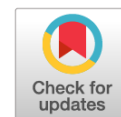


DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

Научная статья



# Эффективность уретральной эндосфинктеропластики у детей с недержанием мочи при миелодисплазии и эписпадии

А.А. Демидов<sup>1</sup>, Е.В. Млынчик<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия

## Аннотация

**Актуальность.** Периуретральные инъекции различных материалов в лечении пациентов со стрессовым недержанием мочи известны с 1938 г. В литературных источниках нам не удалось встретить сообщений об эндохирургической коррекции недержания мочи при миелодисплазии и эписпадии у детей как основного метода лечения, патогенетически обоснованного алгоритма обследования для прогнозирования результата инъекции с учетом эндоскопической техники и объема введенного препарата.

**Цель** — оценить отдаленные результаты коррекции стрессового недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией после эндоимплантации стабильного синтетического объемообразующего полимера.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были 38 пациентов (5–17 лет) с недержанием мочи с миелодисплазией и эписпадией: мальчиков с эписпадией — 9, девочек — 3; с миелодисплазией мальчиков — 10, девочек — 16. С диагностической целью использовали клинические, инструментальные (экскреторную урографию, цистографию, цистоскопию, урофлоуметрию, электрофизиологические и уродинамические) методы обследования. Для коррекции инконтиненции выполняли внутри- и парауретральную эндоинъекцию «стабильного» полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра.

**Результаты.** По данным литературы, эффективность внутриуретрального введения стабильных имплантов при недержании мочи в катамнезе до 12 мес. достигала 50 %, при более длительном наблюдении положительные результаты не превышали 40 % наблюдений. В представленной работе полное удержание мочи достигнуто у 25 детей (66 %). Удовлетворительный результат (инконтиненция днем до 40 мл) зарегистрирован в 8 наблюдениях (21 %). Неудовлетворительный результат — у 5 детей (13 %).

**Обсуждение.** Показания к эндосфинктеропластике у детей со стрессовой инконтиненцией при миелодисплазии и эписпадии стабильным имплантом должны определяться с учетом уродинамики, кровообращения, иннервации и функциональных (уретральная профилометрия) параметров в системе детрузор – сфинктеры – тазовое дно.

**Заключение.** Операции данного типа у пациентов с миелодисплазией и эписпадией с изолированной недостаточностью уретральных сфинктеров могут проводиться как самостоятельный метод, а их эффективность достигать 70 %.

**Ключевые слова:** урология; недержание мочи; эписпадия; neural tube defect; спинальный дизрафизм; эндохирургия; дети.

## Как цитировать:

Демидов А.А., Млынчик Е.В. Эффективность уретральной эндосфинктеропластики у детей с недержанием мочи при миелодисплазии и эписпадии // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 337–350. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

Research Article

# Effectiveness of urethral endosphincteroplasty in children with urinary incontinence, myelodysplasia, and epispadias

Alexandr A. Demidov<sup>1</sup>, Elena V. Mlynchik<sup>2</sup><sup>1</sup> Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Speransky Children's Hospital, Moscow, Russia

## Abstract

**BACKGROUND:** Periurethral injections of various materials in the treatment of stress urinary incontinence have been known since 1938. In the literature, we could not find reports of endosurgical correction of urinary incontinence as the main method of treatment in children with myelodysplasia and epispadias and a pathogenetically based examination algorithm to predict the result of the injection, taking into account the endoscopic technique and volume of the injected drug.

**AIM:** To present an assessment of long-term results, i.e., correction of stress urinary incontinence in children with myelodysplasia and epispadias, after endoimplantation of a stable synthetic volume-forming polymer.

**MATERIALS AND METHODS:** The study analyzed 38 patients (5–17 years old) with urinary incontinence with myelodysplasia and epispadias: boys and girls with epispadias ( $n = 9$  and  $n = 3$ , respectively) and with myelodysplasia ( $n = 10$  and  $n = 16$ ), respectively. For diagnostic purposes, clinical and instrumental (excretory urography, cystography, cystoscopy, uroflowmetry, electrophysiological, and urodynamic) examination methods were used. To correct incontinence, intra- and paraurethral endoinjections of a “stable” polyacrylamide mesh polymer with silver ions were performed.

**RESULTS:** According to the literature, the effectiveness of the intraurethral administration of stable implants with urinary incontinence in catamnesis for up to 12 months reached 50%; with longer follow-up, positive results did not exceed 40% of observations. In this study, complete retention of urine was achieved in 25 (66%) children. Satisfactory result (incontinence in the afternoon up to 40 mL) was observed in 8 (21%) children, and unsatisfactory in 5 (13%) children.

**DISCUSSION:** Indications for endosphincteroplasty in children with stress incontinence having myelodysplasia and epispadias with a stable implant should be determined considering urodynamics, blood circulation, innervation, and functional (urethral profilometry) parameters in the detrusor-sphincters-pelvic floor system.

**CONCLUSIONS:** In patients with myelodysplasia and epispadias with isolated insufficiency of urethral sphincters, surgical treatments can be performed independently, and their effectiveness can reach 70%.

**Keywords:** urology; urinary incontinence; epispadias; neural tube defect; spinal dysraphism; endosurgery; children.

## To cite this article:

Demidov A.A., Mlynchik E.V. Effectiveness of urethral endosphincteroplasty in children with urinary incontinence, myelodysplasia, and epispadias. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):337–350. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В педиатрической практике вертебро-церебральные аномалии (миелодисплазия) и такие пороки развития нижних мочевых путей, как эписпадия, относятся к наиболее тяжелым, с точки зрения хирургической коррекции, нозологическим формам. Врожденные спинномозговые грыжи занимают одно из первых мест среди других врожденных мальформаций по тяжести анатомических и функциональных нарушений, комплекс которых наиболее часто условно объединяется термином «миелодисплазия». Последний во многом полностью тождествен определениям «спинальный дизрафизм» и «дефект нервной трубки (NTDs – Neural tube defects)» [1].

Следует отметить, что при эписпадии в 40 % наблюдений верифицируются нарушения во всех звеньях иннервационных процессов (вегетативные, соматические), такие же, как и у больных миелодисплазией. Синдром миелодисплазии отличается разнообразием дефектов спинномозговой иннервации и с соответствующей дезорганизацией функции мочевого пузыря, от полного исключения его из уродинамического цикла «наполнение – опорожнение» до сохранения отдельных сторон этого процесса. Миелодисплазия, независимо от ее формы, характеризуется нарушениями резервуарной, адаптационной и эвакуаторной функций мочевого пузыря, поражением сфинктерального аппарата, мышц тазового дна, выраженность которых может значительно варьировать, в 90 % наблюдений сопровождается нарушениями функции других тазовых органов и относится к ведущей причине наиболее тяжелых форм недержания мочи [2–5].

Постановка формального диагноза не вызывает особых затруднений при яркой клинике миелодисплазии (спинномозговая грыжа, недержание мочи, кала, нарушение функции нижних конечностей), эписпадии (отсутствие передней стенки уретры и мочевого пузыря) и выявляется на основании простого осмотра больного. Но расшифровка диагноза, составление плана лечения и его реализация представляются далеко не простой задачей.

В результате многолетнего изучения проблемы недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией авторы пришли к пониманию необходимости соблюдения определенных принципов. Главное — это этапность лечения. Первый этап предусматривает реконструкцию уретры при эписпадии и восстановление накопительной функции детрузора как при эписпадии, так и при миелодисплазии. Второй этап включает сфинктеропластику, либо устранение недержания мочи с помощью эндохирургического метода коррекции. Третий этап выполняется при сохранении явлений инконтиненции после сфинктеропластики у пациентов с эписпадией и миелодисплазией с использованием малоинвазивных медицинских технологий, аналогично второму этапу [6–8].

Попытки лечения стрессового недержания мочи у женщин с использованием внутриуретральных инъекций различных материалов предпринимались, согласно литературным данным, с 1938 г. [9]. Целью данного метода лечения, несмотря на многообразие используемых материалов [парафин, тефлон, глутальальдегид, поперечносвязанный бычий коллаген, силикон, аутогенный свободный жир декстраномер-гиалуроновая кислота (Dx/HA)], было повышение внутриуретрального сопротивления потоку мочи за счет сужения уретрального канала.

Эффективность данного механизма удержания мочи во многом опосредована основной функциональной составляющей мочевого пузыря — адаптационной способностью детрузора и степенью нарушения иннервации мышц тазового дна и уретры в соматическом звене рефлекторной дуги [7, 10].

Нам не удалось встретить публикаций, посвященных эндохирургической коррекции недержания мочи при миелодисплазии и эписпадии у детей как самостоятельного метода лечения инконтиненции. В доступных литературных источниках большинство сообщений до последнего времени посвящено открытым оперативным вмешательствам: созданию катетеризационных стом, аугментирующим операциям. С 2015 г. встречаются единичные сообщения о применении синтетических слингов у детей [11–14]. Поэтому разработка и внедрение в клиническую практику критериев эндохирургической коррекции недержания мочи на основании данных инструментальных методов обследования у пациентов с врожденными пороками мочевыводящей системы и спинного мозга, а в группе инкурабельных больных как возможно единственного самостоятельного метода хирургической коррекции, является актуальным до сегодняшнего дня [15–18].

*Цель исследования* — оценить отдаленные результаты коррекции стрессового недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией после эндо- и парауретральной имплантации «стабильного» полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2005 г. под нашим наблюдением находились 38 детей (5–17 лет) с недержанием мочи на фоне пороков развития нижних мочевых путей (спинномозговые грыжи — органная форма; «скрытая» миелодисплазия — тканевая форма), распределение пациентов представлено в табл. 1.

Таблица 1. Гендерное распределение пациентов

Table 1. Sex distribution of the patients

Пол	Миелодисплазия	Эписпадия	Всего
Девочки	16	3	19
Мальчики	10	9	19
Всего	26	12	38

Как следует из таблицы, наибольшее число наблюдений составили девочки с миелодисплазией — 16 человек.

В группе наблюдаемых пациентов (38) реконструктивная фаллоуретропластика выполнена у всех мальчиков с эписпадией, в дальнейшем восьми из них была проведена имплантация синтетических слингов, в двух случаях TVT-O (Tension-Vaginal Tape Obturator, вагинальная лента без натяжения, обтуратор) и у шести — TVT (Tension-Vaginal Tape, вагинальная лента без натяжения). Девочкам с эписпадией произведены уретропластики, вторым этапом в одном случае проведена петлевая пластика слингом TVT [19–22]. Среди детей с миелодисплазией выполнены петлевые сфинктеропластики у двух девочек: синтетическим слингом TVT и аллолоскутом «тутопласт» (табл. 2).

С помощью уретропластики полностью восстановлена уретра у всех мальчиков и девочек с эписпадией. Консервативная детрузор-стабилизирующая терапия, проведенная в группах у всех наблюдаемых оперированных и не оперированных детей, как с эписпадией, так и миелодисплазией, позволила восстановить первую фазу микционного цикла — адаптации и накопления. В результате лечения объем мочевого пузыря увеличился до 150–400 мл в любых положениях тела, при наполнении мочевого пузыря появился позыв или его эквивалент; произвольное мочеиспускание осуществлялось нормальным потоком без остаточной мочи у 16 детей (эписпадия — 12, миелодисплазия — 4). Периодическая катетеризация мочевого пузыря проводилась у 22 пациентов обоего пола с миелодисплазией в связи с эвакуаторными нарушениями. Слинговые операции, проведенные у детей с эписпадией и миелодисплазией, позволили добиться значительного уменьшения объемов инконтиненции.

Однако при контрольном обследовании основной жалобой у всех наблюдаемых детей как с эписпадией, так и миелодисплазией было недержание мочи стрессового характера, которое появлялось или усиливалось при любом превышении абдоминального давления над внутриуретральным, при вертикализации, внезапном и резком повышении внутрибрюшного давления (кашель, быстрая ходьба, физическое напряжение). Общие «потери мочи» по данным рад-теста в течение суток не превышали 50–100 мл.

Выбор объема инвазивного вмешательства осуществлялся на основе дифференцированного подхода, исходя

из клинических и инструментальных данных обследования. Учитывался не только объем потери мочи в вертикальном положении тела, в том числе при физических нагрузках, но и степень выраженности нарушения иннервации и кровоснабжения в сопоставлении с данными уродинамических показателей. В первую очередь это величина внутриуретрального градиента давления при профилометрической ортостатической пробе [23]. Для получения объективных данных особенностей уродинамики проводили осмотр, использовали клинические (квалиметрические таблицы, регистрации суточных потерь мочи), общепринятые и специальные методы обследования — экскреторную урографию, цистографию, цистоскопию, урофлоуметрию, электрофизиологические и уродинамические исследования, а также ультразвуковые (с определением эвакуаторной недостаточности детрузора), радиоизотопные методы обследования.

*Уродинамические исследования нижних мочевых путей включали:* урофлоуметрию для верификации параметров потока мочи при мочеиспускании; емкостно-адаптационную функцию детрузора оценивали на основании данных регистрации внутрипузырного давления при естественном наполнении мочевого пузыря и ретроградной цистоманометрии в различных положениях тела (уродинамическая система Delfis производства Laborie, Канада, регистрационное удостоверение МЗ РФ 2003/1589) с последующей интерпретацией в прилагаемой программной среде по стандартам ICCS. Регионарные гемодинамические изменения нижних мочевых путей выявляли методом реопельвиографии на аппарате «Реокартограф» по методике Л.Б. Иванова [24]. На этапах выполняли электронейромиографию *nn. pudendi*, оценивая состояние моторной и чувствительной части соматической иннервации, в афферентном и эфферентном звеньях [25–27].

Сопоставление выше перечисленных данных с показателями ортостатической уретральной профилометрии напряжения (уродинамическим признаком недостаточности сфинктерного аппарата и тазовой диафрагмы) позволяет верифицировать особенности нарушений в системе детрузор – сфинктеры – тазовое дно. Исследование выполняли на аппарате Delphis B-94-R01-BT Urine Analyzer (Laborie, Канада, регистрационное удостоверение МЗ РФ 2003/1589) с проведением кашлевой и компрессионной

Таблица 2. Операции, выполненные у детей с эписпадией

Table 2. Operations performed in children with epispadias

Ранее выполненные операции	Эписпадия		
	девочки	мальчики	итого
Уретропластика	3	9	12
Слинговая сфинктеропластика, система TVT	1	6	7
Слинговая сфинктеропластика, система TVT-O	–	2	2
Всего	4	17	21

пробы. Последняя заключалась в визуальной оценке истечения мочи при компрессии уретры и кашле с наполненным мочевым пузырем. Положительной проба считалась при полном удержании мочи.

При цисторетроскопии определяли выраженность анатомических изменений в пузырно-уретральном сегменте с измерением длины уретры у девочек.

По завершении обследования были сформулированы показания к малоинвазивному вмешательству и выполнена имплантация стабильного объемообразующего препарата.

### Методика внутри- и парауретральной имплантации синтезированного трехмерного сетчатого полимера — полиамидакрила с ионами серебра

Под общим обезболиванием у девочек наполняли мочевой пузырь через катетер Folly. Калиброванной иглой, ориентируясь на данную длину уретры, парауретрально на 3, 6 и 9 ч условного циферблата имплантировали биополимер в объеме 5–7,5 мл. Смыкание шейки мочевого пузыря оценивали визуально при цистоскопии.

Мальчикам под контролем видеосистемы, через цистоскоп проводили эндоимплантацию в подслизистый слой в проксимальном отделе уретры на 5, 7 и 12 ч условного циферблата в том же объеме.

Эффективность оценивали непосредственно после эндоинъекции, создавая компрессию передней брюшной стенки в проекции мочевого пузыря, как имитационный эквивалент повышения внутрибрюшного давления до 100 см вод. ст. Положительной эффективностью считалась при отсутствии истечения мочи из уретры. В послеоперационном периоде на 24 ч устанавливали уретральные катетеры. Контрольное обследование включало лабораторные исследования мочи, регистрацию ритма спонтанных мочеиспусканий, оценку баллов по квалитетической таблице (Е.Л. Вишневого) [16], сонографию с определением остаточной мочи, урофлоуметрию, проведение кашлевой пробы. Наблюдение осуществлялось в ближайшем послеоперационном (3 дня) и отдаленном (более 1 года) периодах.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В катамнезе в сроки через 18 мес. и 5 лет результаты оценивали как **хороший**: полное удержание мочи в течении 1,5 ч и более или суммарные потери в период бодрствования не более 10–20 мл в горизонтальном и вертикальном положении тела и при физических нагрузках, длительность эффекта в течении года и более; **удовлетворительный**: частичные потери мочи днем до 20–40 мл суммарно во временном интервале до 1 года; **неудовлетворительный**: при произвольном истечении мочи в дневное время в объеме 50 мл и более. Континенция

**Таблица 3.** Результаты эндосфинктеропластики при миелодисплазии и эписпадии

**Table 3.** Results of endosphincteroplasty in patients with myelodysplasia and epispadias

Результат эндосфинктеропластики	Девочки	Мальчики	Итого
Миелодисплазия			
Хороший	16	2	18
Удовлетворительный	2	3	5
Неудовлетворительный	–	3	3
Эписпадия			
Хороший	–	7	7
Удовлетворительный	1	2	3
Неудовлетворительный	2	–	2
Всего	21	17	38

и социализация достигнуты у 25 детей (66 %), среди них мальчики с эписпадией (после пластики уретры и уретросфинктеропластики — 7), с миелодисплазией (не оперированные ранее — 4, девочки со спинальной патологией после уретросфинктеропластик — 2), не оперированные ранее девочки составили наибольшее количество наблюдений — 12. **Удовлетворительный результат** достигнут у 8 детей (21 %) — у одной девочки и 2 мальчиков с эписпадией, у 3 мальчиков и 2 девочек с миелодисплазией.

**Клинически** значимое недержание мочи, до 50–100 мл в сутки, постепенно прогрессирующее во временном интервале от 14 дней до 1 мес. после эндохиргического вмешательства, констатировано у 5 детей (13 %), 2 девочек с эписпадией и 3 мальчиков с миелодисплазией, что было расценено как неудовлетворительный результат (табл. 3).

Как представлено в таблице наибольшая эффективность эндохиргической коррекции недержания мочи достигнута у девочек с миелодисплазией и у мальчиков с эписпадией.

Наблюдаемая зависимость показателя внутриуретрального давления стоя после эндосфинктеропластики (ЭСР) от показателя давления стоя до ЭСР у пациентов с миелодисплазией описывается уравнением парной линейной регрессии:

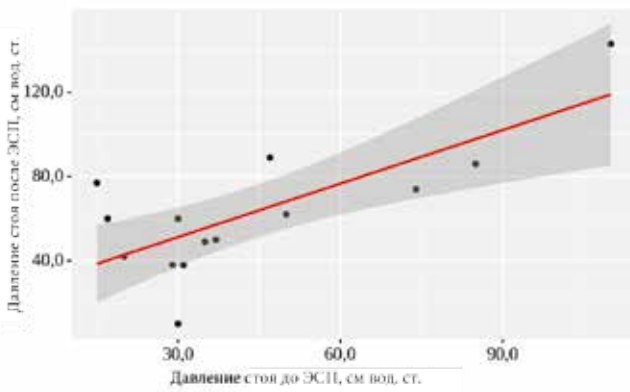
$$Y_{\text{давление стоя после ЭСР}} = 0,847 \cdot X_{\text{давление стоя до ЭСР}} + 25,817.$$

Данная модель объясняет 56,2 % дисперсии показателя давления стоя после ЭСР (рис. 1).

Наблюдаемая зависимость показателя давления стоя после ЭСР от показателя протяженности компрессии стоя до ЭСР у пациентов с миелодисплазией описывается уравнением парной линейной регрессии:

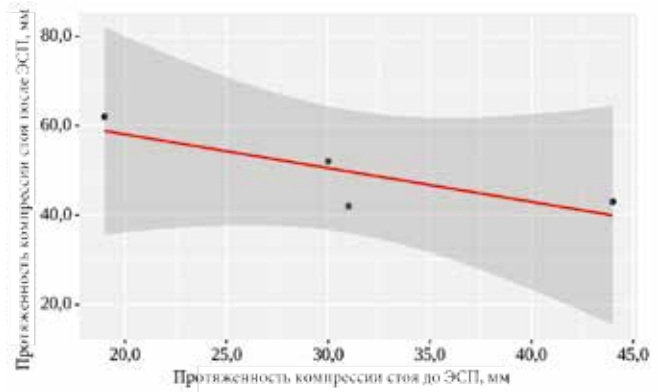
$$Y_{\text{давление стоя после ЭСР}} = 3,812 \cdot X_{\text{протяженность компрессии стоя до ЭСР}} - 42,175.$$





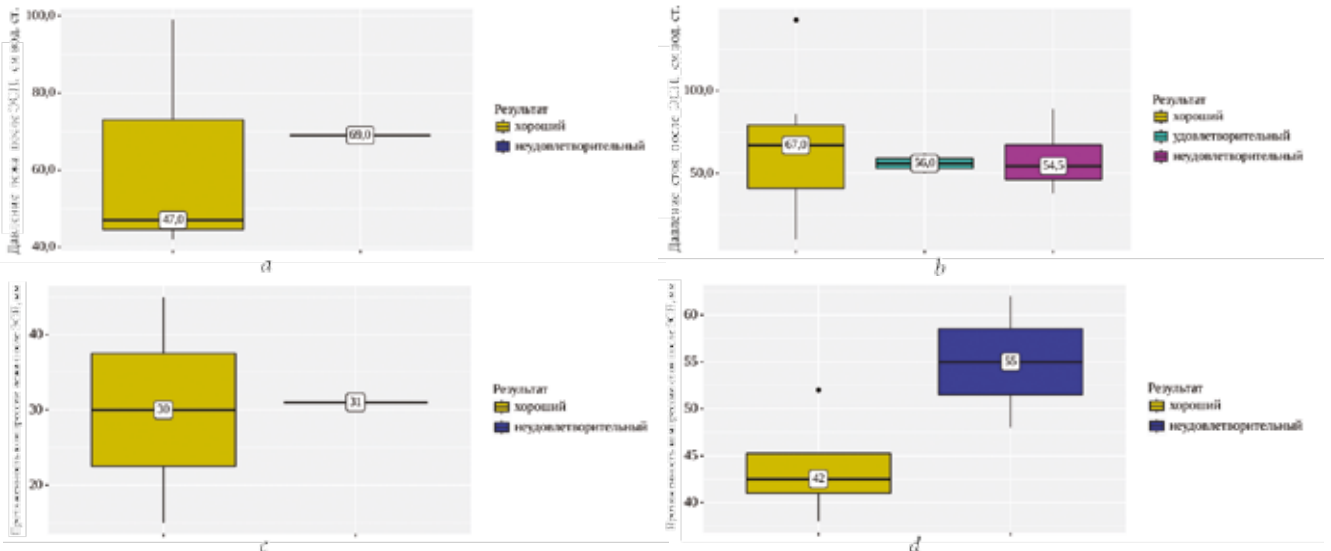
**Рис. 1.** Регрессионная функция, характеризующая зависимость показателя давления стоя до и после эндосфинктеропластики

**Fig. 1.** Regression function characterizing the dependence of the standing pressure indicator before and after endosphincteroplasty



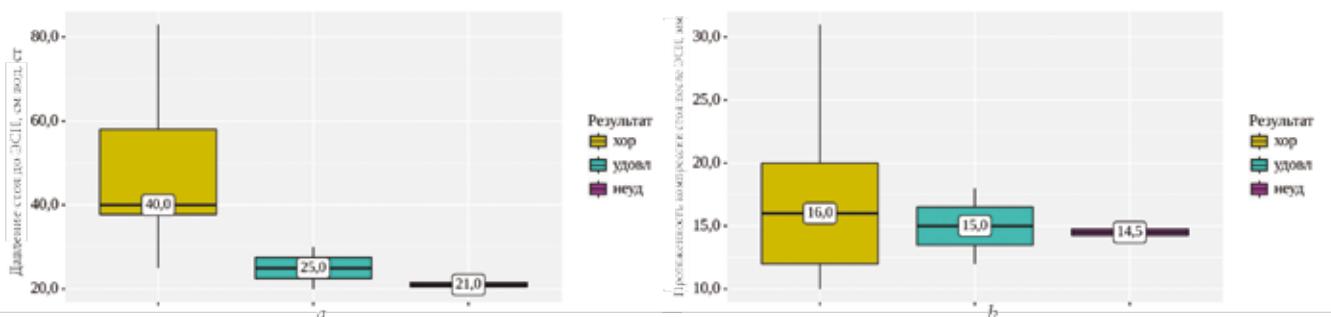
**Рис. 2.** Регрессионная функция, характеризующая зависимость показателя протяженности компрессии стоя после эндосфинктеропластики (ЭСП) от показателя протяженности компрессии стоя до эндосфинктеропластики у пациентов с миелодисплазией

**Fig. 2.** Regression function characterizing the dependence of the length of standing compression after endosphincteroplasty on the length of standing compression before endosphincteroplasty in patients with myelodysplasia



**Рис. 3.** Анализ результатов после лечения пациентов с миелодисплазией после эндосфинктеропластики (ЭСП): *a* — внутриуретральное давление лежа; *b* — внутриуретральное давление стоя; *c* — протяженность внутриуретральной компрессии лежа; *d* — протяженность внутриуретральной компрессии стоя

**Fig. 3.** Analysis results after treatment of patients with myelodysplasia following endosphincteroplasty: *a* — intraurethral pressure lying down; *b* — intraurethral pressure standing; *c* — extent of intraurethral compression lying; *d* — extent of intraurethral compression standing



**Рис. 4.** Показатели внутриуретрального давления (*a*) и протяженности внутриуретральной компрессии (*b*) в зависимости от показателя результата

**Fig. 4.** Indicators of intraurethral pressure (*a*) and extent of intraurethral compression depending on the indicator result (*b*)

Данная модель объясняет 68,5 % дисперсии показателя давления стоя после ЭСП (рис. 2).

Проанализированы уродинамические показатели у пациентов с миелодисплазией после ЭСП (табл. 4).

В таблице отражены невыраженные корреляционные различия параметров внутриуретрального давления после эндосфинктеропластики лежа и в ортостазе в зависимости от показателя результата. При сопоставлении показателей давления стоя после ЭСП, протяженности компрессии стоя после ЭСП, давления лежа после ЭСП, протяженности компрессии лежа после ЭСП в зависимости от показателя результата у пациентов с миелодисплазией не удалось выявить статистически значимых различий,

использовали критерий Краскела – Уоллиса ( $p = 0,958$ ),  $U$ -критерий Манна – Уитни ( $p = 0,165$ ,  $p = 0,655$ ,  $p = 1,000$ ) соответственно. Анализ показателей давления лежа и стоя после ЭСП, протяженность внутриуретральной компрессии лежа и стоя после ЭСП представлены на рис. 3.

Описательная статистика количественных переменных у пациентов с эписпадией до и после ЭСП представлена в табл. 5.

Данные, представленные в таблице, отражают различные интервалы переменных, характеризующих протяженность внутриуретрального давления в ортостазе до и после ЭСП. Проанализированы результаты показателей давления и протяженности внутриуретральной

**Таблица 4.** Уродинамические показатели у пациентов с миелодисплазией

**Table 4.** Urodynamic parameters in patients with myelodysplasia

Показатель	Результат	Значения			p
		Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	n	
Давление стоя, см вод. ст.	Хороший	67,0	41,0; 79,2	8	0,958
	Удовлетворительный	56,0	53,0; 59,0	2	
	Неудовлетворительный	54,5	46,2; 67,2	4	
Протяженность компрессии, мм	Хороший	42,0	41,0; 45,0	4	0,165
	Неудовлетворительный	55,0	52,0; 58,0	2	
Давление лежа, см вод. ст.	Хороший	47,0	44,5; 73,0	3	0,655
	Неудовлетворительный	69,0	69,0; 69,0	1	
Протяженность компрессии, мм	Хороший	30,0	22,0; 38,0	2	1,000
	Неудовлетворительный	31,0	31,0; 31,0	1	

*Примечание.* Me — медиана, Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub> — верхний и нижний квантили.

*Note:* Me — median; Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub> — lower and upper quartiles.

**Таблица 5.** Показатели профилометрии уретры при эписпадии до и после эндосфинктеропластики (ЭСП)

**Table 5.** Indicators of urethral profilometry in epispadias before and after endosphincteroplasty

Показатель	M ± SD / Me	95 % ДИ / Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	n	min	max
Возраст, лет, M ± SD	14 ± 2	13–16	12	11	17
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст.	33,5	22,8; 40,0	10	20,0	83,0
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм, M ± SD	16,4 ± 6,3	11,6–21,3	9	10,0	31,0
Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	70,2 ± 44,2	–0,1–140,6	4	42,0	135,0
Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм.	34,2 ± 18,6	4,7–63,8	4	19,0	58,0

*Примечание.* M ± SD — среднее и ошибка среднего; Me — медиана; 95 % ДИ — 95 % доверительный интервал; Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub> — верхний и нижний квантили

*Note.* M ± SD — mean and standard deviation; Me — median; 95% CI, 95% confidence interval; Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub> — lower and upper quartiles

**Таблица 6.** Корреляция давления и протяженности компрессии в ортостазе после эндосфинктеропластики (ЭСП)

**Table 6.** Correlation of the pressure and extent of compression in orthostasis after endosphincteroplasty

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	p	теснота связи по шкале Чеддока	p
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст. / Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	—	Нет связи	1,02
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст. / Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм	1,000	Весьма высокая	0,86

**Таблица 7.** Корреляция протяженности компрессии и давления в ортостазе до и после эндосфинктеропластики**Table 7.** Correlation of the extent of compression and orthostasis pressure before and after endosphincteroplasty

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	$\rho$	теснота связи по шкале Чеддока	$p$
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм / Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	–	Нет связи	1,86
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм / Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм	1,000	Весьма высокая	1,01

компрессии стоя до ЭСП в зависимости от показателя результата у пациентов с эписпадией (рис. 4).

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи показателя внутриуретрального давления стоя до ЭСП и уродинамического показателя после ЭСП, а также взаимосвязи показателя протяженности компрессии уретры стоя до ЭСП и группы после ЭСП представлены в табл. 6, 7.

В табл. 7 проиллюстрирована весьма высокая корреляция показателей протяженности внутриуретральной компрессии до и после ЭСП.

Алгоритм и разработанные показания к эндохирургической коррекции представлены следующим клиническим наблюдением.

Пациент, 15 лет, миелодисплазия (тканевая форма). Гипоактивный арефлекторный мочевой пузырь с низким внутрипузырным давлением, сфинктерная недостаточность. Стрессовое недержание мочи. Нижний парапарез. В анамнезе: при первичном обращении



**Рис. 5.** Агенезия крестца и копчика. Функция и отток из почек не нарушены

**Fig. 5.** Agenesis of the sacrum (tailbone). The function and outflow from the kidneys are not impaired

позыв на мочеиспускание отсутствовал, лежа накапливал и удерживал до 200 мл, в ортостазе моча постоянно подтекала частыми каплями, микция максимальными порциями до 68 мл, с напряжением мышц передней брюшной стенки. Остаточная моча 130 мл. На рентгенограммах выявлена агенезия крестца и копчика, без признаков ретенционных изменений мочевых путей. Уродинамические показатели отражали выраженные проявления дезадаптации детрузора. В течение длительного периода времени (5 лет) ребенку проводилась консервативная детрузор-стабилизирующая терапия с положительным эффектом.

При контрольном обследовании — клинически: мочится без выраженного напряжения мышц передней брюшной стенки, по позыву; позыв снижен, порции 100–170 мл. В дневное время моча подтекает при вертикальном положении тела, ходьбе, недержание усиливается при кашле. В ночное время мочу удерживает полностью. Объем инконтиненции в сутки составляет от 80 до 100 мл. При контроле остаточной мочи объем мочевого пузыря не превышал 25 мл. На урограммах выявлена аномалия развития крестцово-копчикового отдела позвоночника. Концентрационно-эксреторная функция почек сохранена (рис. 5).

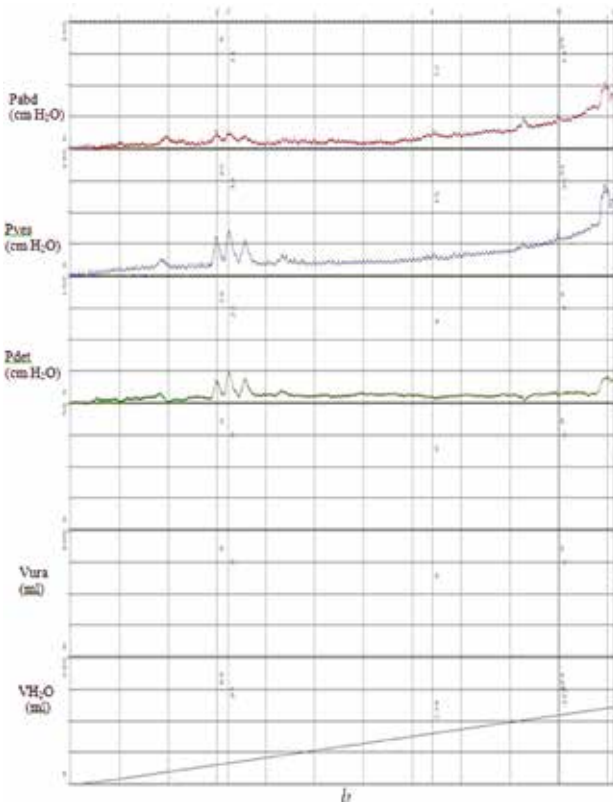
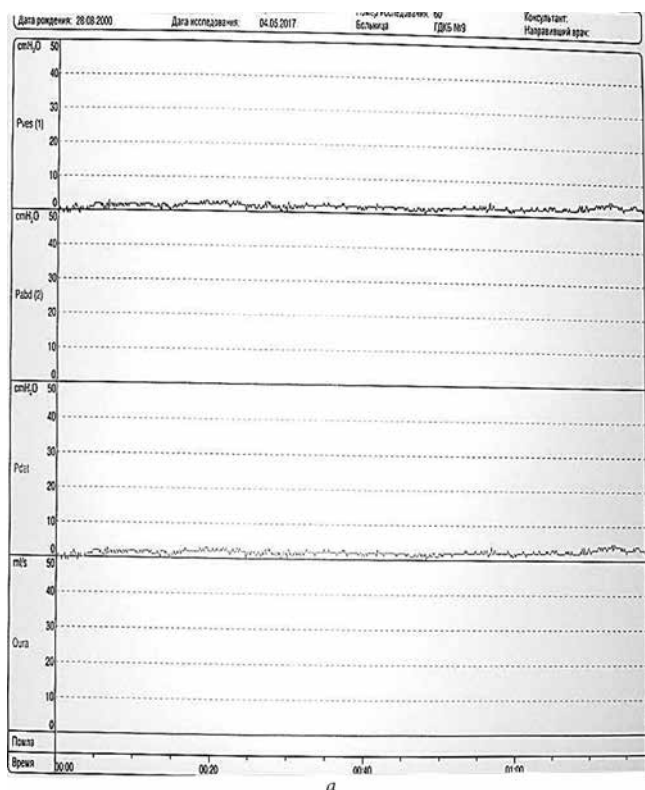
По данным контрольной урофлюорограммы при сохранном качественном графическом отображении максимальная скорость тока мочи в пределах нормативных показателей — 29,6 мл/с (референсные значения 22,4–30 мл/с).

Проведена уродинамическая и электрофизиологическая диагностика состояния нижних мочевых путей.

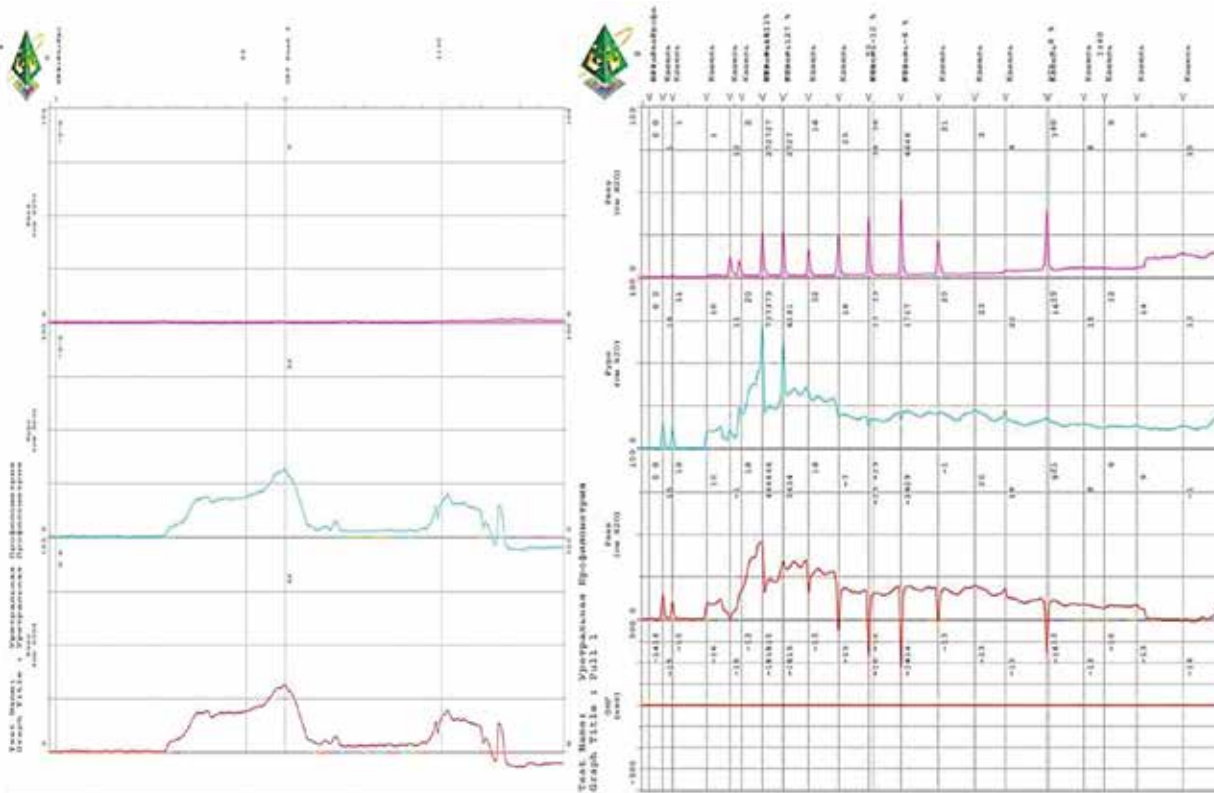
Параметры функционального уродинамического обследования соответствовали адаптационной нормотензии мочевого пузыря, отражающие нормализацию внутрипузырного давления и хорошие показатели адаптационной способности детрузора, что коррелировало с данными электронейромиографии и реопельвиографии (рис. 6).

По данным электронейромиографии выявлено замедление и асимметрия проведения импульса по пудендальной рефлекторной дуге при стимуляции соматосенсорных ветвей *n. pudendus* (латентный период проведения импульса удлиннен справа до 24,3 мс, слева до 13,4 мс, при норме до 20 мс). Нарушения кровообращения на реопельвиограммах характеризовались невыраженными гемодинамическими изменениями — незначительным





**Рис. 6.** Пациент, 15 лет, миелодисплазия: *a* — внутрипузырное давление при естественном наполнении; *b* — ретроградная цисто-манограмма.  $P_{abd}$  — абдоминальное давление, см вод. ст.;  $P_{ves}$  — везикальное давление, см вод. ст.;  $P_{det}$  — детрузорное давление, см вод. ст.;  $V_{ura}$  — объем мочи, мл;  $V_{H_2O}$  — объем введенной жидкости (вода), мл  
**Fig. 6.** Patient, 15 years old, with myelodysplasia: *a* — intravesical pressure with natural filling; *b* — retrograde cystomanogram.  $P_{abd}$  — abdominal pressure, cm of water column;  $P_{ves}$  — vesical pressure, cm of water column;  $P_{det}$  — detrusor pressure, cm of water column;  $V_{ura}$  — urine volume, ml;  $V_{H_2O}$  — is the volume of injected liquid (water), ml



**Рис. 7.** Пациент, 15 лет, миелодисплазия: *a* — профилометрия уретры до эндопластики; *b* — ортостатическая уретральная профилометрия напряжения до эндопластики  
**Fig. 7.** Patient, 15 years: *a* — urethral profilometry before endoplasty; *b* — orthostatic urethral profilometry stresses before endoplasty

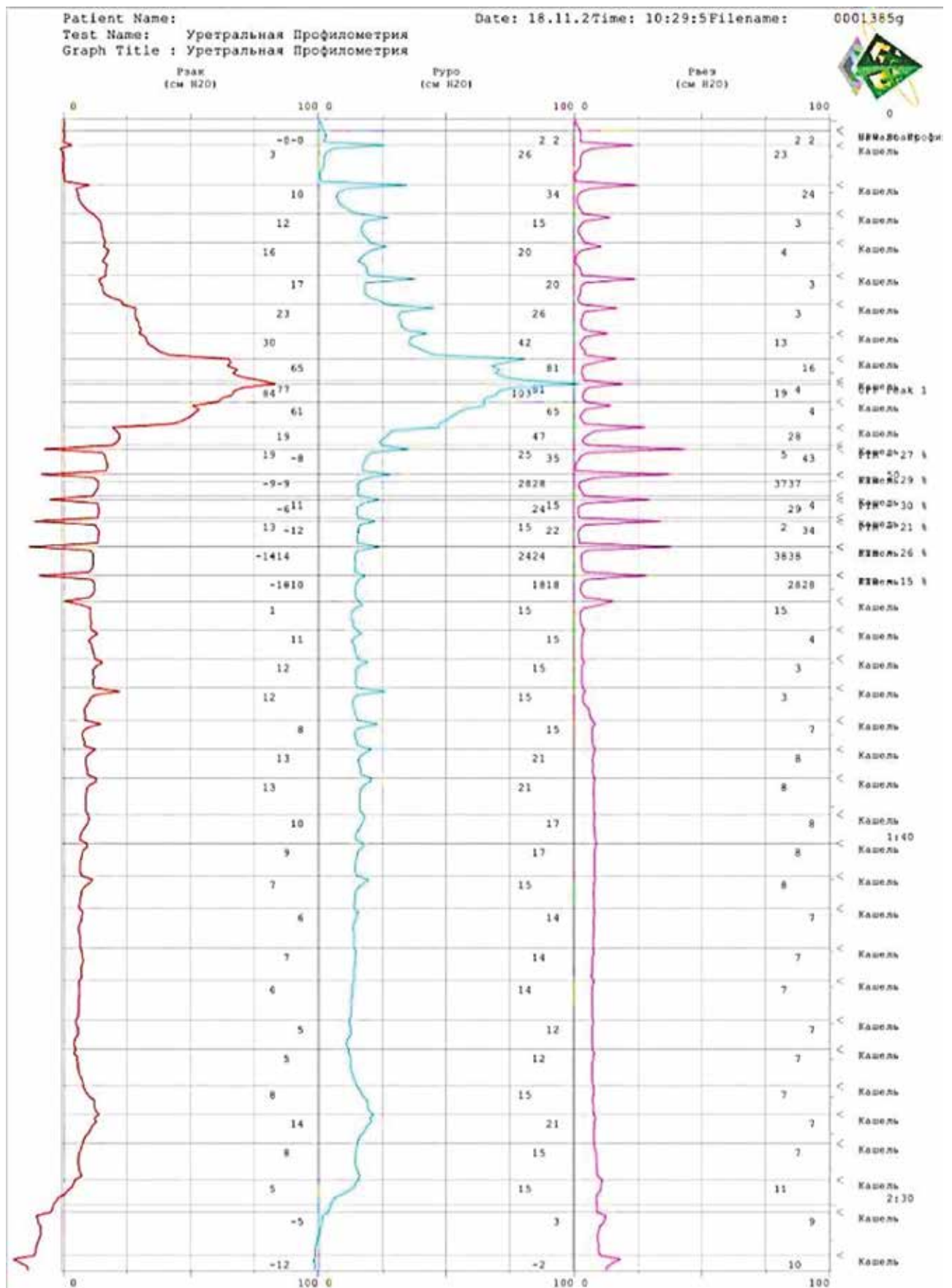


Рис. 8. Контрольная ортостатическая уретральная профилометрия напряжения  
Fig. 8. Control orthostatic urethral stress profilometry

ангиоспазмом сосудов, снижением максимальной амплитуды систолической волны  $C_{\max}$  до 0,030 Ом (N 0,033) и скорости быстрого наполнения  $V_6$  до 0,420 Ом/с (N 0,450–0,550). По результатам профилометрии выявлено снижение интегрального показателя замыкательной функции уретрального сфинктера. На представленных графиках определяется снижение градиента и интегрального показателя давления «закрытия» просвета уретры до 45 см вод. ст. (N 65–100 см вод. ст.), при повышении внутриабдоминального давления (кашель) и укорочение протяженности функциональной зоны максимального внутрипросветного сопротивления до 15 мм (N 30–50 мм) (рис. 7).

С целью коррекции недержания мочи выполнена эндосфинктеропластика по вышеописанной методике. Осложнений не было. При контрольном обследовании через 18 мес.: мочится самостоятельно по 100–200 мл, без остаточной мочи, мочу удерживает полностью при любых положениях тела и напряжении. Урофлоуметрия: максимальная скорость 13,1 мл/с, средний поток 8,0 мл/с, время мочеиспускания 25,2 с, время до максимального потока 6,6 с, выделенный объем 201 мл, остаточной мочи нет.

Для оценки функционального состояния сфинктерных уретральных структур проведена контрольная ортостатическая уретральная профилометрия напряжения. На представленной профилограмме регистрируется увеличение градиента и интегрального показателя давления «закрытия» просвета уретры до 77 см вод. ст. (N 65–100 вод. ст.), при повышении внутриабдоминального давления (кашель) и удлинении протяженности функциональной зоны максимального внутрипросветного сопротивления до 27 мм при норме 30–50 мм (рис. 8).

В результате проведенного консервативного и эндохирургического лечения восстановлен микционной цикл. Пациент мочится по позыву, эффективный объем в пределах референсных значений, без остаточной мочи. Мочу удерживает полностью при любых положениях тела и напряжении. Результат лечения расценен как хороший.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При интерпретации данных в опубликованной литературе обращает на себя внимание низкий уровень доказательности, отсутствие единообразия в представлении результатов и обосновании алгоритма для принятия решения, какая процедура лучше всего подходит для данного пациента, с возможностью прогнозирования результата инъекции, обусловленного эндоскопической техникой или объемом введенного препарата [28].

Не отражены четко разработанные дифференциально-диагностические критерии, с учетом основных механизмов, определяющих релаксацию, контрактильность детрузора и состояние сфинктерного аппарата (мышц тазового дна) [29, 30]. По данным, представленным в литературных

источниках, при использовании стабильных имплантов для внутриуретрального введения при недержании мочи и наблюдении в течение 12 мес. показатель успеха составлял 50 % [31]. При более длительном наблюдении наилучшие результаты констатированы у 40 % наблюдаемых пациентов [11, 32–34].

На основании нашего многолетнего опыта и анализа полученных результатов коррекции инконтиненции считаем, что при выборе миниинвазивной технологии в лечении пациентов с недержанием мочи необходимо учитывать следующие показатели: адаптационную способность мочевого пузыря (внутрипузырное давление при естественном наполнении лежа не должно превышать 10 см вод. ст. и в ортостазе 20 см вод. ст., а его прирост при ретроградной цистометрии не более 12 см вод. ст.); отсутствие признаков ишемии мочевого пузыря при оценке гемодинамических показателей в бассейне пузырных артерий; нарушение скорости проведения нервного импульса в соматическом звене рефлекторной дуги, регулирующие замыкательные структуры, обеспечивающие удержание мочи, не более 35,3 мс, с асимметрией проведения по моторным звеньям до 13 мс.

При оценке дифференциально-диагностических показателей особое внимание должно быть акцентировано на ортостатической уретральной профилометрии напряжения — уродинамического критерия недостаточности уретрального сфинктера (мышц тазового дна), который характеризуется низким базовым внутриуретральным давлением и отрицательной кашлевой профилометрической пробой с уменьшением функциональной длины и снижением интегрального внутриуретрального градиента давления [35].

В нашей клинике были разработаны и сформулированы показания к эндохирургическому вмешательству — имплантации «стабильного» объемообразующего полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра:

- достаточная резервуарная функция мочевого пузыря  $\geq 150$  мл, отсутствие внутрипузырной гипертензии;
- клинически значимое недержание мочи стрессового характера, потеря мочи из уретры при кашле, физическом напряжении 50–100 мл;
- показатели снижения градиента внутриуретрального давления  $\geq 30$  см вод. ст., протяженность зоны давления  $\geq 17$  мм;
- удлинение проведения импульса по соматосенсорным ветвям *nn. pudendus* не превышающей 35,3 мс, с асимметрией проведения не более 12–13 мс;
- функциональная длина уретры у девочек 25–32 мм.

Нарушение эвакуаторной способности мочевого пузыря и зависимость от периодической катетеризации не являлось противопоказанием к имплантации биополимера.

Таким образом, ЭСП у детей со стрессовой инконтиненцией стабильным имплантом при миелодисплазии и эпизодами как самостоятельный метод или после уретропластики и/или сфинктеропластики должна выполняться с учетом функциональных показателей, отражающих

основные звенья патогенеза нарушений транспорта мочи по нижним мочевым путям. Это позволяет восстановить нейрогенный контроль, скорректировать недостаточность уретрального сфинктерного аппарата и мышц тазового дна, рефункционализировать микционный цикл и управляемый акт мочеиспускания, добиться прогнозируемых положительных результатов лечения в среднем и долгосрочном катамнезе с возможностью, в ряде случаев, по показаниям повторного миниинвазивного вмешательства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Патогенетическое обоснование дифференцированного подхода к эндохирургической тактике лечения детей с недержанием мочи, вследствие недостаточности сфинктерного аппарата при восстановленной резервуарной функции мочевого пузыря должно учитывать особенности емкостно-адаптационной функции детрузора, нарушения в соматическом звене иннервации в сопоставлении со степенью недостаточности замыкательной способности сфинктерного аппарата.

Операции данного типа у пациентов с миелодисплазией и эписпадией с изолированной недостаточностью уретральных сфинктеров могут проводиться как самостоятельный метод лечения, а их эффективность может достигать 70 %.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку

статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: А.А. Демидов — сбор и обработка данных, статистический анализ, разработка концепции статьи, написание статьи; Е.В. Млынчик — сбор и обработка данных, разработка концепции и структуры статьи, правка текста.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Contribution of authors.** All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria, made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication. Contribution of each authors: A.A. Demidov — data collection and processing, statistical analysis, article concept development, article writing; E.V. Mlynchik — collecting and processing data, developing the concept and structure of the article, editing the text.

**Conflict of interests.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Source of financing.** The authors declare that there is no external funding for the study.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Netto J.M., Bastos A.N., Figueiredo A.A., Pérez L.M. Spinal dysraphism: a neurosurgical review for the urologist // *Rev Urol*. 2009. Vol. 11, No. 2. P. 71–81.
2. Avagliano L., Massa V., George T.M., et al. Overview on neuraltubedefects: From development to physical characteristics // *Birth Defects Res*. 2019. Vol. 111, No. 19. P. 1455–1467. DOI: 10.1002/bdr2.1380
3. Deora H., Srinivas D., Shukla D., et al. Multiple-site neural tube defects: embryogenesis with complete review of existing literature // *Neurosurgery Focus*. 2019. Vol. 47, No. 4. P. E18. DOI: 10.3171/2019.8.FOCUS19437
4. Amarante M.A., Shrensel J.A., Tomei K.L., et al. Management of urological dysfunction in pediatric patients with spinal dysraphism: review of the literature // *Neurosurgery Focus*. 2012. Vol. 33, No. 4. P. E4. DOI: 10.3171/2012.7.FOCUS12232
5. Mohamed W. Lower urinary tract dysfunction in pediatrics progress to kidney disease in adolescents: Toward precision medicine in treatment // *World J Nephrol*. 2021. Vol. 10, No. 4. P. 37–46. DOI: 10.5527/wjn.v10.i4.37
6. Вишнеvский Е.Л., Лоран О.Б., Демидов А.А. Реконструкция уретры при эписпадии у девочек // *Российский вестник дет-*

ской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2010. № 1. С. 74–78.

7. Демидов А.А., Млынчик Е.В. Комбинированное применение стабильных имплантов и хемоденервации при инконтиненции у детей с миелодисплазией // *Детская хирургия*. 2014. Т. 18, № 5. С. 18–22.

8. Демидов А.А. Синтетические слинги в комплексе хирургического лечения эписпадии у мальчиков // *Вестник РГМУ*. 2016. № 5. С. 22–28.

9. Bryan C. Murless M.B. The injection treatment of stress incontinence // *An International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1938. Vol. 45, No. 1. P. 67–73. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1938.tb12430.x

10. Кривобородов Г.Г., Школьников М.Е. Лечение функциональных нарушений опорожнения мочевого пузыря // *Лечащий врач*. 2004. Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2004/09/4531686>

11. Barbara M., Ludwikowski L., Jan-Christoph B., et al. Surgical management of neurogenic sphincter incompetence in children // *Frontiers in Pediatrics*. 2019. Vol. 7. P. 97. DOI: 10.3389/fped.2019.00097

12. Langer S., Radtke C., Györi E., et al. Bladder augmentation in children: current problems and experimental strategies for reconstruction //



Wien Med Wochenschr. 2019. Vol. 169, No. 3–4. P. 61–70. DOI: 10.1007/s10354-018-0645-z

13. Costa P., Ferreira C., Bracchitta D., Bryckaert P.-É. Laparoscopic appendicovesicostomy and ileovesicostomy: a step-by-step technique description in neurogenic patients // *Urology Annals*. 2019. Vol. 11, No. 4. P. 399–404. DOI: 10.4103/UA.UA\_167\_18

14. Sager C., Barroso U. Jr, Netto J.M., et al. Management of neurogenic bladder dysfunction in children update and recommendations on medical treatment // *International Brazilian Journal of Urology*. 2022. Vol. 48, No. 1. P. 31–51. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0989

15. Державин В.М., Звягинцев А.Е., Вишневский Е.Л. Диагностика нарушений функционального состояния нижних мочевых путей у детей методом прямой цистометрии // *Урология и нефрология*. 1973. № 4. С. 27–31.

16. Вишневский Е.Л., Лоран О.Б., Вишневский А.Е. Клиническая оценка расстройств мочеиспускания. Москва: Терра, 2001. 93 с.

17. Paweł K. Pharmacotherapy for pediatric neurogenic bladder // *Pediatr Drugs*. 2017. Vol. 19, No. 5. P. 463–478. DOI: 10.1007/s40272-017-0249-x

18. Moussa M., Papatsoris A.G., Chakra M.A., et al. Perspectives on urological care in spina bifida patients // *Intractable and Rare Diseases Research*. 2021. Vol. 10, No. 1. P. 1–10. DOI: 10.5582/irdr.2020.03077

19. Petros P.E., Ulmsten U.I. The combined intravaginal sling and tuck operation. An ambulatory procedure for cure of stress and urge incontinence // *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 1990. Vol. 153. P. 53–59. DOI: 10.1111/j.1600-0412.1990.tb08032.x

20. Ulmsten U.I. An introduction to tension-free vaginal tape (TVT) — a new surgical procedure for treatment of female urinary incontinence // *Int Urogynecol J Floor Dysfunct*. 2001. Vol. 12, No. 2. P. S3–S4. DOI: 10.1007/pl00014599

21. Ulmsten U.I., Petros P.E. Surgery for female urinary incontinence // *Curr Opin Obstet Gynecol*. 1992. Vol. 4, No. 3. P. 456–462.

22. Delorme E., Droupy S., de Tayrac R., Delmas V. Transobturator tape (Uratape): a new minimally-invasive procedure to treat female urinary incontinence // *European Urology*. 2004. Vol. 45, No. 2. P. 203–208. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.001

23. Джавад-Заде М.Д., Державин В.М., Вишневский Е.Л. Нейрогенные дисфункции мочевого пузыря. Москва: Медицина, 1989. С. 186–190.

24. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. Москва: Научно-медицинская фирма МБН, 1997. 250 с.

25. Зенков Л.П., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина. 1991. С. 526–612.

26. Groat W.C., Yoshimura N. Afferent nerve regulation of bladder function in health and disease // *Handbook experimental pharmacology*. 2009. No. 194. 91–138. DOI: 10.1007/978-3-540-79090-7\_4

27. Groat W.C., Griffiths D., Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract // *Comprehensive Physiology*. 2015. Vol. 5, No. 1. P. 327–396. DOI: 10.1002/cphy.c130056

28. Da Justa D., Gargollo P., Snodgrass W. Dextranomer/hyaluronic acid bladder neck injection for persistent outlet incompetency after sling procedures in children with neurogenic urinary incontinence // *Journal Pediatric Urology*. 2013. Vol. 9, No. 3. P. 278–282. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.03.013

29. Farag F., Koens M., Sievert K., et al. Surgical treatment of neurogenic stress urinary incontinence: A systematic review of quality assessment and surgical outcomes // *Neurourology and Urodynamics*. 2016. Vol. 35, No. 1. P. 21–25. DOI: 10.1002/nau.22682

30. Reuvers S., Groen J., Scheepe J., et al. Heterogeneity in reporting on urinary outcome and cure after surgical interventions for stress urinary incontinence in adult neurourological patients: a systematic review // *Neurourology and Urodynamics*. 2018. Vol. 37, No. 2. P. 554–565. DOI: 10.1002/nau.23364

31. Caione P., Capozza N. Endoscopic treatment of urinary incontinence in pediatric patients: 2-year experience with dextranomer/hyaluronic acid copolymer // *Journal Urology*. 2002. Vol. 168, No. 4. P. 1868–1871. DOI: 10.1097/00005392-200210020-00050

32. Riachy E., Defoor W., Reddy P., et al. Endoscopic treatment with dextranomer/hyaluronic acid for persistent incontinence after continent urinary reconstruction // *Journal Endourology*. 2015. Vol. 29, No. 2. P. 137–140. DOI: 10.1089/end.2014.0326

33. De Vocht T., Chrzan R., Dik P., et al. Long-term results of bulking agent injection for persistent incontinence in cases of neurogenic bladder dysfunction // *Journal Urology*. 2010. Vol. 183, No. 2. P. 719–723. DOI: 10.1016/j.juro.2009.10.044

34. Alova I., Margaryan M., Bernuy M., et al. Long-term effects of endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid based implants for treatment of urinary incontinence in children with neurogenic bladder // *Journal Urology*. 2012. Vol. 188, No. 5. P. 1905–1909. DOI: 10.1016/j.juro.2012.07.016

35. Аустони Э. Атлас по реконструктивной хирургии полового члена. Москва: АБВ-пресс, 2012. 568 с.

## REFERENCES

1. Netto JM, Bastos AN, Figueiredo AA, Pérez LM. Spinal dysraphism: a neurosurgical review for the urologist. *Rev Urol*. 2009;11(2):71–81.

2. Avagliano L, Massa V, George TM, et al. Overview on neural tube defects: From development to physical characteristics. *Birth Defects Res*. 2019;111(19):1455–1467. DOI: 10.1002/bdr2.1380

3. Deora H, Srinivas D, Shukla D, et al. Multiple-site neural tube defects: embryogenesis with complete review of existing literature. *Neurosurgery Focus*. 2019;47(4):E18. DOI: 10.3171/2019.8.FOCUS19437

4. Amarante MA, Shrensel JA, Tomei KL, et al. Management of urological dysfunction in pediatric patients with spinal dysraphism:

review of the literature. *Neurosurgery Focus*. 2012;33(4):E4. DOI: 10.3171/2012.7.FOCUS12232

5. Mohamed W. Lower urinary tract dysfunction in pediatrics progress to kidney disease in adolescents: Toward precision medicine in treatment. *World J Nephrol*. 2021;10(4):37–46. DOI: 10.5527/wjn.v10.i4.37

6. Vishnevsky EL, Loran OB, Demidov AA. Reconstruction of urethra by epispadia in girls. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*. 2010;(1):74–78.

7. Demidov AA, Mlynchik EV. Combined application of chemodenervation implants in children with myelodysplasia and incontinence. *Pediatric Surgery*. 2014;18(5):18–22



8. Demidov AA. The use of synthetic slings in surgical treatment of epispadias in boys. *Bulletin of the RSMU*. 2016;(5):22–28.
9. Bryan C. Murless M.B. The injection treatment of stress incontinence. *An International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1938;45(1):67–73. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1938.tb12430.x
10. Krivoborodov GG, Shkolnikov ME. Lechenie funktsionalnykh narushenii oporozhneniya mochevogo puzыrya Lechaschi vrach. 2004. Available from: <https://www.lvrach.ru/2004/09/4531686>. (In Russ.)
11. Barbara M, Ludwikowski L, Jan-Christoph B, et al. Surgical management of neurogenic sphincter incompetence in children. *Frontiers in Pediatrics*. 2019;7:97. DOI: 10.3389/fped.2019.00097
12. Langer S, Radtke C, Györi E, et al. Bladder augmentation in children: current problems and experimental strategies for reconstruction. *Wien Med Wochenschr*. 2019;169(3–4):61–70. DOI: 10.1007/s10354-018-0645-z
13. Costa P, Ferreira C, Bracchitta D, Bryckaert P-É. Laparoscopic appendicovesicostomy and ileovesicostomy: a step-by-step technique description in neurogenic patients. *Urology Annals*. 2019;11(4):399–404. DOI: 10.4103/UA.UA\_167\_18
14. Sager C, Barroso U Jr, Netto JM, et al. Management of neurogenic bladder dysfunction in children update and recommendations on medical treatment. *International Brazilian Journal of Urology*. 2022;48(1):31–51. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0989
15. Derzhavin VM, Zvyagintsev AE, Vishnevskii EL. Diagnostika narushenii funktsional'nogo sostoyaniya nizhnikh mochevykh putei u detei metodom pryamoj tsistometrii. *Urologiya i Nefrologiya*. 1973;(4):27–31.
16. Vishnevskij EL, Loran OB, Vishnevskij AE. Klinicheskaya otsenka rasstroistv mocheispuskaniya. Moscow: Terra; 2001. 93 p.
17. Paweł K. Pharmacotherapy for Pediatric Neurogenic Bladder. *Pediatr Drugs*. 2017;19(5):463–478. DOI: 10.1007/s40272-017-0249-x
18. Moussa M, Papatsoris AG, Chakra MA, et al. Perspectives on urological care in spina bifida patients. *Intractable and Rare Diseases Research*. 2021;10(1):1–10. DOI: 10.5582/iridr.2020.03077
19. Petros PE, Ulmsten U.I. The combined intravaginal sling and tuck operation. An ambulatory procedure for cure of stress and urge incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 1990;153:53–59. DOI: 10.1111/j.1600-0412.1990.tb08032.x
20. Ulmsten U.I. An introduction to tension-free vaginal tape (TVT) — a new surgical procedure for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Floor Dysfunct*. 2001;12(2):S3–S4. DOI: 10.1007/pl00014599
21. Ulmsten UI, Petros PE. Surgery for female urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 1992;4(3):456–462.
22. Delorme E, Droupy S, de Tayrac R, Delmas V. Transobturator tape (Uratape): a new minimally-invasive procedure to treat female urinary incontinence. *European Urology*. 2004;45(2):203–208. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.001
23. Dzhavad-Zade MD, Derzhavin VM, Vishnevskii EL. Neurogennye disfunktsii mochevogo puzыrya. Moscow: Meditsina; 1989. P. 186–190.
24. Ronkin MA, Ivanov LB. Reografiya v klinicheskoi praktike. Moscow: Nauchno-meditsinskaya firma MBN; 1997. P. 250.
25. Zenkov LR, Ronkin MA. Funktsionalnaya diagnostika nervnykh boleznei. Moscow: Meditsina; 1991. P. 526–612.
26. Groat WC, Yoshimura N. Afferent nerve regulation of bladder function in health and disease. *Handbook experimental pharmacology*. 2009;(194):91–138. DOI: 10.1007/978-3-540-79090-7\_4
27. Groat WC, Griffiths D, Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract. *Comprehensive Physiology*. 2015;5(1):327–396. DOI:10.1002/cphy.c130056
28. Da Justa D, Gargollo P, Snodgrass W. Dextranomer/hyaluronic acid bladder neck injection for persistent outlet incompetency after sling procedures in children with neurogenic urinary incontinence. *Journal Pediatric Urology*. 2013;9(3):278–282. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.03.013
29. Farag F, Koens M, Sievert K, et al. Surgical treatment of neurogenic stress urinary incontinence: A systematic review of quality assessment and surgical outcomes. *Neurourology and Urodynamics*. 2016;35(1):21–25. DOI: 10.1002/nau.22682
30. Reuvers S, Groen J, Scheepe J, et al. Heterogeneity in reporting on urinary outcome and cure after surgical interventions for stress urinary incontinence in adult neurourological patients: a systematic review. *Neurourology and Urodynamics*. 2018;37(2):554–565. DOI: 10.1002/nau.23364
31. Caione P, Capozza N. Endoscopic treatment of urinary incontinence in pediatric patients: 2-year experience with dextranomer/hyaluronic acid copolymer. *Journal Urology*. 2002;168(4):1868–1871. DOI: 10.1097/00005392-200210020-00050
32. Riachy E, Defoor W, Reddy P, et al. Endoscopic treatment with dextranomer/hyaluronic acid for persistent incontinence after continent urinary reconstruction. *Journal Endourology*. 2015;29(2):137–140. DOI: 10.1089/end.2014.0326
33. De Vocht T, Chrzan R, Dik P, et al. Long-term results of bulking agent injection for persistent incontinence in cases of neurogenic bladder dysfunction. *Journal Urology*. 2010;183(2):719–723. DOI: 10.1016/j.juro.2009.10.044
34. Alova I, Margaryan M, Bernuy M, et al. Long-term effects of endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid based implants for treatment of urinary incontinence in children with neurogenic bladder. *Journal Urology*. 2012;188(5):1905–1909. DOI: 10.1016/j.juro.2012.07.016
35. Edoardo A. Atlas po rekonstruktivnoi khirurgii polovogo chlena. Moscow: ABV-press, 2012. 568 p.

## ОБ АВТОРАХ

\***Александр Александрович Демидов**, канд. мед. наук, ст. научн. сотр.; адрес: Россия, 117418, Москва, ул. Новочеремуш-кинская, д. 50; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0788-9354>; eLibrary SPIN: 5568-8660; e-mail: demidoval10@list.ru

**Елена Вячеславовна Млынчик**, канд. мед. наук, врач – уролог-андролог детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2606-1218>; eLibrary SPIN: 4260-9453; e-mail: mlynchik@yanex.ru

## AUTHORS INFO

**Alexandr A. Demidov**, Can. Sci. (Med.), senior research associate; address: 50 Novocheremushkinskaya st., Moscow, 117418, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0788-9354>; eLibrary SPIN: 5568-8660; e-mail: demidoval10@list.ru

**Elena V. Mlynchik**, Can. Sci. (Med.); urologist-andrologist for children; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2606-1218>; e-mail: mlynchik@yanex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author