

# Функциональные результаты коррекции гипоспадии на основании данных урофлоуметрии

## Functional results of hypospadias correction based on uroflowmetry findings

Y.E. Rudin, V.V. Romikh,  
T.N. Garmanova,  
D.V. Marukhnenko

**Introduction.** Many technical approaches are now widely used for surgical correction of hypospadias. The outcome measures are still not standardized. We investigate uroflowmetry as a method for efficacy control after surgical treatment.

**Materials and methods.** We have included 135 pediatric patients with hypospadias correction occurred in a period of 2012-2014 years. Patients were divided into three groups: 45 children operated on using TIP (tubularized incised plate urethroplasty) in 1st group, 35 children with GTIP operation (prepuccial graft TIP) in 2nd group, and 55 patients with Mathieu Onlay Island Flap approach which formed a third group. Functional results were evaluated using uroflowmetry.

**Results.** Preoperatively Qmax was  $15.9 \pm 5.2$  ml/sec, average micturition speed was  $7.7 \pm 2.5$  ml/sec, voiding volume was  $95 \pm 22.5$  ml. Preoperatively uroflowmetry curve was normal in 72 patients (67.4%), intermitting curve – in 20 patients (18.5%), and classic obstructive type of curve was visible in 15 patients (14.5%). Follow-up time points were 1, 3, 6 and 12 months post-op. At month 12 obstructive voiding was evident in 3 patients (20%) in 1st group, in 1 (9.1%) – in 2nd group, and in 2 (13.3%) – in third group.

**Conclusions.** Uroflowmetry parameters are changing after the hypospadias correction: one third of patients has deviations preoperatively; maximal decrease in Qmax is visible at month 1 after operation due to scarring. Therefore, using uroflowmetry for outcome control is reasonable only at least 2 months after the operation.

Ю.Э. Рудин, В.В. Ромих, Т.Н. Гарманова, Д.В. Марухненко  
НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина –  
филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России

**Г**ипоспадия – одно из наиболее частых врожденных заболеваний, которое встречается у одного на 200-300 новорожденных [1-3] или же составляет 5,2-8,2 на 1000 новорожденных мальчиков [4-5]. Этот порок развития мочеиспускательного канала связан с нарушением внутриутробного развития уретральной трубки и вентральной части крайней плоти и с искривлением полового члена кзади [6]. У большей части пациентов с гипоспадией наружное отверстие уретры находится в венечной борозде, под венечной бороздой или на головке полового члена. При средних и тяжелых формах гипоспадии наружное отверстие находится на стволе полового члена, на мошонке или на промежности [7]. Чаще всего тяжелые формы гипоспадии сочетаются с нарушением развития внутренних половых органов, что обуславливает наличие признаков женского или мужского псевдогермафродитизма [8].

В настоящее время существует множество способов коррекции гипоспадии, но нет согласованности в оценке результатов лечения. Ранее мы писали о стандартизации оценки косметических результатов лечения с помощью разработанного нами опросника [9]. В данной работе мы оценивали функциональные результаты оперативной коррекции гипоспадии на основании данных урофлоуметрии (УФМ). В литературе описываются случаи функциональной инфравезикальной обструкции после коррекции гипоспадии. S. Vallasciani и соавт. описали три клинических случая функциональной обструкции в послеоперационном периоде, проявляющиеся снижением ско-

рости мочеиспускания при нормальных данных уретрографии и калибровки уретры под наркозом [10]. После выполнения повторной операции у пациентов отмечались нормальные параметры мочеиспускания. Авторы считают, что эти изменения обусловлены тем, что после операции эластичность неоуретры снижена и она не расширяется при прохождении мочи, тем самым становясь причиной «функциональной обструкции». Хотя, с точки зрения уродинамики, данный вид обструкции является сочетанием функциональной и механической.

*Цель работы* – оценка степени нарушения мочеиспускания у пациентов с гипоспадией на дооперационном этапе и в разные сроки после операции по данным УФМ, а также определение роли этого метода обследования в оценке функциональных результатов коррекции гипоспадии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В результате анализа историй болезни больных детского уроandroлогического отделения НИИ урологии Минздрава России за период с февраля 2012 г. по февраль 2013 г., нами были отобраны 135 пациентов, оперированных по поводу гипоспадии.

**Критерий включения:** мальчики в возрасте от 10 месяцев до 17 лет с дистальной формой гипоспадии, требующей хирургической коррекции.

**Критерии исключения:** наличие у пациента проксимальной формы гипоспадии; возраст менее 10 месяцев.

Пациенты были разделены на три группы в зависимости от типа выполняемой уретропластики. В I группу вошли 45 детей, оперированных с ис-

пользованием методики ТПР (уретропластика тубуляризированной рассеченной уретральной площадкой). II группу составили 35 детей, оперированных по методике GTTP (уретропластика с использованием тубуляризированной рассеченной уретральной площадки со вставкой свободного лоскута крайней плоти в зону рассечения). В III группу были включены 55 больных, в лечении которых были использованы методики накладного лоскута на сосудистой ножке (Mathieu и Onlay Island Flap). Возрастной состав пациентов в группах отражен в таблице 1.

Средний возраст детей с гипоспадиями в I группе составил  $3,76 \pm 1,36$  лет, во II группе –  $3,69 \pm 1,33$  лет, в III –  $4,89 \pm 2,1$  лет. Анализ ANOVA не выявил статистически значимых различий возрастных показателей между группами, что позволило нам сравнивать различные показатели у детей всех групп.

Пациенты, включенные в исследование, имели различные формы дистальной гипоспадии: головчатую, венечную, дистальностволовую и среднестволовую без деформации или с небольшим искривлением кавернозных тел (до  $30^\circ$ ). В I группе у 4,4% пациентов была головчатая форма гипоспадии, у 35,6% – венечная и у 60% – дистальностволовая и среднестволовая форма гипоспадии. Во II группе эти показатели составили 0%, 34,2% и 65,8% соответственно, в III – 1,8%, 38,1% и 60,1% соответственно. Проведя статистический анализ по методу  $\chi^2$ , мы не выявили статистически значимых различий по процентному составу формы гипоспадии между группами до операции.

Оценка уродинамических параметров в работе проводилась до и после операции методом УФМ. Для обследования применялось оборудование Laborie UROCAP II и MMS Family 2000.

Стандартную УФМ проводили по достижении нормального позыва к мо-

чеиспусканию. Как правило, специальной подготовки больного перед проведением УФМ не требовалось, за исключением разъяснения ребенку хода предстоящей процедуры. Больному предлагали опорожнить мочевой пузырь в воронку в привычном для него положении (стоя).

Обструктивный тип мочеиспускания указывал на нарушение опорожнения мочевого пузыря, не позволяя точно локализовать место предполагаемой дисфункции. Для того, чтобы получаемые при исследовании потока мочи результаты были достоверными, мы старались свести к минимуму психологический дискомфорт и предоставить пациента самому себе, путем создания в кабинете комфортной и обстановки. УФМ проводилась как первоочередное исследование, т.к. после инструментальных манипуляций на нижних мочевых путях измерение потока мочи может давать недостоверные результаты. Часто мы сталкивались с тем, что первая урофлоуграмма не соответствовала ожидаемой или имела артефакты, то есть не позволяла считать исследование достоверным. Поэтому перед проведением УФМ проводилась дополнительная беседа с ребенком и родителями для получения информации о характере позыва к мочеиспусканию (слабый, нормальный, сильный или его отсутствие), а также о соответствии объема выделенной мочи, качестве опорожнения мочевого пузыря (однофазное или прерывистое) и силе струи по сравнению с тем, которые наблюдаются в привычной домашней обстановке.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

УФМ была выполнена 107 детям с гипоспадией, имеющим навыки пользования горшком. В течение дол-

го времени показания для выполнения операции у пациентов с дистальными формами гипоспадии оставались спорными и в основном включали в себя только коррекцию косметического дефекта. В дальнейшем показания к операции несколько изменились в связи с тем, что помимо косметического дефекта, у трети пациентов с дистальными формами гипоспадии выявляли нарушения мочеиспускания по обструктивному типу. Мы проанализировали данные УФМ пациентов до операции с целью оценки типа мочеиспускания, а также для того, чтобы иметь возможность сравнивать не только средние значения по группе, но изменения качества мочеиспускания у каждого конкретного пациента в послеоперационном периоде. Среднее значение максимальной скорости мочеиспускания ( $Q_{\max}$ ) в общей группе больных составило  $15,9 \pm 5,2$  мл/с, средняя скорость мочеиспускания ( $Q_{\text{ср}}$ ) –  $7,7 \pm 2,5$  мл/с, объем выделенной мочи –  $95 \pm 22,5$  мл. Мы проанализировали значение  $Q_{\max}$  в зависимости от возраста и объема мочевого пузыря и сравнили полученные данные с нормативными показателями, предложенными, соответственно, А.А. Ахунзяновым [8] и О.В. Староверовым и соавт. [11]. В группах детей до 4-летнего возраста сравнение с нормативами было достаточно условным в связи с тем, что у младших детей функциональный объема мочевого пузыря не достигает объема 150 мл (по формуле  $\text{объем} = 30 + 30n$ , где  $n$  – возраст в годах), необходимого для достоверной оценки параметра  $Q_{\max}$ . Данные УФМ оценивались в каждой группе в зависимости от вида операции и возрастного интервала. В результате анализа полученных данных статистически значимых различий по средней и максимальной скорости мочеиспускания и по объему выделенной мочи среди групп не выявлено ( $p=0,23$  между группами 1 и 2,  $p=0,45$  между группами 1 и 3,  $p=0,34$  между группами 2 и 3) (табл. 2).

Установлено, что у обследованных пациентов до операции отмечались нарушения таких показателей

Таблица 1. Возрастной состав пациентов с гипоспадией

Возраст больных, лет	I группа (n=45)		II группа (n=35)		III группа (n=55)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
10 мес.-3 года	21	44,5	13	36,7	15	28
3-6 лет	13	29	9	26,5	18	33
6-10 лет	1	2,1	4	12,2	8	15
10 лет и старше	10	23,4	9	24,6	14	24
<b>Всего</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

УФМ, как  $Q_{\max}$  и  $Q_{\text{ср}}$  (табл. 2-4). Однако наибольшее отклонение от возрастной нормы мы отметили у пациентов старшего возраста (>10 лет). Вероятно, это связано с тем, что большая часть детей в данной группе были неоднократно оперированы ранее, и имеющиеся изменения связаны с рубцовыми процессами вследствие этих операций. Кроме того, дети с дистальной гипоспадией старшего возраста обращаются за помощью чаще именно в связи с нарушениями мочеиспускания.

Таким образом, мы подтвердили данные о том, что нарушения мочеиспускания по обструктивному типу отмечается в среднем у трети пациентов с дистальными формами гипоспадии.

Также был проведен анализ форм кривой УФМ. До операции у 72 (67%) пациентов была нормальная урофлоуметрическая кривая – в виде колокола (рис. 1), у 20 (18,5%) пациентов – интермиттирующая кривая или по типу «стакатто» (рис. 2), что свидетельствовало о прерывистом, дискоординированном мочеиспускании. В основном такая форма кривой отмечалась у па-

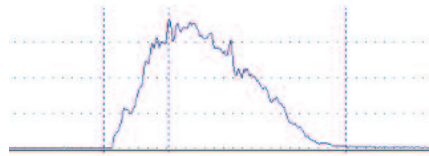


Рис. 1. Кривая УФМ в виде «колокола»

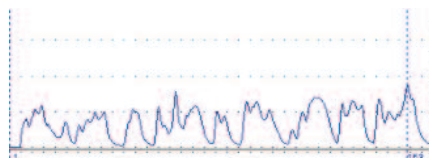


Рис. 2. Обструктивная прерывистая кривая УФМ – «стакатто»

циентов младшего возраста (до 3 лет). У 15 пациентов был классический обструктивный тип кривой (рис. 3). Таким образом, можно отметить тенденцию к «обструктивному» мочеиспусканию у детей с дистальной формой гипоспадии.

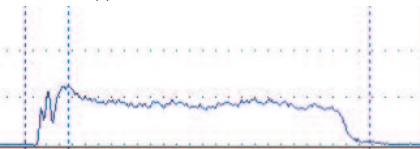


Рис. 3. Обструктивная кривая УФМ – «плато»

Были проанализированы параметры мочеиспускания –  $Q_{\max}$  и  $Q_{\text{ср}}$  в зависимости от объема выделенной мочи. Выявлено некоторое снижение обоих показателей (табл. 5).

Предоперационный анализ дан-

Таблица 2. Средние дооперационные уродинамические показатели в группах

Группы больных	$Q_{\max}$ , мл/с	$Q_{\text{ср}}$ , мл/с	V мочи, мл
I группа	12,3±2,3	7,1±3,6	94,4±24,5
II группа	15,6±5,2	7,9±3,2	95,6±23,1
III группа	16,2±4,3	8,2±4,2	105,2±25,6

Таблица 3. Средние дооперационные значения максимальной и средней скорости мочеиспускания в зависимости от возраста пациентов

Возраст больных, лет	$Q_{\max}$ , мл/с	$Q_{\text{ср}}$ , мл/с
10 мес.-3 года	8,2±3,1	4,8±2,8
3-6 лет	11,8±4,1	7,8±3,2
7-10 лет	13,8±5,2	8,2±2,9
Старше 10 лет	16,1±5,6	11,1±4,8

Таблица 4. Распределение больных (до операции) по возрасту и максимальной скорости мочеиспускания

Возраст больных, лет	$Q_{\max}$ , мл/с		$Q_{\max}$ , ниже нормы	
	Абс.	%	Абс.	%
10мес.-3года	17	81	4	19
3-6 лет	29	72,5	11	27,5
7-10 лет	9	69,2	4	31,8
Старше 10 лет	25	75,8	8	34,2

Таблица 5. Параметры мочеиспускания (максимальная и средняя скорость) в зависимости от объема выделенной мочи (до операции)

Объем выделенной мочи, мл	$Q_{\max}$ , мл/с	$Q_{\text{ср}}$ , мл/с
До 70	8,9±2,3	5,1±2,1
70-150	13,1±3,6	8,4±3,1
150-250	18,4±5,6	11,2±4,5

Таблица 6. Количество выполненной урофлоуметрии по группам в различные сроки после операции

Сроки проведения УФМ	I группа, чел.	II группа, чел.	III группа, чел.	Всего, чел.
Через 1 месяц после операции	32	21	28	81
Через 6 месяцев после операции	30	19	27	76
Через 12 месяцев после операции	15	11	15	41

ных УФМ выявил, что у части пациентов с дистальными формами гипоспадии отмечалось нарушение мочеиспускания по обструктивному типу, что подтверждается данными литературы [1, 2].

В качестве контроля результата лечения (отсутствие функциональной обструкции) и возможного раннего предиктора возникновения обструктивных осложнений в послеоперационном периоде мы использовали данные УФМ, несмотря на спорность правомочности применения этого показателя по данным литературы [10]. Для оценки параметров УФМ нами использовались нормативы, предложенные А.А. Ахунзяновым в 1994 году [8]. В начале выполнения работы мы пытались выполнять УФМ в раннем послеоперационном периоде сразу после удаления катетера. Большая разнородность результатов и их несоответствие при последующих измерениях привели нас к заключению о неинформативности этого метода в раннем послеоперационном периоде, потому УФМ проводилась через 1, 6 и 12 месяцев после операции. Через один месяц после операции был исследован 81 пациент, через 6 месяцев – 76, через 12 месяцев – 41 в связи с тем, что не все пациенты приходили на повторное обследование (табл. 6).

Мы сравнили значение среднего показателя  $Q_{\max}$  в каждой группе с нормальными показателями, а также динамику показателей у каждого ребенка. С точки зрения уродинамики операция по коррекции гипоспадии направлена на восстановление нормального мочеиспускания у детей с исходно обструктивным типом мочеиспускания или сохранение исходно нормального мочеиспускания. Снижение  $Q_{\max}$  после операции свидетельствует о персистенции препятствия току мочи либо о возникновении нового препятствия. Проведя анализ данных УФМ в динамике мы установили, что через один месяц после операции  $Q_{\max}$  была ниже возрастной нормы у 12 (26,7%) детей I группы, у 4-х (11,4%) детей II группы и у трех (10,7%) пациентов III группы (рис. 4). Важно отметить, что у 8 из 12 пациентов I группы со сниженной  $Q_{\max}$  были послеоперационные

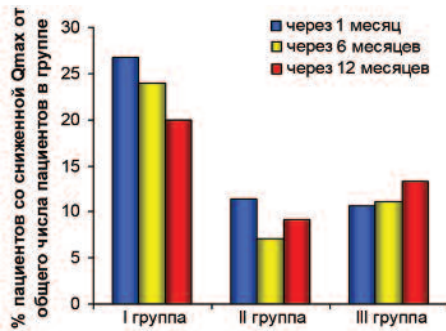


Рис. 4. Количество пациентов (%) со сниженной максимальной скоростью потока мочи в каждой группе через 1, 6 и 12 месяцев соответственно

осложнения и в дальнейшем эти пациенты были исключены из анализа динамики УФМ. У 17 (90%) пациентов со сниженной  $Q_{max}$  кривая мочеиспускания имела форму «плато», тогда как у большей части пациентов с нормальными показателями мочеиспускания кривая имела вид колокола.

Через 6 месяцев УФМ удалось провести у 30 пациентов первой группы, 19 – второй и 27 – третьей. Признаки снижения  $Q_{max}$  были отмечены у 23,3%, 10,5% и 11,1% пациентов I, II и III групп соответственно. Статистически значимые различия были подтверждены между значением  $Q_{max}$  через 6 месяцев у больных I и III

группы ( $p=0,0023$ ) и у пациентов I и II группы ( $p=0,0012$ ).

Через 12 месяцев в I группе нормальная скорость мочеиспускания была отмечена у 12 (80%) пациентов, обструктивное мочеиспускание выявлено у трех (20%) пациентов, нормальная кривая в виде колокола отмечена у 13 (86,6%) детей, у двух детей кривая имела форму плато. У всех пациентов, за исключением одного с кривой мочеиспускания в виде колокола,  $Q_{max}$  соответствовала норме. У детей с  $Q_{max}$  ниже нормы, кривая мочеиспускания имела форму плато, у них же диагностирован асимптоматический меатостеноз. Во II группе через 12 месяцев нормальная скорость мочеиспускания была отмечена у 10 (90,9%) пациентов, обструктивное мочеиспускание – у одного (9,1%) больного, форма кривой мочеиспускания у всех пациентов была в виде колокола. В III группе у 13 пациентов через 12 месяцев после операции была нормальная скорость мочеиспускания, тогда как у двух (13,3%) – сохранялось снижение скорости, но показатели были ближе к норме, чем через 6 месяцев после операции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На дооперационном этапе мы установили, что у трети пациентов с гипоспадией отмечается снижение  $Q_{max}$ . Проведенное контрольное УФМ – обследование у пациентов после оперативного лечения гипоспадии показало наличие нарушений мочеиспускания в виде инфравезикальной обструкции. Прогрессирование этих нарушений становится причиной возникновения осложнений после операции в виде свищей, стеноза уретры. Следовательно, пациентам после коррекции гипоспадии целесообразно проводить оценку УФМ в динамике для раннего выявления обструктивных нарушений и при значительной их выраженности – коррекции. Показатели УФМ у пациентов после хирургического лечения гипоспадии изменяются с течением времени. Максимальное снижение скорости мочеиспускания отмечается через 1 месяц после операции, когда процесс рубцевания наиболее выражен. Использовать данные УФМ для оценки качества мочеиспускания наиболее целесообразно не ранее, чем через 2 месяца после операции. ■

## Резюме:

**Введение.** В настоящее время существует множество хирургических методик коррекции врожденного порока полового члена – гипоспадии. Однако, недостаточно данных о том, по каким показателям следует оценивать функциональные результаты данных операций. В своей работе мы провели сравнительную оценку результатов в различные сроки после операций на основании данных урофлоуметрии (УФМ).

**Материалы и методы.** В исследовании вошли 135 детей, которым в период с февраля 2012г. по февраль 2014г. были выполнены различные оперативные вмешательства по коррекции гипоспадии. Пациенты были разделены на три группы. I группу составили 45 детей, оперированных с использованием методики ТПР (уретропластика тубуляризированной рассеченной уретральной площадкой), II группу – 35 детей, которым была выполнена операция ГТПР (уретропластика тубуляризированной рассеченной площадкой с имплантацией свободного лоскута крайней плоти), III – 55 больных, которым была выполнена операция Mathieu и Onlay Island Flap. Функциональные результаты оценивали на основании данных УФМ.

**Результаты.** При анализе результатов обследования пациентов на дооперационном этапе было выявлено, что максимальная скорость мочеиспускания составила  $15,9 \pm 5,2$  мл/с, средняя скорость мочеиспускания –  $7,7 \pm 2,5$  мл/с, объем выделенной мочи  $95 \pm 22,5$  мл. До операции у 72 (67,4%) пациентов была нормальная УФМ- кривая в виде колокола, у 20 (18,5%) пациентов – прерывистая кривая или кривая по типу «стакатто», у 15 пациентов (14,5%) – классический обструктивный тип кривой. После операции больные были обследованы в сроки через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Через 12 месяцев после операции в первой группе обструктивное мочеиспускание сохранилось у 3 (20%) пациентов, во второй группе – у 1 (9,1%), в третьей группе – у 2 (13,3%) больных.

**Выводы.** Данные УФМ у пациентов после коррекции гипоспадии изменяются с течением времени: до операции у трети пациентов отмечается снижение скорости мочеиспускания; максимальное снижение отмечается через 1 месяц после операции, когда процесс рубцевания наиболее выражен. Поэтому использовать данные УФМ для оценки качества мочеиспускания после коррекции гипоспадии наиболее целесообразно не ранее, чем через 2 месяца после операции.

**Ключевые слова:** гипоспадия, лечение, функциональные результаты, урофлоуметрия, объем мочеиспускания, обструкция.

**Key words:** hypospadias, treatment, functional results, uroflowmetry, voided volume, obstruction.

## ЛИТЕРАТУРА

- Baskin LS. Hypospadias: a critical analysis of cosmetic outcomes using photography. // BJU Int. 2001. Vol. 87. P. 534-539.
- Sweet RA, Schrott HG, Kurland R. Study of the incidence of hypospadias in Rochester, Minnesota, 1940-1970, and a case-control comparison of possible etiologic factors. // Mayo Clin Proc. 1974. Vol. 49, N 1. P. 52-58.
- Возианов А.Ф., Льюлюк А.В. Атлас – руководство по урологии: В 3 т. – Днепрпетровск: Днепр-VAL, 2001. Т.1. 692 с.
- Москалева Н.Г., Рудин Ю.Э., Яровой С.К. Лечение гипоспадии у детей. // Врач. 2013. N 1. С. 8-12.
- Марченко А.С. Клиническое значение экспрессии коллагенов уретры при гипоспадии у детей: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 116 с.
- Асадов С.К. Совершенствование методов лечения гипоспадии у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Душамбе, 2006. 21 с.
- Исаков Ю.Ф., Дронов А.Ф. Детская хирургия. Национальное руководство. М., 2009. С. 648-659.
- Ахунзянов А.А. Хирургия врожденных обструктивных заболеваний органов мочевого пузыря у детей: Дис. ... док. мед. наук. Казань, 1994. 132с.
- Рудин Ю.Э., Гарманова Т.Н., Марухненко Д.В. Сравнительная оценка косметических результатов операции пластики уретры по Snodgrass и Mathieu с применением опросников у пациентов с гипоспадией. // Экспериментальная и клиническая урология. 2014. N 3. С. 96-99.
- Vallasciani S, Berrettini A, Manzoni G. Urethral obstruction without stenosis: a cautionary tale following tip repair. // Abstract at 23 Congress of ESPU. Zurich, 2012. P. 9-8.
- Староверов О.В., Вишневский Е.Л., Продеус П.П., Казачков С.А. Урофлоуметрия в диагностике обструкции уретры при гипоспадии у детей. // Детская хирургия. 1999. N 3. С. 4-6.