

# Современные методы коррекции гиперактивного мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой

А.Р. Амиров<sup>1, 2, 3</sup>, Р.А. Бодрова<sup>1, 4</sup>, А.Д. Закамырдина<sup>1, 4</sup>

<sup>1</sup> Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Казань

<sup>2</sup> ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии; Россия, г. Казань

<sup>3</sup> ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан»; Россия, г. Казань

<sup>4</sup> ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн города Казани» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; Россия, г. Казань

## РЕЗЮМЕ

**Цель обзора:** анализ современных методов коррекции гиперактивного мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой.

**Основные положения.** Представлен обзор литературы о современных методах коррекции гиперактивного мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой. Приведены данные об эффективности лечения и возможных осложнениях.

**Заключение.** Комплексная коррекция гиперактивного мочевого пузыря вносит значимый вклад в сохранение механизма удержания мочи, является профилактикой развития вторичной инфекции и гидротрансформации почек и верхних мочевыводящих путей, способствует социальной реабилитации и повышению качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** нейрогенный мочевой пузырь, гиперактивность детрузора, травма спинного мозга, коррекция нарушений мочеиспускания.

**Вклад авторов:** Амиров А.Р. — отбор и обзор публикаций по теме статьи, анализ данных, написание текста; Бодрова Р.А. — проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Закамырдина А.Д. — обзор публикаций по теме статьи, анализ данных.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

**Для цитирования:** Амиров А.Р., Бодрова Р.А., Закамырдина А.Д. Современные методы коррекции гиперактивного мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой. Доктор.Ру. 2021; 20(4): 61–66. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-4-61-66

## Modern Methods of Overactive Bladder Correction in Patients with Spine Traumas

A.R. Amirov<sup>1, 2, 3</sup>, R.A. Bodrova<sup>1</sup>, A.D. Zakamyrdina<sup>1, 4</sup>

<sup>1</sup> Kazan State Medical Academy — Russian Medical Academy of Continuous Professional Education at the Ministry of Health of the Russian Federation; 36 Butlerov Str., Kazan, Russian Federation 420012

<sup>2</sup> Kazan (Privolzhsky) Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology; 76 Karl Marx Str., Kazan, Russian Federation 420012

<sup>3</sup> National Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan; 138 Orenburg trakt, Kazan, Russian Federation 420064

<sup>4</sup> Hospital for Veterans of Wars of the Ministry of Public Health of the Republic of Tatarstan; 5 Isaev Str., Kazan, Russian Federation 420039

## ABSTRACT

**Objective of the Review:** To analyse the modern methods of overactive bladder correction in patients with spine traumas.

**Key Points.** A review of publications on the modern methods of overactive bladder correction in patients with spine traumas is presented. Information on the therapy efficacy and possible complications are discussed.

**Conclusion.** Complex correction of overactive bladder plays a vital role in urine retention mechanism, prevents secondary infections, kidney and upper urinary tract transformations, and facilitates social rehabilitation and improved quality of life of patients.

**Keywords:** neurogenic bladder, detrusor overactivity, spine trauma, correction of inappropriate urination.

Амиров Анвар Рифович (**автор для переписки**) — ассистент кафедры реабилитации и спортивной медицины КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; ассистент кафедры хирургии, акушерства и гинекологии ФГАУ ВО КФУ, ИФМиБ; врач-уролог ГАУЗ «РКБ МЗ РТ». 420012, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бултерова, д. 36. eLIBRARY.RU SPIN: 8249-7918. <https://orcid.org/0000-0002-8197-8881>. E-mail: opp-box@yandex.ru

Бодрова Резеда Ахметовна — д. м. н., доцент, заведующая кафедрой реабилитации и спортивной медицины КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; руководитель Республиканского центра медицинской реабилитации ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн г. Казани» МЗ РТ; главный внештатный специалист МЗ РТ по медицинской реабилитации. 420012, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бултерова, д. 36. eLIBRARY.RU SPIN: 1201-5698. <https://orcid.org/0000-0003-3540-0162>. E-mail: bodrovarezeda@yandex.ru

Закамырдина Айгуль Дамировна — ассистент кафедры реабилитации и спортивной медицины КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; врач-невролог ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн г. Казани» МЗ РТ. 420012, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бултерова, д. 36. eLIBRARY.RU SPIN: 8153-6610. <https://orcid.org/0000-0002-3234-6976>. E-mail: aigul55@mail.ru



**Contributions:** Amirov, A.R. — selection and thematic publications reviewing; data analysis; text of the article; Bodrova, R.A. — review of critically important material, approval of the manuscript for publication; Zakamyrdina, A.D. — thematic publications reviewing; data analysis.

**Conflict of interest:** The authors declare that they do not have any conflict of interests.

**For citation:** Amirov A.R., Bodrova R.A., Zakamyrdina A.D. Modern Methods of Overactive Bladder Correction in Patients with Spine Traumas. Doctor.Ru. 2021; 20(4): 61–66. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-4-61-66

**В** Российской Федерации число позвоночно-спинномозговых травм (ПСМТ) достигает 10 тысяч случаев в год, что составляет 0,7–8% от общего количества травм, и наблюдается его устойчивый рост [1–3]. Тенденция к увеличению частоты ПСМТ обусловлена ростом агрессивности окружающей среды, урбанизацией, развитием производства и транспорта.

Распространенными осложнениями ПСМТ являются расстройства мочеиспускания. По данным ученых, дизурические явления встречаются у 81–100% пациентов с ПСМТ, при этом более чем у 30% они сохраняются в виде стойких функциональных расстройств акта мочеиспускания в позднем периоде повреждения спинного мозга [4–11]<sup>1</sup>.

Увеличение частоты ПСМТ и возрастающее количество посттравматических мочевого расстройств требуют особого внимания к нарушениям мочеиспускания и внедрения современных методов их диагностики и коррекции.

**Цель обзора:** анализ современных методов коррекции гиперактивного мочевого пузыря (ГАМП) у пациентов с ПСМТ.

Нейрогенные расстройства мочеиспускания можно отнести к числу тяжелейших последствий ПСМТ. Проблема усугубляется высокой частотой таких расстройств. По данным Г.Е. Тищенко и соавт., они возникают у 90% пациентов с ПСМТ [12].

В основе развития нейрогенных нарушений мочевого пузыря лежит нарушение связей между сакральным центром мочеиспускания, вышележащими центрами микции, к которым можно отнести стволовую и корковый центр, и нижележащими спинномозговыми и периферическими нервными структурами [13]. В число нейрогенных нарушений входят гипер- и гипоактивность, а также аконтрактильность мочевого пузыря. ГАМП представляет собой клинический синдром, включающий в себя urgentные позывы к мочеиспусканию, которые могут сопровождаться недержанием мочи, учащенным мочеиспусканием и ноктурией [14].

Ряд ученых проанализировали результаты уродинамических исследований у 284 пациентов с ПСМТ. Нейрогенная детрузорная гиперактивность была выявлена у многих пациентов с супрасакральным поражением спинного мозга, часто в сочетании с детрузорно-сфинктерной диссинергией. С поражением шейного отдела было 104 пациента (ГАМП диагностирован у 85%), грудного отдела — 87 (ГАМП у 100%), поясничного отдела — 61 (ГАМП у 60%), крестцового отдела — 32 пациента (ГАМП у 24%) [15].

Коррекция нейрогенного мочевого пузыря у пациентов с ПСМТ может быть достигнута посредством консервативной терапии или, при ее безуспешности, путем оперативного вмешательства. Выбор способа лечения зависит от типа нейрогенного расстройства мочевого пузыря, вида повреждений, сопутствующих заболеваний и комплаентности пациента [14]. Согласно имеющимся данным, в качестве консервативного лечения ГАМП можно использовать поведенческую терапию, тренировку мышц тазового дна по методике Кегеля с использованием системы биологической обратной

связи (БОС), электростимуляцию мышц тазового дна, медикаментозные средства, направленные на подавление сокращений детрузора и его расслабление [11].

## ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ

Под поведенческой терапией подразумевается мочеиспускание строго по расписанию: сначала каждый час, далее время между мочеиспусканием последовательно увеличивается на 10–15 минут, целью тренировки является постепенное удлинение данного интервала до 2–3 часов. Это способствует ослаблению симптомов, связанных с чрезмерной активностью детрузора. Пациентов обучают удерживать позыв и при этом постоянно контролировать работу тазовых мышц. При позывах рекомендуют по возможности присесть и совершить быстрые сокращения мышц промежности до момента их стихания, после чего спокойно дойти до туалета.

Особое внимание уделяют упражнениям, способным восстановить функцию и укрепить мышцы тазового дна с целью улучшения удержания мочи. Упражнения для мышц тазового дна состоят из 8–12 полных контролируемых сокращений мышц промежности. Каждое сокращение необходимо удерживать в течение 6–8 секунд, после чего надо сделать 6–8-секундный перерыв и выполнить 5–10 быстрых сокращений мышц промежности без паузы. Упражнения следует выполнять ежедневно, по 5 раз в день [10, 11].

В качестве дополнения к поведенческой терапии пациентами используются внешние устройства, способствующие контролю инконтиненции путем сбора мочи во время эпизода недержания. Прокладки, кондомные катетеры, пенильные зажимы, писсарии и иные устройства для сбора мочи получили широкое распространение в этой области [16]. Минусом пенильных зажимов является то, что они абсолютно противопоказаны при гиперактивности детрузора и низкой податливости мочевого пузыря в связи с риском развития высокого внутрипузырного давления и пролежней [17].

Включение поведенческой терапии в коррекцию ГАМП способствует выстраиванию поведенческих приоритетов, необходимых для тренировки мочевого пузыря, мышц тазового дна и формирования новых навыков поведения.

## МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ

Медикаментозная терапия заключается в длительном приеме М-холинолитиков, агонистов  $\beta_3$ -адренорецепторов,  $\alpha_1$ -адреноблокаторов и трициклических антидепрессантов. Эти препараты воздействуют на соответствующие рецепторы [18, 19].

На сегодняшний день в лечении ГАМП применяются семь холинолитических препаратов — оксибутинин, толтеродин, тропсия хлорид, солифенацин, дарифенацин, фезотеродин, пропиверин — и один агонист  $\beta_3$ -адренорецепторов — мирабегрон. Выделяют селективные препараты, к которым относятся солифенацин, фезотеродин и дарифенацин, и неселективные — оксибутинин, тропсия хлорид, толтеродин и пропиверин [15, 20–23].

<sup>1</sup> National Spinal Cord Injury Statistical Center. Facts and figures at a Glance. URL: <https://www.nscisc.uab.edu/Public/Facts%20and%20Figures%20-%202021.pdf> (дата обращения — 01.04.2021).

Нормальное мочеиспускание контролируется парасимпатическим и симпатическим отделами нервной системы. При возбуждении парасимпатической нервной системы происходит активация  $M_2$ - и  $M_3$ -холинорецепторов, что приводит к ингибированию симпатической нервной системы и, как результат, к подавлению релаксации детрузора и опорожнению мочевого пузыря [18–20].

Так как распространенность мускариновых рецепторов в организме довольно велика, действие неселективных холинолитиков не ограничивается блокадой  $M_2$ - и  $M_3$ -холинорецепторов мочевого пузыря — их прием может стать причиной проявления побочных эффектов: сухости во рту, головокружения, тошноты, запоров и т. д. [19]. Поэтому при назначении лекарственной терапии предпочтение отдается селективным холинолитикам, действие которых направлено исключительно на  $M_2$ - и  $M_3$ -холинорецепторы. Селективные антихолинергические препараты блокируют высвобождение ацетилхолина и тем самым расслабляют гладкую мускулатуру мочевого пузыря, увеличивая его емкость.

G. Nabi и соавт. описали результаты Кокрейновского исследования, где включение антихолинергических препаратов в схему лечения ГАМП привело к снижению его симптомов и улучшению качества жизни пациентов [24]. Подбор лекарственного средства осуществляется в каждом случае индивидуально.

В результате наблюдения за пациентами с ГАМП, которые *per os* принимали оксibuтинин (неселективный М-холинолитик), имеющий доказанную высокую эффективность, отмечено, что 80% пациентов ощутили побочные явления в виде выраженной сухости во рту, головокружения и тошноты, 33% решили отказаться от терапии оксibuтинином [21, 22]. Установлено, что трансдермальный оксibuтинин не уступает по своей эффективности его пероральным формам, но при этом он реже проявляет побочные эффекты: только 5% пациентов отметили зуд кожи [25].

P. Madhuvrata и соавт. изучали влияние неселективного М-холинолитика тропсия хлорида. По полученным данным, тропсия хлорид значительно улучшает качество жизни пациентов, страдающих ГАМП [22]. Он гидрофилен, малорастворим в липидах и вследствие этого плохо преодолевает гематоэнцефалический барьер, что делает его свободным от побочных явлений холинолитиков, связанных с когнитивными нарушениями [20].

Наиболее селективным препаратом из группы М-холинолитиков является солифенацин. P. Madhuvrata и соавт. описали двойные слепые рандомизированные исследования, демонстрирующие эффективность и безопасность солифенацина [22]. Побочные эффекты солифенацина менее выражены, чем у оксibuтинина, и в сравнении с ним наблюдаются статистически значимо реже (35% против 83%,  $p < 0,001$ ). Препарат не влияет на уровень когнитивных функций, что доказано в рандомизированных исследованиях с участием добровольцев пожилого возраста [26].

В настоящее время выделены абсолютные противопоказания к применению антихолинергических препаратов, в частности полная и неполная задержка мочи, застой в ЖКТ, закрытоугольная глаукома и непереносимость компонентов препарата. К относительным противопоказаниям относят неполную задержку мочи (наличие остаточной мочи), подающуюся контролю закрытоугольную глаукому, наличие когнитивных нарушений, снижение почечной и печеночной функции, снижение моторной функции ЖКТ и миастению [20]. Особое внимание необходимо уделять пациентам

пожилого возраста с целью предупреждения у них полипрагмазии вследствие приема антихолинергических препаратов одновременно с анксиолитиками, антидепрессантами и т. д.

В тех случаях, когда М-холинолитики противопоказаны или невозможны из-за высокой вероятности развития побочных явлений, препаратами выбора могут стать агонисты  $\beta_3$ -адренорецепторов. Одним из препаратов этой группы нового поколения является мирабегрон, который оказался достаточно эффективным у пациентов с ГАМП [27]. Мирабегрон стимулирует  $\beta_3$ -адренорецепторы, расположенные по всей поверхности мочевого пузыря с преимущественной локализацией в детрузоре, что приводит к расслаблению детрузора, увеличению комплаентности мочевого пузыря и тем самым удлиняет «сухие» промежутки [18, 19].

При лечении пациентов с неврологическими нарушениями процесса мочеиспускания может потребоваться увеличение дозы  $\beta_3$ -адренорецептора [11].

Наряду с изолированным применением М-холинолитиков большое распространение получила комбинированная терапия М-холинолитиком и  $\alpha_1$ -адреноблокатором. Данная комбинация эффективна при ГАМП и функциональной инфравезикальной обструкции (детрузорно-сфинктерная диссинергия). В большинстве своем  $\alpha$ -адренорецепторы локализируются в основании мочевого пузыря, его шейке и проксимальной части мочеиспускательного канала. Стимуляция  $\alpha$ -адренорецепторов приводит к сокращению гладкой мускулатуры этих областей, что увеличивает уретральное сопротивление. Симпатическая иннервация помогает поддерживать тонус мочеиспускательного канала во время фазы наполнения мочевого пузыря главным образом через  $\alpha_1$ -адренорецепторы. Применение  $\alpha_1$ -адреноблокаторов предотвращает сокращение гладкой мускулатуры основания мочевого пузыря [28].

Как было установлено рядом авторов, трициклические антидепрессанты обладают способностью блокировать периферические М-холинорецепторы. В частности, amitриптилин может быть использован для лечения ГАМП. Однако трициклические антидепрессанты менее эффективны, чем антихолинергические препараты. Лекарственная терапия, включающая антихолинергические препараты,  $\beta_3$ -адреномиметики,  $\alpha_1$ -адреноблокаторы, а также их комбинации, составляет основу лечения пациентов с ГАМП после ПСМТ. Она увеличивает емкость мочевого пузыря, снижает внутрипузырное давление и уменьшает интенсивность симптоматики ГАМП [11, 29].

Применение лекарственных средств у пациентов с ПСМТ, страдающих ГАМП, повышает эффективность лечения и способствует улучшению качества жизни.

## ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИЯ КРЕСТЦОВОГО И ТИБИАЛЬНОГО НЕРВОВ

Исследованиями многих авторов установлено, что электроstimуляция крестцового и тиббиального нервов позволяет получить положительный результат у пациентов с ГАМП с сохранением долгосрочного эффекта [15, 23, 30, 31]. Выраженное сокращение уретрального сфинктера и/или мышц тазового дна, дилатация анального отдела, стимуляция генитальной области и физическая активность способствуют рефлекторному ингибированию мочеиспускания [31, 32]. Электрическая стимуляция афферентных волокон срамного нерва приводит к подавлению рефлекса мочеиспускания и сокращений детрузора. В ряде работ продемонстрировано, что электрическая стимуляция способствует восстановлению

баланса между активирующей и ингибирующей импульсацией на спинальном и супраспинальном уровнях [31, 32].

В последние годы применяют периферическую тиббиальную, промежностную и внутрипузырную электростимуляцию. По мнению D. McClurg и соавт., сочетание периферической электрической стимуляции с тренировками мышц тазового дна и электромиографической БОС значительно превосходит по эффективности лечение только методом электростимуляции. БОС можно использовать для уменьшения симптомов нейрогенной дисфункции нижних мочевых путей [33].

K.M. Peters и соавт. считают, что совместное применение М-холинолитиков с электромиостимуляцией дает более выраженный положительный эффект, чем монотерапия [34].

A.A. Alhasso и соавт. сравнивали результаты применения различных антихолинергических препаратов, тренировки мочевого пузыря, упражнений для мышц малого таза и электростимуляции у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания. Были изучены 13 рандомизированных исследований, в которых приняли участие 1770 пациентов. Применение антихолинергических препаратов показало лучшие результаты, чем электростимуляция и тренировка мышц малого таза и мочевого пузыря [35]. Терапия М-холинолитиками в комплексе с тренировкой мышц малого таза и мочевого пузыря имеет преимущество перед применением только М-холинолитиков или тренировок [35, 36].

Комбинированный подход, предусматривающий электроимпульсную стимуляцию не только крестцового и тиббиального, но и шейного и периферических отделов совместно с применением медикаментозных препаратов, приводит к большему эффекту, чем монотерапия [37].

### ВНУТРИПУЗЫРНАЯ ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ

С целью уменьшения гиперактивности детрузора применяется внутрипузырное введение антихолинергических препаратов [38].

A. Schröder и соавт. представили результаты рандомизированного исследования, в котором у пациентов двух групп применяли пероральную форму оксибутинина или внутрипузырное введение 0,1-процентного раствора оксибутинина гидрохлорида. Результаты обеих групп были сопоставимы, однако внутрипузырное введение препарата, благодаря иному пути метаболизма, позволило снизить частоту побочных явлений по сравнению с пероральной формой [38].

Капсаицин и резинифератоксин обладают способностью блокировать чувствительность С-волокон, которые обуславливают рефлекторные мышечные сокращения. Таким образом, данная терапия может применяться в случаях, когда прием М-холинолитиков невозможен ввиду побочных явлений [28, 38].

Внутрипузырную терапию следует проводить обоснованно, при отсутствии острого воспалительного процесса, с соблюдением правил асептики. Необходимо заранее уточнить у пациента наличие аллергических реакций на соответствующие препараты и индивидуально подбирать дозировку лекарственного средства.

### БОТУЛИНОТЕРАПИЯ

По мнению J.-J. Wyndaele и других авторов, одним из эффективных методов малоинвазивного хирургического лечения при отсутствии эффекта от антихолинергических препаратов, поведенческой и физиотерапии является ботулинотерапия [19].

При выполнении ботулинотерапии в стенку мочевого пузыря вводится 100–300 Ед ботулотоксина типа А, кото-

рый способен вызывать обратимую химическую денервацию. В 80% случаев достигается положительный результат, при этом улучшение качества жизни пациентов сохраняется около 9 месяцев. Однако ботулинотерапия может вызвать осложнения в виде временной задержки мочеиспускания. Около 43% пациентов, у которых произошла задержка мочеиспускания, нуждаются в периодической катетеризации. Степень выраженности побочных явлений зависит от подбранной дозы. При необходимости возможно повторное введение препарата с сохранением эффективности [19].

Применение ботулинотерапии с целью коррекции урологических заболеваний у пациентов с ПСМТ позволяет на длительный период избавиться от симптомов ГАМП, коррекция которого не всегда поддается терапии пероральными лекарственными средствами.

### САКРАЛЬНАЯ НЕЙРОМОДУЛЯЦИЯ

Сакральная нейромодуляция представляет собой электрическую стимуляцию нервных волокон, проходящих в крестце, благодаря имплантированному устройству; стимуляция меняет частоту опорожнения мочевого пузыря и пути рефлексов, регулирующих функцию мочевого пузыря и кишечника [30].

Данная терапия может быть эффективна как при ГАМП, так и при гипоактивном мочевом пузыре, что объясняется разным рефлекторным ответом на различные по частоте электрические импульсы. При ГАМП происходит стимуляция сакрального сегмента слабым электрическим током высокой частоты, который вызывает сокращение наружного сфинктера уртеры, ингибирует выделение медиаторов в преганглионарных нейронах, подавляет афферентную импульсацию в понтальный центр мочеиспускания. Способ может применяться при непереносимости лекарственной терапии [39].

### УРЕТРАЛЬНЫЙ СЛИНГ

Методы устранения сфинктерного недержания мочи — уретральные слинги TVT (англ. Tension-free Vaginal Tape — вагинальный слинг без натяжения), TVT-O (англ. Transobturator Vaginal Tape — трансобтураторный вагинальный слинг), TOT (англ. Transobturator Tape — трансобтураторный слинг), мини-TVT, needleless и т. д. — показаны, когда детрузорная активность сохранена и отсутствует пузырно-мочеточниковый рефлюкс [36, 40]. Однако установка слинга возможна только в том случае, если пациент сможет самостоятельно осуществлять периодическую катетеризацию мочевого пузыря [41].

При смешанном типе недержания мочи совместно проводятся медикаментозная терапия, целью которой является устранение ургентного позыва, и оперативное лечение, направленное на коррекцию стрессового недержания.

### ИСКУССТВЕННЫЙ СФИНКТЕР МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Установка уретрального сфинктера показана при необратимых нарушениях в работе собственного сфинктера на фоне нормальной работы мочевого пузыря. Эффективность данного метода коррекции составляет 64–75% [42].

Y.-C. Shen произвел 25 имплантаций сфинктера мочевого пузыря 19 пациентам с 1995 по 2009 год. Среднее время наблюдения составило 50,0 ± 42,9 месяца (диапазон: 2–146 месяцев). В результате ретроспективного обзора медицинских карт были констатированы 16 успешных операций (64%). В восьми операциях (32%) устройства были удалены из-за инфекции, одна имплантация (4%) оказалась неудачной из-за перфорации в бульбарную уретру [43].

Е. Ammirati и соавт. провели ретроспективное исследование с участием 13 мужчин и 3 женщин, перенесших спинномозговую травму, которым был установлен искусственный мочевого сфинктер. Целью исследования являлась оценка эффективности операции, период наблюдения составил 37 месяцев. За это время 5 пациентам была выполнена эксплантация искусственного сфинктера в связи с побочными явлениями: развитием инфекции мочевых путей, эрозии слизистой уретры и нарушением работы самого сфинктера [44].

Высокая частота неудач требует осторожности в использовании искусственного сфинктера у пациентов с ГАМП.

## МЕТОДЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Реконструкция шейки мочевого пузыря и уретры по методике Young — Dees — Leadbetter и удлинение уретры по модифицированной методике Salle являются основными методами восстановления механизма удержания мочи в том случае, если в дальнейшем пациент сможет выполнять периодическую катетеризацию или будет выполнена аугментация мочевого пузыря [45].

Аугментация мочевого пузыря с использованием участка тонкой кишки или пассивных биологических материалов применяется с целью уменьшения гиперактивности детрузора и улучшения накопительной функции мочевого пузыря [46]. J.S. Rodó и соавт. оценили изменения емкости, дав-

ления и комплаентности мочевого пузыря после изолированной аугментации мочевого пузыря и аугментации, связанной с имплантацией искусственного сфинктера. Исследование было проведено в группе из 38 пациентов. Объем мочевого пузыря увеличился у всех участников, средние значения: начальный объем — 137 мл, конечный — 336 мл. Давление при этом уменьшилось: среднее начальное давление — 32 см вод. ст., конечное — 14 см вод. ст., среднее снижение составило 18 см вод. ст., 49% [47].

С увеличением мочевого пузыря повышается его емкость, снижается давление и улучшаются комплаентность и удержание мочи. Степень изменения емкости, давления и комплаентности варьируется в зависимости от используемой ткани, а также длины и калибра вставки [47].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коррекция гиперактивного мочевого пузыря заключается в назначении индивидуальной программы реабилитации, включающей применение поведенческой и медикаментозной терапии и электрической стимуляции, а также в хирургическом лечении с учетом данных, полученных при комплексном уродинамическом исследовании. Снижение внутрипузырного давления позволяет пациенту удерживать мочу и является профилактикой развития вторичной инфекции, предотвращает развитие гидротрансформации почек и верхних мочевыводящих путей.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Neyaz O., Venkataraman S., Biswas A., Equebal A. Change in urodynamic pattern and incidence of urinary tract infection in patients with traumatic spinal cord injury practicing clean self-intermittent catheterization. *J. Spinal Cord Med.* 2018; 43(1): 1–6. DOI: 10.1080/10790268.2018.1512729
- Jazayeri S.B., Beygi S., Shokraneh F., Hagen E.M., Rahimi-Movaghar V. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Eur. Spine J.* 2015; 24(5): 905–18. DOI: 10.1007/s00586-014-3424-6
- Морозов И.Н., Млявх С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор). *Медицинский альманах.* 2011; 4(17): 157–9. [Morozov I.N., Mlyavy S.G. Epidemiology of spinal cord injury (review). *Medical Almanac.* 2011; 4(17): 157–9. (in Russian)]
- Cameron A.P., Lai J., Saigal C.S., Clemens J.Q.; NIDDK Urological Diseases in America Project. Urological Surveillance and Medical Complications after Spinal Cord Injury in the United States. *Urology.* 2015; 86(3): 506–10. DOI: 10.1016/j.urology.2015.06.005
- Noe B.B., Stapelfeldt C.M., Parner E.T., Mikkelsen E.M. Survival after traumatic spinal cord injury in Denmark: a hospital-based study among patients injured in 1990–2012. *Spinal Cord.* 2017; 55(4): 373–7. DOI: 10.1038/sc.2016.154
- Welk B., Liu K., Winick-Ng J., Shariff S.Z. Urinary tract infections, urologic surgery, and renal dysfunction in a contemporary cohort of traumatic spinal cord injured patients. *NeuroUrol. Urodyn.* 2017; 36(3): 640–7. DOI: 10.1002/nau.22981
- Welk B., Liu K., Shariff S.Z. The use of urologic investigations among patients with traumatic spinal cord injuries. *Res. Rep. Urol.* 2016; 8: 27–34. DOI: 10.2147/RRU.S99840
- Elmelund M., Oturai P.S., Toson B., Biering-Sørensen F. Forty-five-year follow-up on the renal function after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2016; 54(6): 445–51. DOI: 10.1038/sc.2015.242
- Savic G., DeVivo M.J., Frankel H.L., Jamous M.A., Soni B.M., Charlifue S. Long-term survival after traumatic spinal cord injury: a 70-year British study. *Spinal Cord.* 2017; 55(7): 651–8. DOI: 10.1038/sc.2017.23
- Przydacz M., Denys P., Corcos J. What do we know about neurogenic bladder prevalence and management in developing countries and emerging regions of the world? *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2017; 60(5): 341–6. DOI: 10.1016/j.rehab.2017.02.008
- Амиров А.Р. Методы консервативного лечения гиперактивного мочевого пузыря у женщин. *Практическая медицина.* 2019; 17(4): 20–3. [Amirov A.R. Methods of conservative treatment of hyperactive bladder in women. *Practical Medicine.* 2019; 17(4): 20–3 (in Russian)]. DOI: 10.32000/2072-1757-2019-4-20-23

- Тищенко Г.Е., Бородулина И.В., Салюков Р.В., Рачин А.П. Нейрогенные расстройства мочеиспускания при травме позвоночника и спинного мозга: взгляд невролога и уролога. *Русский медицинский журнал.* 2017; 9: 653–6. [Tishenko G.E., Borodulina I.V., Salyukov R.V., Rachin A.P. Neurogenic inappropriate urination in spine traumas: opinion of neurologist and urologist. *Russian Medical Journal.* 2017; 9: 653–6. (in Russian)]
- Салюков Р.В., Бушков Ф.А., Новоселова И.Н., Юрасов И.С. Нарушения мочеиспускания при спинальной травме: особенности диагностики и лечения. *Урологические ведомости.* 2019; 1 (Спецвыпуск): 83–5. [Salyukov R.V., Bushkov F.A., Novoselova I.N., Yurasov I.S. Inappropriate urination in spine traumas: diagnosis and management. *Urology reports.* 2019; 1S: 83–5. (in Russian)]
- Любарская Ю.О., Агдеев В.А. Гиперактивный мочевой пузырь. *Ремедиум Приволжье.* 2014; 5(125): 36–41. [Lyubarskaya Yu.O., Agdeev V.A. Overactive bladder. *Remedium Privolzhje.* 2014; 5(125): 36–41. (in Russian)]
- Касян Г.Р., Кривобородов Г.Г., Шамалов Н.А., Пушкарь Д.Ю.; Департамент здравоохранения г. Москвы. *Практическая нейроурология: учебно-методические рекомендации № 85. М.: АБВ-пресс; 2018. 57 с.* [Kasyan G.R., Krivoborodov G.G., Shamalov N.A., Pushkar D. Yu. Moscow Public Health Department. *Practical Neurourology: Academic Recommendations No. 85. M.: ABV-Press; 2018. 57 p.* (in Russian)]
- Ouyang L., Bolen J., Valdez R., Joseph D., Baum M.A., Thibadeau J. Characteristics and survival of patients with end stage renal disease and spina bifida in the United States renal data system. *J. Urol.* 2015; 193(2): 558–64. DOI: 10.1016/j.juro.2014.08.092
- Marks B.K., Goldman H.B. Videourodynamics: indications and technique. *Urol. Clin. North Am.* 2014; 41(3): 383–91. DOI: 10.1016/j.ucl.2014.04.008
- Hu H.Z., Granger N., Jeffery N.D. Pathophysiology, Clinical Importance, and Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction Caused by Suprasacral Spinal Cord Injury. *J. Vet. Intern. Med.* 2016; 30(5): 1575–88. DOI: 10.1111/jvim.14557
- Wyndaele J.-J. The management of neurogenic lower urinary tract dysfunction after spinal cord injury. 2016; 13(12): 705–14. DOI: 10.1038/nrurol.2016.206
- Geoffrion R.; Urogynaecology committee. Treatments for overactive bladder: focus on pharmacotherapy. *J. Obstet. Gynaecol. Can.* 2012; 34(11): 1092–101. DOI: 10.1016/S1701-2163(16)35440-8
- Madersbacher H., Mürtz G., Stöhler M. Neurogenic detrusor overactivity in adults: a review on efficacy, tolerability and safety of oral antimuscarinics. *Spinal Cord.* 2013; 51(6): 432–41. DOI: 10.1038/sc.2013.19

22. Madhuvrata P., Singh M., Hasafa Z., Abdel-Fattah M. Anticholinergic drugs for adult neurogenic detrusor overactivity: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Urol.* 2012; 62(5): 816–30. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.02.036
23. Amarenco G., Ismael S.S., Even-Schneider A., Raibaut P., Demaille-Wlodyka S., Parratte B. et al. Urodynamic effect of acute transcatheter posterior tibial nerve stimulation in overactive bladder. *J. Urol.* 2003; 169(6): 2210–5. DOI: 10.1097/01.ju.0000067446.17576.bd
24. Nabi G., Cody J.D., Ellis G., Herbison P., Hay-Smith J. Anticholinergic drugs versus placebo for overactive bladder syndrome in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006; 4: CD003781. DOI: 10.1002/14651858.CD003781.pub2
25. Kennelly M.J., Lemack G.E., Foote J.E., Trop C.S. Efficacy and safety of oxybutynin transdermal system in spinal cord injury patients with neurogenic detrusor overactivity and incontinence: an open-label, dose-titration study. *Urology.* 2009; 74(4): 741–5. DOI: 10.1016/j.urology.2009.05.008
26. Herschorn S., Stothers L., Carlson K., Egerdie B., Gajewski J.B., Pommerville P. et al. Tolerability of 5 mg solifenacin once daily versus 5 mg oxybutynin immediate release 3 times daily: results of the VECTOR trial. *J. Urol.* 2010; 183(5): 1892–8. DOI: 10.1016/j.juro.2010.01.012
27. Wöllner J., Pannek J. Initial experience with the treatment of neurogenic detrusor overactivity with a new  $\beta$ -3 agonist (mirabegron) in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2016; 54(1): 78–82. DOI: 10.1038/sc.2015.195
28. Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В., Лукина Е.Е. Медикаментозное лечение больных с нейрогенной гиперактивностью мочевого пузыря. *Нефрология.* 2012; 16(1): 57–62. [Al-Shukri S.H., Kuzmin I.V., Lukina E.E. Medical treatment of patients with neurogenic hyperactivity of the bladder. *Nephrology.* 2012; 16(1): 57–62. (in Russian)]
29. Аполихина И.А., Чочуева А.С., Саидова А.С., Горбунова Е.А. Современные возможности медикаментозного лечения гиперактивного мочевого пузыря у женщин. *Медицинский совет.* 2017; 2: 122–7. [Apolikhina I.A., Chochueva A.S., Saidova A.S., Gorbunova E.A. Modern possibilities of medical treatment of hyperactive bladder in women. *Medical Council.* 2017; 2: 122–7. (in Russian)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-2-122-127
30. Deng Y., Dong Y., Liu Y., Zhang Q., Guan X., Chen X. et al. A systematic review of clinical studies on electrical stimulation therapy for patients with neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97(41): e12778. DOI: 10.1097/MD.00000000000012778
31. Бородулина И.В., Кончугова Т.В., Шварц П.Г. Электростимуляция при нейрогенных расстройствах мочеиспускания: исторические перспективы и современные возможности. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2015; 5: 7–14. [Borodulina I.V., Konchugova T.V., Shvartz P.G. Electrostimulation in neurogenic urination disorders: historical perspectives and modern possibilities. *Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation.* 2015; 5: 7–14. (in Russian)]
32. Стопоров А.Г., Каладзе Н.Н., Савелко Н.В. Эффективность реабилитации больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы с применением функциональной электростимуляции. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2017; 16(1): 12–7. [Stoporov A.G., Kaladze N.N., Savelko N.V. Effectiveness of rehabilitation of patients with the consequences of spinal cord injury using functional electrical stimulation. *Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation.* 2017; 16(1): 12–7. (in Russian)]. DOI: 10.18821/1681-3456-2017-16-1-12-17
33. McClurg D., Ashe R.G., Marshall K., Lowe-Strong A.S. Comparison of pelvic floor muscle training, electromyography biofeedback, and neuromuscular electrical stimulation for bladder dysfunction in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. *NeuroUrol. Urodyn.* 2006; 25(4): 337–48. DOI: 10.1002/nau.20209. PMID: 16637070 McClurg
34. Peters K.M., Macdiarmid S.A., Wooldridge L.S., Leong F.C., Shobeiri S.A., Rovner E.S. et al. Randomized trial of percutaneous tibial nerve stimulation versus extended-release tolterodine: results from the overactive bladder innovative therapy trial. *J. Urol.* 2009; 182(3): 1055–61. DOI: 10.1016/j.juro.2009.05.045
35. Alhasso A.A., McKinlay J., Patrick K., Stewart L. Anticholinergic drugs versus non-drug active therapies for overactive bladder syndrome in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006; 4: CD003193. DOI: 10.1002/14651858.CD003193.pub3
36. Тетерина Т.А., Махмеджанова Ф.Н., Аполихина И.А., Глыбочко П.В. Современный взгляд на диагностику и лечение рефрактерного гиперактивного мочевого пузыря с позиций доказательной медицины. *Акушерство и гинекология.* 2013; 1: 19–26. [Teterina T.A., Makhmedzhanova F.N., Apolikhina I.A., Glybochko P.V. Modern view on the diagnosis and treatment of refractory overactive bladder from the standpoint of evidence-based medicine. *Obstetrics and Gynecology.* 2013; 1: 19–26. (in Russian)]
37. Ladi-Seyedian S.-S., Sharifi-Rad L., Manouchehri N., Ashjaei B. A comparative study of transcatheter intravesical interferential electrical stimulation plus behavioral therapy and behavioral therapy alone on constipation in postoperative Hirschsprung disease children. *J. Pediatr. Surg.* 2017; 52(1): 177–83. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.07.007
38. Schröder A., Albrecht U., Schnitker J., Reitz A., Stein R. Efficacy, safety, and tolerability of intravesically administered 0.1% oxybutynin hydrochloride solution in adult patients with neurogenic bladder: A randomized, prospective, controlled multi-center trial. *NeuroUrol. Urodyn.* 2016; 35(5): 582–8. DOI: 10.1002/nau.22755
39. Karam R., Bhunia S., Majerus S., Brose S.W., Damaser M.S., Bourbeau D. Real-time, autonomous bladder event classification and closed-loop control from single-channel pressure data. *Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2016; 2016: 5789–92. DOI: 10.1109/EMBC.2016.7592043
40. Гвоздев М.Ю. Рецидивные формы недержания мочи. *Урогинекология.* 2014; 3: 80–7. [Gvozdev M.Y. Recurrent forms of urinary incontinence. *Urogynecology.* 2014; 3: 80–7. (in Russian)]
41. Куприянов Ю.А., Гвоздев М.Ю., Касян Г.Р., Пушкарь Д.Ю. Современные методы лечения недержания мочи: петлевые операции и минислинги (часть 1). *Вестник урологии.* 2014; 1: 26–40. [Kupriyanov Yu.A., Gvozdev M.Yu., Kasyan G.R., Pushkar D.Yu. Modern methods of treatment of urinary incontinence: loop operations and minislings (part 1). *Urology Bulletin.* 2014; 1: 26–40. (in Russian)]
42. Кисамеденов Н.Г., Такенов Ж.Т. Имплантация искусственного сфинктера мочевого пузыря в лечении нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей. *Нейрохирургия и неврология Казахстана.* 2015; 3(40): 53–62. [Kisamedenov N.G., Takenov Zh.T. Implantation of an artificial sphincter of the bladder in the treatment of neurogenic dysfunction of the lower urinary tract. *Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan.* 2015; 3(40): 53–62. (in Russian)]
43. Shen Y.-C., Chiang P.-H. The experience of artificial urinary sphincter implantation by a single surgeon in 15 years. *Kaohsiung J. Med. Sci.* 2013; 29(3): 157–60. DOI: 10.1016/j.kjms.2012.08.026
44. Ammirati E., Manassero A., Giammò A., Carone R. Management of male and female neurogenic stress urinary incontinence in spinal cord injured (SCI) patients using adjustable continence therapy. *Urologia.* 2017; 84(3): 165–8. DOI: 10.5301/uj.5000242
45. Рудин Ю.Э., Марухненко Д.В., Алиев Д.К. Первичная пластика мочевого пузыря местными тканями при экстрофии у детей. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2010; 1: 69–75. [Rudin Yu.E., Marukhnenko D.V., Aliev D.K. Primary plastic surgery of the bladder with local tissues in children with exstrophy. *Experimental and Clinical Urology.* 2010; 1: 69–75. (in Russian)]
46. Krebs J., Bartel P., Pannek J. Functional outcome of supratrigonal cystectomy and augmentation ileocystoplasty in adult patients with refractory neurogenic lower urinary tract dysfunction. *NeuroUrol. Urodyn.* 2016; 35(2): 260–6. DOI: 10.1002/nau.22709
47. Rodó J.S., Cáceres F.A., Lerena J.R., Rossy E. Bladder augmentation and artificial sphincter implantation: urodynamic behavior and effects on continence. *J. Pediatr. Urol.* 2008; 4(1): 8–13. DOI: 10.1016/j.jpuro.2007.02.009

Поступила / Received: 22.10.2020

Принята к публикации / Accepted: 01.04.2021