, прискорення потоку сечі 0,26 мл/с², час сечовипускання 45,7 с, час сечовиділення 56,8 с, час досягнення максимального потоку сечі 14,9 с, час очікування сечовипускання 3,3 с, об'єм виділеної сечі 111 мл

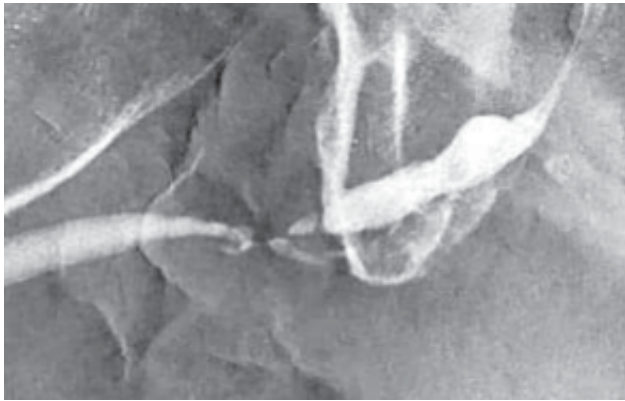


РИСУНОК 3. Уретроцистограма хворого П. Стриктура мембранозного відділу сечівника

збільшилася в 4 рази і досягла норми, середня об'ємна швидкість потоку сечі збільшилася в 3 рази, прискорення потоку сечі досягло норми, майже в 2 рази скоротився час сечовипускання і сечовиділення (рис. 4). На контрольній висхідній уретроцистографії протягом усього сечівника його просвіт задовільний, без ознак звуження (рис. 5), при уретроскопії сечівник блідо-рожевого кольору, вільно прохідний для уретроцистоскопа Ch-18.

У 220 хворих з 235 досліджених з СНСШ при первинному проведенні УФМ також були відзначені порушення сечовипускання: у 158 був виявлений обструктивний або обструктивно-перервний тип урофлоуграми, у тому числі у 46 хворих у вигляді низького плато, у 62 – обструктивно-переривчастий або переривчастий тип. Але на відміну від попередньої групи у них через 2,5–3 години після одноразового прийому силодозину (урореку) відзначалося збільшен-

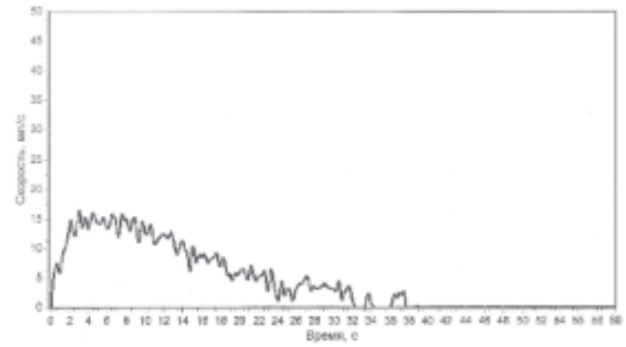


РИСУНОК 4. Урофлоуграма хворого П. через 3 місяці після хірургічної корекції стриктури сечівника. Куполоподібна крива зі значним збільшенням об'ємної швидкості потоку сечі і зменшенням часу сечовипускання. Максимальна об'ємна швидкість потоку сечі 16,4 мл/с, середня об'ємна швидкість потоку сечі 7,6 мл/с, прискорення потоку сечі 5,48 мл/с², час сечовипускання 35,8 с, час сечовиділення 39,0 с, час досягнення максимального потоку сечі 3,0 с, час очікування сечовипускання 1,3 с, об'єм виділеної сечі 274 мл

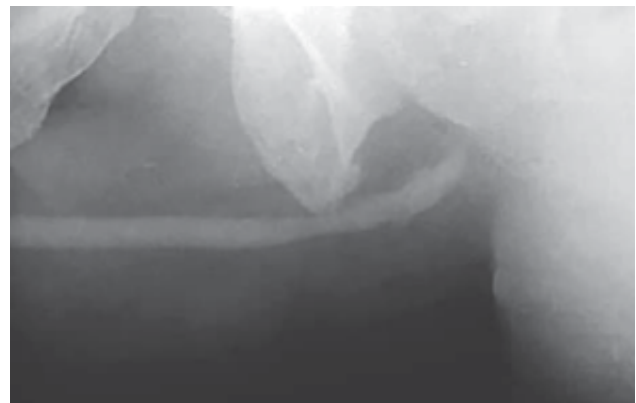


РИСУНОК 5. Уретроцистограма хворого П. після хірургічної корекції стриктури сечівника. Просвіт сечівника задовільний, без ознак звуження

ня основних показників УФМ – максимальної і середньої об'ємної швидкості потоку сечі на 25–30%. У середньому максимальна швидкість потоку сечі збільшилася з $9,02 \pm 0,24$ мл/с до $11,69 \pm 0,32$ мл/с, середня – з $5,64 \pm 0,21$ мл/с до $7,03 \pm 0,25$ мл/с. Такі результати вважали негативним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника. Вони однозначно свідчили про присутність динамічної складової обструкції сечівника, яка в подальшому успішно корегувалася призначенням селективних альфа-1-адреноблокаторів. Поетапно це було досліджено на 24 хворих віком $70,6 \pm 1,5$ року, у яких був встановлений діагноз ДГПЗ і які протягом 1 місяця отримували лікування силодозином (урореком) у дозі 8 мг на добу (табл. 2).

Після одноразового прийому силодозину відзначено достовірне збільшення максималь-

ТАБЛИЦЯ 2. Показники потоку сечі та ОЗС при урофлоуметрії у пацієнтів з ДГПЗ до і після одноразового прийому 8 мг силодозину (урореку) та після лікування силодозином протягом 1 місяця (N=24)

Етапи дослідження	Qmax (мл/с)	Qave (мл/с)	UFA (мл/сІ)	TQ (с)	T ₁₀₀ (с)	Tmax (с)	Twait (с)	ОЗС (мл)
До прийому силодозину	7,88± 0,59	4,67± 0,29	1,05± 0,21	34,55± 3,63	40,95± 3,54	13,18± 1,80	5,98± 0,99	63,5± 9,7
Після прийому силодозину	10,43± 0,74*	6,08± 0,41*	1,96± 0,50	26,73± 2,50	31,40± 2,72*	11,05± 1,86	2,88± 0,88*	50,2± 8,9
Після лікування силодозином	10,19± 0,80**	5,70± 0,48**	1,39± 0,20	28,58± 2,77	31,83± 2,93**	11,03± 1,75	3,22± 1,03	51,8± 8,9

Примітка: * – достовірність різниці даних УФМ до і після прийому силодозину при $p < 0,05$ за критерієм Стьюдента; ** – достовірність різниці до прийому силодозину і після лікування силодозином протягом 1 місяця при $p < 0,05$ за критерієм Стьюдента.

ної об'ємної швидкості потоку сечі в середньому на 32,4%, середньої об'ємної швидкості потоку сечі – на 30,2% ($p < 0,05$) (табл. 2). Виявлено значне збільшення прискорення потоку сечі, яке через варіабельність даних не було статистично достовірним. Також спостерігалось зменшення часу сечовипускання на 30,4% і часу досягнення максимальної швидкості потоку сечі на 19,5%. Достовірне зменшення часу сечовиділення відбувалося внаслідок того, що переривання потоку сечі під час сечовипускання значно зменшилося і потік став більш рівномірним. Середній об'єм залишкової сечі зменшився на 26,6%. Після прийому силодозину протягом 1 місяця показники УФМ виявилися майже такими, як і після фармакоуродинамічного тесту, достовірно не відрізняючись від результатів після одноразового прийому силодозину ($p > 0,05$) (табл. 2). Середній ОЗС через 1 місяць лікування силодозином порівняно з вимірами до прийому силодозину зменшився на 22,6%. Таким чином, за умови збільшення максимальної та середньої об'ємної швидкості потоку сечі на 25–30% при проведенні фармакоуродинамічного тесту з силодозином, призначення тривалої медикаментозної терапії є ефективним.

Отже, в разі отримання обструктивної або обструктивно-перервної урофлоуграми при УФМ з метою проведення диференційної діагностики анатомічної (механічної) і функціональної обструкції сечівника, на наш погляд, обов'язково необхідно застосовувати фармакоуродинамічний тест з силодозином.

ВИСНОВКИ

Conclusions

При наявності обструктивного або обструктивно-перервного типу урофлоуграми та відсутності позитивної реакції на фармакоуродинамічний тест з селективним альфа-1-адреноблокатором силодозином обов'язково необхідно проводити подальше обстеження – уретроскопію, уретроцистоскопію і ретроградну уретрографію, з метою з'ясування прохідності уретри і шийки сечового міхура з огляду на високу вірогідність анатомічної (механічної) обструкції. Проведення фармакоуродинамічного тесту з силодозином може використовуватися як скринінговий неінвазивний тест для виявлення анатомічної (механічної) обструкції нижніх сечових шляхів.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Conflict of interest

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

References

1. Синельников Л.М., Протошак В.В., Шестаев А.Ю., Карпущенко Е.Г., Янцев. А.А. Стриктур уретры: современное состояние проблемы *Экспериментальная и клиническая урология*. 2016. № 2. С. 80–87.

2. Liaw A., Rickborn L., McClung Ch. Incidence of urethral stricture in patients with adult acquired buried penis. *Adv. Urology*. 2017. ID 7056173. 3 p.
3. Стусь В.П., Суварян А.Л., Українець Є.П. Наш досвід у лікуванні стриктур сечівника. *Урологія*. 2014. 18(4). С. 9–16.
4. Tritschler S., Roosen A., Rubben H. Urethral stricture: etiology, investigation and treatments. *Dtsch Arztebl Int*. 2013. 110(13). P. 220–226.
5. Abrams P. *Urodynamics*. Springer-Verlag London Limited, 2006. 299 p.
6. Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р. Функциональная урология и уродинамика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 376 с.
7. Вишне夫斯基 Е.Л., Пушкарь Д.Ю., Лоран О.Б., Данилов В.В., Вишне夫斯基 А.Е. Урофлоуметрия. М.: Печатный Город, 2004. 220 с.
8. Квятковская Т.А. Квятковский Е.А., Квятковский А.Е. Урофлоуметрия: монография. Днепр: Лира, 2019. 274 с.
9. Warren G.J., Erickson B.A. The role of noninvasive testing and questionnaires in urethroplasty follow-up. *Transl. Androl. Urol*. 2014. 3(2). P. 221–225.
10. Horiguchi A., Ojima K., Shinchu M., Hirano Y., Hamamoto K., Ito K., Asano T., Takahashi E., Kimura F., Azuma R. Single-surgeon experience of excision and primary anastomosis for bulbar urethral stricture: analysis of surgical and patient-reported outcomes. *World J. Urol*. 2021. Doi: 10.1007/s00345-020-03539-8.
11. Lapides J., Ajemian E., Stewart B., Breakey B., Lichtwardt J. Further observations on the kinetics of the urethrovesical sphincter. *J. Urology*. 1960. 84. P. 86–94.
12. Патент RU 2205001, МПК А61К 31/18, А61Р 13/08, А61В 5/20. 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.
13. Квятковский Е.А., Квятковская Т.А. Прогнозирование ожидаемой эффективности применения силодозина в лечении симптомов нижних мочевых путей у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Здоровье мужчины*. 2017. № 2. С. 91–94.
14. Патент на корисну модель № 122855 України, МПК: А61К 31/405, А61В 5/20. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором. Є.А. Квятковський, Т.О. Квятковська, О.Є. Квятковський; заявл. 01.09.2017; опубл. 25.01.2018. Бюл. № 2.
15. Квятковський Є.А., Квятковська Т.О. Спосіб прогнозування очікуваного результату лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози альфа-1-адреноблокатором силодозином: Інформаційний лист. 2018. № 63. 4 с.
16. Lambert E., Denys M.-A., Poelaert F., Everaert K., Lumen N. Validated uroflowmetry-based predictive model for the primary diagnosis of urethral stricture disease in men. *Intern. J. Urology*. 2018. 25(9). P. 792–798.

REFERENCES

Список літератури

1. Tritschler, S., Roosen, A., & Rubben, H. (2013). Urethral stricture: etiology, investigation and treatments. *Dtsch Arztebl Int.*, 110(13), 220–226.
2. Abrams P. (2006). *Urodynamics*. Springer-Verlag London Limited.
3. Warren, G.J., & Erickson, B.A. (2014). The role of noninvasive testing and questionnaires in urethroplasty follow-up. *Transl. Androl. Urol.*, 3(2), 221–225.
4. Horiguchi, A., Ojima, K., Shinchu, M., Hirano, Y., Hamamoto, K., Ito, K., Asano, T., Takahashi, E., Kimura, F., & Azuma, R. (2021). Single-surgeon experience of excision and primary anastomosis for bulbar urethral stricture: analysis of surgical and patient-reported outcomes. *World J. Urol*. Doi: 10.1007/s00345-020-03539-8.
5. Lapides, J., Ajemian, E., Stewart, B., Breakey, B., & Lichtwardt, J. (1960). Further observations on the kinetics of the urethrovesical sphincter. *J. Urology.*, 84, 86–94.
6. Lambert, E., Denys, M.-A., Poelaert, F., Everaert, K., & Lumen, N. (2018). Validated uroflowmetry-based predictive model for the primary diagnosis of urethral stricture disease in men. *Intern. J. Urology*, 25(9), 792–798.

РЕФЕРАТ**Діагностика анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів із застосуванням урофлоуметрії з фармакоуродинамічним тестом**

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

Урофлоуметрія є ефективним неінвазивним методом визначення обструкції нижніх сечових шляхів. Однак за характером урофлогурама не можливо розрізнити анатомічну і функціональну обструкцію сечівника. Метою дослідження була розробка скринінгового неінвазивного способу діагностики анатомічної обструкції сечівника за допомогою урофлоуметрії з застосуванням фармакоуродинамічного тесту з селективним альфа-1-адреноблокатором силодозином. Досліджено 235 хворих віком $66,2 \pm 1,8$ року (від 30 до 76 років) з симптомами нижніх сечових шляхів (СНСШ). Урофлоуметрію проводили за допомогою урофлогуметра «Потік-К». Ультразвукові дослідження нирок, передміхурової залози і сечового міхура з визначенням залишкової сечі були виконані за допомогою ультразвукового апарату HONDA HS-2000. Усім хворим проводили фармакоуродинамічний тест: повторну урофлоуметрію через 2,5–3 години після одноразового прийому 8 мг силодозину, враховуючи особливості фармакодинаміки препарату. При проведенні фармакоуродинамічного тесту у 15 хворих з обструктивним або обструктивно-перервним типом урофлогурама була відсутня реакція на силодозин, що вважали позитивним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника. У 220 хворих з обструктивним, обструктивно-перервним, обструктивно-переривчастим або переривчастим типом урофлогурама при проведенні фармакоуродинамічного тесту відзначалося збільшення максимальної і середньої об'ємної швидкості потоку сечі при сечовипусканні на 25–30%, відповідно з $9,02 \pm 0,24$ мл/с до $11,69 \pm 0,32$ мл/с і з $5,64 \pm 0,21$ мл/с до $7,03 \pm 0,25$ мл/с. Такі результати вважали негативним тестом на анатомічну (механічну) обструкцію сечівника. Вони свідчили про функціональну обструкцію сечівника, яка в подальшому успішно корегувалася призначенням селективних альфа-1-адреноблокаторів. Хворим з позитивним фармакоуродинамічним тестом призначали подальше обстеження з застосуванням таких методів, як уретроскопія, уретроцистоскопія, ретроградна уретрографія, для підтвердження порушення прохідності сечівника або шийки сечового міхура. Стриктурна сечівника була

РЕФЕРАТ**Діагностика анатомической обструкции нижних мочевых путей с использованием урофлоуметрии с фармакоуродинамическим тестом**

Е.А. Квятковский, Т.А. Квятковская,
Е.В. Пилин

Урофлоуметрия – эффективный неинвазивный метод определения обструкции нижних мочевых путей. Однако по характеру урофлогуметрии невозможно различить анатомическую и функциональную обструкцию мочеиспускательного канала. Целью исследования была разработка скринингового неинвазивного способа диагностики анатомической обструкции мочеиспускательного канала с помощью урофлогуметрии с применением фармакоуродинамического теста с селективным альфа-1-адреноблокатором силодозином. Исследовано 235 больных возрастом $66,2 \pm 1,8$ лет (от 30 до 76 лет) с симптомами нижних мочевых путей (СНМП). Урофлогуметрию проводили с помощью урофлогуметра «Поток-К». Ультразвуковые исследования почек, предстательной железы и мочевого пузыря с определением остаточной мочи были выполнены с помощью ультразвукового аппарата HONDA HS-2000. Всем больным проводили фармакоуродинамический тест: повторную урофлогуметрию через 2,5–3 часа после однократного приема 8 мг силодозина, учитывая особенности фармакодинамического препарата. При проведении фармакоуродинамического теста у 15 больных с обструктивным или обструктивно-прерванным типом урофлогуметрии отсутствовала реакция на силодозин, что считали положительным тестом на анатомическую (механическую) обструкцию мочеиспускательного канала. У 220 больных с обструктивным, обструктивно-прерванным, обструктивно-прерывистым или прерывистым типом урофлогуметрии при проведении фармакоуродинамического теста отмечалось увеличение максимальной и средней объемной скорости потока мочи при мочеиспускании на 25–30%, соответственно с $9,02 \pm 0,24$ мл/с до $11,69 \pm 0,32$ мл/с и с $5,64 \pm 0,21$ мл/с до $7,03 \pm 0,25$ мл/с. Такие результаты считали отрицательным тестом на анатомическую (механическую) обструкцию мочеиспускательного канала. Они свидетельствовали о функциональной обструкции мочеиспускательного канала, которая в дальнейшем успешно корригировалась назначением селективных альфа-1-адреноблокаторов. Больным с положительным фармакоуродинамическим

діагностована у 10 хворих, камінь заднього відділу сечівника – у 2 хворих, середня частка передміхурової залози – у 3 хворих з ДГПЗ. При наявності обструктивного або обструктивно-перерваного типу урофлоуграми у хворих з СНСШ проведення фармакоуродинамічного тесту з силодозином може використовуватися як скринінговий неінвазивний тест для виявлення анатомічної обструкції нижніх сечових шляхів.

Ключові слова: урофлоуметрія, обструкція сечівника, фармакоуродинамічний тест.

тестом назначали дальнейшее обследование с применением таких методов, как уретроскопия, уретроцистоскопия, ретроградная уретрография, для подтверждения нарушения проходимости мочеиспускательного канала или шейки мочевого пузыря. Стриктура мочеиспускательного канала была диагностирована у 10 больных, камень заднего отдела мочеиспускательного канала – у 2 больных, средняя доля предстательной железы – у 3 больных с ДГПЖ. При наличии обструктивного или обструктивно-перерванного типа урофлоуграммы у больных с СНМП проведение фармакоуродинамического теста с силодозином может использоваться как скрининговый неинвазивный тест для выявления анатомической обструкции нижних мочевых путей.

Ключевые слова: урофлоуметрия, обструкция мочеиспускательного канала, фармакоуродинамический тест.