

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.12>

УДК: 616.6

Тип статьи: Обзор литературы / Review



Современные методы коррекции гипоактивного мочевого пузыря при позвоночно-спинномозговой травме

А.Р. Амиров^{1,2,3,*}, Р.А. Бодрова^{1,4}

¹ Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия

² ГАУЗ «Республиканская клиническая больница»

Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань, Россия

³ ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

⁴ ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Казань, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье представлен обзор литературы о современных методах коррекции гипоактивного мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой. Приведены данные об эффективности терапии данной патологии и возможных осложнениях.

Ключевые слова: нейрогенный мочевой пузырь, гипоактивный детрузор, травма спинного мозга, коррекция нарушений мочеиспускания

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Амиров А.Р., Бодрова Р.А. Современные методы коррекции гипоактивного мочевого пузыря при позвоночно-спинномозговой травме. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2021;11(1):65–71. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.12>

Поступила в редакцию: 12.01.2021

Принята к публикации: 16.05.2021

Online first: 18.06.2021

Опубликована: 21.06.2021

* Автор, ответственный за переписку

Modern correction of an underactive bladder after spinal cord injuries

Anvar R. Amirov^{1,2,3,*}, Rezeda A. Bodrova^{1,4}

¹ Kazan State Medical Academy — branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russia

² Republican clinical hospital, Kazan, Russia

³ Kazan Federal University, Kazan, Russia

⁴ Hospital for war veterans, Kazan, Russia

ABSTRACT

The article presents an overview of the literature on modern correction methods of an underactive bladder in spinal cord injury patients. The article provides data on the effectiveness of treatment and possible complications.

Keywords: neurogenic bladder, hypoactive detrusor, spinal cord injury, correction of urinary disorders

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Amirov A.R., Bodrova R.A. Modern correction of an underactive bladder after spinal cord injuries. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2021;11(1):65–71 (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.12>

Received: 12 January 2021

Accepted: 16 May 2021

Online first: 18 June 2021

Published: 21 June 2021

* Corresponding author

1. Введение

Во всем мире наблюдается увеличение числа позвоночно-спинномозговых травм (ПСМТ), которое достигает 10 тысяч случаев в год, что составляет 0,7–8,0 % от общего числа травм [1–3].

Повышение частоты возникновения позвоночно-спинномозговой травмы обусловлено урбанизацией, развитием производства и транспорта. По данным S.B. Jazayeri, S. Beygi, F. Shokraneh и других исследователей, последствиями ПСМТ могут быть расстройства мочеиспускания и акта дефекации, которые встречаются у 81–100 % пациентов, при этом более чем у 30 % пациентов они сохраняются в виде стойких функциональных расстройств акта мочеиспускания в позднем периоде течения повреждения спинного мозга [1, 4–12]. Устойчивый рост ПСМТ и растущее количество посттравматических мочевыделительных расстройств требуют особого внимания и внедрения современных методов диагностики и коррекции нарушений мочеиспускания.

Коррекция нейрогенных нарушений мочеиспускания у пациентов с ПСМТ может быть достигнута консервативной терапией или оперативным вмешательством. Выбор метода коррекции будет зависеть от результатов, полученных при комплексном уродинамическом исследовании, типа нейрогенного расстройства мочевого пузыря, вида повреждений, наличия сопутствующих заболеваний и комплаентности пациента к выбранному лечению.

2. Способы опорожнения мочевого пузыря при позвоночно-спинномозговой травме

Ассистируемое опорожнение мочевого пузыря — это вспомогательный метод, он осуществляется посредством надавливания руками на область проекции мочевого пузыря (прием Креде) либо с помощью повышения внутрибрюшного давления (метод Вальсальвы), оба этих метода могут быть эффективны, однако они способны рефлекторно вызвать сокращение сфинктера [13, 14]. В том случае, если будет вызвано рефлекторное сокращение сфинктера, произойдет увеличение интравезикального сопротивления, что, в свою очередь, характеризуется неэффективным опорожнением мочевого пузыря и возникновением мочепузырного рефлюкса, что негативно отражается на верхних мочевыводящих путях [15, 16].

При нарушении функции опорожнения следует с осторожностью относиться к методам ассистируемого опорожнения мочевого пузыря [17, 18].

Стимуляция поясничного или крестцового dermatомов способна рефлекторно вызвать сокращение детрузора, и, как следствие, может происходить мочеиспускание у пациентов с нейрогенными нарушениями мочевыводящих путей [16]. И.Н. Новоселова, S. Canon, A. Shera, N.M. Phan и другие в своих работах продемонстрировали тот факт, что у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой выше 6-го грудного сегмента

(Th6) возможно развитие автономной дизрефлексии. Применение ассистируемого опорожнения и триггерных рефлексов неизбежно приводит к отрицательным результатам и может быть применено в очень редких случаях [19, 20]. Существенная роль в функционировании нижних мочевыводящих путей принадлежит мускариновым M_2 - и M_3 -холинорецепторам, которые располагаются в детрузоре, интерстиции и слизистой мочевого пузыря [21].

У пациентов с гипотонией мочевого пузыря применяют ингибиторы ацетилхолинэстеразы (АХЭ), этот фермент расщепляет ацетилхолин на ацетил и холин, это, в свою очередь, приводит к накоплению нерасщепленного медиатора в синаптической щели и повышает взаимодействие медиатора с мускариновыми постсинаптическими M_3 -рецепторами. К этим средствам можно отнести прозерин, дистигмина бромид и придостигмина бромид. M.M. Varendrecht et al. опубликовали результаты десяти независимых исследований, в которых одна группа пациентов получала парасимпатомиметики, другая плацебо, в результате три из четырех исследований сообщили о статистически значимых улучшениях по сравнению с контрольной группой, шесть не сделали этого, а одно даже сообщило о значительном ухудшении симптомов [22].

Клинический эффект от АХЭ проявляется в виде усиления позывов к мочеиспусканию, облегчения акта мочеиспускания и снижения объема остаточной мочи.

K.H. Moon, S. Canon, A. Shera, N.M.H. Phan et al. предоставили результаты исследований, которые показали, что прием α_1 -адреноблокаторов способен уменьшить интравезикальное сопротивление и объем остаточной мочи, а также позволяет снизить риск развития автономной дизрефлексии [19, 23–25].

Также α_1 -адреноблокаторы показаны пациентам с детрузорно-сфинктерной диссинергией ввиду того, что они, блокируя постсинаптические адренорецепторы шейки мочевого пузыря и гладкомышечного сфинктера уретры, вызывают их расслабление [26, 27].

К препаратам группы α_1 -адреноблокаторов относятся тамсулозин, доксазозин, альфузозин и т.д. [28, 29].

Пациентам со спастичностью мышц тазового дна назначают центральные миорелаксанты, которые способны расслабить мышцы тазового дна, к ним относятся баклофен, тизадинин и толперизон [30, 31].

Периодическая (интермиттирующая) катетеризация является предпочтительным методом лечения при гипотонии мочевого пузыря [32]. В 1966 году Guttman и Frankel в своей работе упомянули о «стерильной» катетеризации мочевого пузыря, позже, в 1972 году, J. Lapidès предложил «чистую» периодическую катетеризацию. Как выяснилось позже, «стерильная» катетеризация существенно снижает риск инфицирования мочевых путей и бактериурии по сравнению «чистой» [33, 34]. Несмотря на это, стерильная катетеризация не рассматривается как рутинная процедура [34].

Альтернативой «стерильной» катетеризации является асептическая периодическая катетеризация [33, 35]. Средняя частота периодической катетеризации составляет 4–6 раз в сутки, рекомендуемый объем катетера варьирует в пределах 12–14 Ch. Такая частота катетеризации позволяет снизить риск развития инфекции мочевыводящих путей, пузырно-мочеточникового рефлюкса и последующего развития хронической болезни почек и сохраняет функциональный объем мочевого пузыря до 400–500 мл [35, 36].

В настоящее время имеется большой выбор катетеров, используемых для периодической катетеризации, с или без смазывающего покрытия, которые способствуют более легкому и атравматичному введению катетера и выпуску мочи [35].

Постоянный уретральный катетер и надлобковая эпицистостома связаны с различными осложнениями и риском развития инфекции мочевыводящих путей [34, 36, 37].

T. Gross, M.P. Schneider, L.M. Bachmann и другие предоставили данные, описывающие 22 контролируемых рандомизированных и 14 проспективных когортных исследований, в которых приняли участие 450 пациентов. Чрескожная электрическая стимуляция нервов является перспективным методом лечения неврогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей [38]. Электромиостимуляция у пациентов с гипотонией детрузора способствует улучшению мочеиспускания и снижению объема остаточной мочи [39–41].

Z. Peng, W. Jian-Ye, Z. Yaoguang и другие предоставили данные Китайского национального многоцентрового ретроспективного исследования с участием 434 пациентов, которым ранее были имплантированы «генератор импульсов» (InterStim, Medtronic, Minneapolis, MN, USA), в период с 2012 по 2016 г. В результате исследования выяснилось, что эффективна сакральная нейромодуляция была в 57 % (247) случаев, при этом 43 % (187 пациентов) отказались от имплантации [41]. Сакральная нейромодуляция при гипотонии мочевого пузыря заключается в применении низкочастотной стимуляции сакрального сегмента, что приводит к уменьшению сфинктера уретры и мышц промежности, а также к усилению рефлекторного сокращения детрузора, активации афферентных импульсов, идущих в центр мочеиспускания в коре головного мозга [42].

Для защиты верхних мочевыводящих путей необходимо уменьшить инфравезикальное сопротивление, которое может быть достигнуто оперативным путем.

Вклад авторов:

Амиров Анвар Рифович — отбор и обзор публикаций по теме статьи, анализ данных, написание текста рукописи.

Бодрова Резеда Ахметовна — проверка важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

К операциям на шейке мочевого пузыря относятся рассечение шейки мочевого пузыря или сфинктера, а также стентирование уретры [43].

Могут быть применены инъекции ботулинического токсина типа А в область сфинктера, данная методика эффективна при детрузорно-сфинктерной диссинергии [44, 45].

По мнению ряда ученых, эффективным методом лечения для пациентов с травмой спинного мозга является сфинктеротомия, она позволяет снизить инфравезикальное сопротивление без нарушения замыкательной функции уретры [43, 46, 47]. Данная методика рекомендована пациентам с тетраплегией, у которых нельзя выполнить интринтегрирующую катетеризацию, но у которых возможно применение уропрезервативов [44, 46, 47].

При неэффективности предложенных выше методов лечения с целью защиты верхних мочевыводящих путей выполняют деривацию мочи. Деривация мочи может быть континентная и инконтинентная, а также существует ортотопическое отведение [48–50].

Деривацию мочи выполняют в тех случаях, когда из-за нарушения работы рук пациент не может самостоятельно отводить мочу посредством периодической катетеризации [34, 48–51].

К сожалению, в настоящее время отсутствует единая общепринятая методика эффективного лечения пациентов с нарушением мочеиспускания. Исследования многих авторов показали, что дисфункция нижних мочевых путей негативно влияет на функции верхних мочевых путей и качество жизни пациентов [48, 52].

Поиск эффективных методов коррекции нарушений мочеиспускания является актуальной проблемой современной медицинской реабилитации пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой, а также урологии, неврологии, нефрологии. Недостаточная осведомленность врачей о технике коррекции нарушений мочеиспускания у пациентов с ПСМТ не может гарантировать высокое качество реабилитации [52, 53].

3. Выводы

Коррекция гипоактивного мочевого пузыря заключается в назначении индивидуальной программы реабилитации, включающей применение поведенческой и медикаментозной терапии, электрической стимуляции; хирургическом лечении с учетом данных, полученных при комплексном уродинамическом исследовании. Мультидисциплинарный подход с включением уролога позволит повысить качество реабилитации пациента.

Authors' contributions:

Anvar R. Amirov — selection of literature, data analysis, writing the article text, approval of the manuscript for publication.

Rezeda A. Bodrova — content verification, approval of the manuscript for publication

Список литературы

1. **Osama N., Venkataraman S., Ameer E., Abhishek B.** 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(3):347–352. <https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1512729>
2. **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):905–918. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3424-6>
3. **Морозов И.Н., Млявых С.Г.** Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор). *Медицинский альманах.* 2011;(4):157–159.
4. **Cameron A.P., Lai J., Saigal C.S., Clemens J.Q., Project NUDiA (2015)** Urological surveillance and medical complications after spinal cord injury in the United States. *Urology.* 2015;86(3):506–510. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.06.005>
5. Spinal cord injury facts and figures at a glance. *The journal of spinal cord medicine;* 2012;35(4):197–198. <https://doi.org/10.1179/1079026812Z.00000000063>
6. **Noe B.B., Stapelfeldt C.M., Parner E.T., Mikkelsen E.** Survival after traumatic spinal cord injury in Denmark: a hospital-based study among patients injured in 1990–2012. *Spinal Cord.* 2017;55(4):373–377. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.154>
7. **Welk B., Liu K., Sharif S.Z.** The use of urologic investigations among patients with traumatic spinal cord injuries. *Res. Rep. Urol.* 2016;8:27–34. <https://doi.org/10.2147/RRU.S99840>
8. **Welk B., Liu K., Winick-Ng J., Sharif 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):640–647. <https://doi.org/10.1002/nau.22981>
9. **Elmelund M., Oturai P.S., Toson B., Biering-Sorensen F.** Forty-five-year follow-up on the renal function after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2016;54(6):445–451. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.2>
10. **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): 651–658. <https://doi.org/10.1038/sc.2017.23>
11. **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):341–346. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.02.008>
12. **Амиров А.Р., Лобкарев О.А., Бодрова Р.А.** Факторы риска и этиология развития недержания мочи (обзор литературы). *Аспирантский вестник Поволжья.* 2019;19(1–2):140–148. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.140-148>
13. **Ashley J., Francis F.** Real world treatment patterns in the neurogenic bladder population: a systematic literature review. *Trans. Androl. Urol.* 2017;6(6):1175–1183. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.09.17>
14. **Bloc B., Castro-Diaz D., Del Popolo G., Groen J., Hamid R., Karsenty G., et al.** Neuro-Urology [Internet]. European Association of Urology;2017. Available at: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>
15. **Flores-Mireles A.L., Walker J.N., Caparon M., Hultgren S.J.** Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat. Rev. Microbiol.* 2015;13(5):269–284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
16. **Wyndaele J.J., Kovindha A., Madersbacher H., Radziszewski P., Ruffion A., Schurch B., et al.** Neurologic urinary

References

1. **Osama N., Venkataraman S., Ameer E., Abhishek B.** 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(3):347–352. <https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1512729>
2. **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):905–918. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3424-6>
3. **Morozov I.N., Mlyavy S.G.** Epidemiology of spinal cord injury (review). *Meditinskii al'manakh = Medical almanac.* 2011;(4):157–159 (In Russ.).
4. **Cameron A.P., Lai J., Saigal C.S., Clemens J.Q., Project NUDiA (2015)** Urological surveillance and medical complications after spinal cord injury in the United States. *Urology.* 2015;86(3):506–510. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.06.005>
5. Spinal cord injury facts and figures at a glance. *The journal of spinal cord medicine;* 2012;35(4):197–198. <https://doi.org/10.1179/1079026812Z.00000000063>
6. **Noe B.B., Stapelfeldt C.M., Parner E.T., Mikkelsen E.** Survival after traumatic spinal cord injury in Denmark: a hospital-based study among patients injured in 1990–2012. *Spinal Cord.* 2017;55(4):373–377. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.154>
7. **Welk B., Liu K., Sharif S.Z.** The use of urologic investigations among patients with traumatic spinal cord injuries. *Res. Rep. Urol.* 2016;8:27–34. <https://doi.org/10.2147/RRU.S99840>
8. **Welk B., Liu K., Winick-Ng J., Sharif 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):640–647. <https://doi.org/10.1002/nau.22981>
9. **Elmelund M., Oturai P.S., Toson B., Biering-Sorensen F.** Forty-five-year follow-up on the renal function after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2016;54(6):445–451. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.2>
10. **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): 651–658. <https://doi.org/10.1038/sc.2017.23>
11. **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):341–346. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.02.008>
12. **Amirov A.R., Lobkarev O.A., Bodrova R.A.** Risk factors and Ecology of urinary incontinence. *Aspirantskiy vestnik Povolzhya = Postgraduate Bulletin of the Volga Region.* 2019;19(1-2):140–148 (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.140-148>
13. **Ashley J., Francis F.** Real world treatment patterns in the neurogenic bladder population: a systematic literature review. *Trans. Androl. Urol.* 2017;6(6):1175–1183. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.09.17>
14. **Bloc B., Castro-Diaz D., Del Popolo G., Groen J., Hamid R., Karsenty G., et al.** Neuro-Urology [Internet]. European Association of Urology;2017. Available at: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>
15. **Flores-Mireles A.L., Walker J.N., Caparon M., Hultgren S.J.** Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat. Rev. Microbiol.* 2015;13(5):269–284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>

incontinence. *Neurourol. Urodyn.* 2010;29(1):159–164. <https://doi.org/10.1002/nau.20852>

17. **El-Masri W.S., Chong T., Kyriakider A.E., Wang D.** Long-term follow-up study of outcomes of bladder management in spinal cord injury patients under the care of the Midlands Centre for Spinal Injuries in Oswestry. *Spinal Cord.* 2012;50(1):14–21. <https://doi.org/10.1038/sc.2011.78>

18. **Singh R., Rohilla R.K., Sangwan K., Siwach R., Magu N.K., Sangwan S.S.** Bladder management methods and urological complications in spinal cord injury patients. *Indian J. Orthop.* 2011;45(2):141–147. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.77134>

19. **Canon S., Shera A., Phan N.M., Lopicz L., Scheidweiler T., Batchelor L., Swearingen C.** Autonomic dysreflexia during urodynamics in children and adolescents with spinal cord injury or severe neurologic disease. *J. Pediatr. Urol.* 2015;11(1):32.e1–4. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.08.011>

20. **Новоселова И.Н.** Синдром автономной дисрефлексии у пациентов с последствиями травмы спинного мозга. Детская и подростковая реабилитация. 2019;(1):26–32.

21. **Лоран О.Б., Пушкар Д.Ю., Раснер П.И.** Гиперактивность мочевого пузыря. Русский медицинский журнал. 2000;8(3):135–137.

22. **Barendrecht M.M., Oelke M., Laguna M.P., Michel M.C.** Is the use of parasympathomimetics for treating an underactive urinary bladder evidence-based? *BJU Int.* 2007;99(4): 49–752. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06742.x>

23. **Abrams P., Amarenco G., Bakke A. et al.** Tamsulosin: efficacy and safety in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction due to suprasacral spinal cord injury. *J. Urol.* 2003;170(4):1242–1251. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000084623.65480.f8>

24. **Furusawa K., Tokuhira A., Sugiyama H., Ikeda A., Tajima F., Genda E., et al.** Incidence of symptomatic autonomic dysreflexia varies according to the bowel and bladder management techniques in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2011;49(1):49–54. <https://doi.org/10.1038/sc.2010.94>

25. **Moon K.H., Park C.H., Jung H.C., Oh T.H., Kim J.S., Kim D.Y.** A 12-week, open label, multi-center study to evaluate the clinical efficacy and safety of silodosin on voiding dysfunction in patients with neurogenic bladder. *Low. Urin. Tract Symptoms.* 2015;7(1):27–31. <https://doi.org/10.1111/luts.12044>

26. **Uemura E.E., Chapter Z.Z.** Autonomic nervous system. In: Uemura E.E., ed. *Fundamentals of Canine Neuroanatomy and Neurophysiology.* Ames, USA: Wiley-Blackwell; 2015, 383–410.

27. **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):1575–1588. <https://doi.org/10.1111/jvim.14557>

28. **Schneider M.P., Tornic J., Sýkora R., Abo Youssef N., Mordasini L., Krhut J., et al.** Alpha-blockers for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction in patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. A report from the Neuro-Urology Promotion Committee of the International Continence Society (ICS). *Neurourol. Urodyn.* 2019;38(6):1482–1491. <https://doi.org/10.1002/nau.24039>

29. **Serlin D.C., Heidelbaugh J.J., Stoffel J.T.** Urinary Retention in Adults: Evaluation and Initial Management. *Am. Fam. Physician.* 2018;98(8):496–503.

30. **Королев А.А.** Выбор фармакологической терапии при спастическом мышечном гипертонусе. Лечащий врач. 2013;(2):82–85.

16. **Wyndaele J.J., Kovindha A., Madersbacher H., Radziszewski P., Ruffion A., Schurch B., et al.** Neurologic urinary incontinence. *Neurourol. Urodyn.* 2010;29(1):159–164. <https://doi.org/10.1002/nau.20852>

17. **El-Masri W.S., Chong T., Kyriakider A.E., Wang D.** Long-term follow-up study of outcomes of bladder management in spinal cord injury patients under the care of the Midlands Centre for Spinal Injuries in Oswestry. *Spinal Cord.* 2012;50(1):14–21. <https://doi.org/10.1038/sc.2011.78>

18. **Singh R., Rohilla R.K., Sangwan K., Siwach R., Magu N.K., Sangwan S.S.** Bladder management methods and urological complications in spinal cord injury patients. *Indian J. Orthop.* 2011;45(2):141–147. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.77134>

19. **Canon S., Shera A., Phan N.M., Lopicz L., Scheidweiler T., Batchelor L., Swearingen C.** Autonomic dysreflexia during urodynamics in children and adolescents with spinal cord injury or severe neurologic disease. *J. Pediatr. Urol.* 2015;11(1):32.e1–4. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.08.011>

20. **Novoselova I.N.** Autonomous dysreflexia syndrome in patients with spinal cord trauma consequences. *Detskaya i podrostkovaya reabilitatsiya = Child and adolescent rehabilitation.* 2019;(1):26–32 (In Russ.).

21. **Loran O.B., Pushkar D.U., Rasner P.I.** Overactive bladder. *Russkii meditsinskii zhurnal = Russian medical journal.* 2000;8(3):135–137 (In Russ.).

22. **Barendrecht M.M., Oelke M., Laguna M.P., Michel M.C.** Is the use of parasympathomimetics for treating an underactive urinary bladder evidence-based? *BJU Int.* 2007;99(4): 49–752. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06742.x>

23. **Abrams P., Amarenco G., Bakke A., et al.** Tamsulosin: efficacy and safety in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction due to suprasacral spinal cord injury. *J. Urol.* 2003;170(4):1242–1251. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000084623.65480.f8>

24. **Furusawa K., Tokuhira A., Sugiyama H., Ikeda A., Tajima F., Genda E., et al.** Incidence of symptomatic autonomic dysreflexia varies according to the bowel and bladder management techniques in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2011;49(1):49–54. <https://doi.org/10.1038/sc.2010.94>

25. **Moon K.H., Park C.H., Jung H.C., Oh T.H., Kim J.S., Kim D.Y.** A 12-week, open label, multi-center study to evaluate the clinical efficacy and safety of silodosin on voiding dysfunction in patients with neurogenic bladder. *Low. Urin. Tract Symptoms.* 2015;7(1):27–31. <https://doi.org/10.1111/luts.12044>

26. **Uemura E.E., Chapter Z.Z.** Autonomic nervous system. In: Uemura E.E., ed. *Fundamentals of Canine Neuroanatomy and Neurophysiology.* Ames, USA: Wiley-Blackwell; 2015, 383–410.

27. **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):1575–1588. <https://doi.org/10.1111/jvim.14557>

28. **Schneider M.P., Tornic J., Sýkora R., Abo Youssef N., Mordasini L., Krhut J., et al.** Alpha-blockers for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction in patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. A report from the Neuro-Urology Promotion Committee of the International Continence Society (ICS). *Neurourol. Urodyn.* 2019;38(6):1482–1491. <https://doi.org/10.1002/nau.24039>

29. **Serlin D.C., Heidelbaugh J.J., Stoffel J.T.** Urinary Retention in Adults: Evaluation and Initial Management. *Am. Fam. Physician.* 2018;98(8):496–503.

31. **Torshin I.Yu., Gromova O.A., Stakhovskaya L.V., Semenov V.A.** Хемореактомный анализ молекул толперизона, тизанидина и баклофена: холинолитические, спазмолитические и анальгетические механизмы действия. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2018;10(4):72–80. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2018-4-72-80>
32. **Бушков Ф.А., Салюков Р.В., Машанейшвили Ш.Г., Романовская Е.В.** Периодическая катетеризация мочевого пузыря при цервикальной тетраплегии. *Consilium medicum*. 2019;21(2):64–68. <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.2.190219>
33. **Kiddoo D., Sawatzky B., Bascu C.D., Dharamsi N., Afshar K., Moore K.N.** Randomized Crossover Trial of Single Use Hydrophilic Coated vs Multiple Use Polyvinylchloride Catheters for Intermittent Catheterization to Determine Incidence of Urinary Infection. *J. Urol.* 2015;194(1):174–179. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.12.096>
34. **Drake M., Apostolidis A., Emmanuel A., Gajewski J., Harrison S.C.W., Heesakkers J., et al.** Conservative management in neuropathic urinary incontinence. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A., eds. *Incontinence*. Plymouth: Health Publication; 2013, pp. 827–1000.
35. **Кривобородов Г.Г., Ефремов Н.С.** Методы опорожнения мочевого пузыря. Руководство. М.: Е-нот; 2006. 88 с.
36. **Салюков Р.В., Колмаков А.С., Мартов А.Г.** Инфекция мочевыводящих путей у больных с позвоночно-спинномозговой травмой: обзор литературы. *Consilium medicum*. 2016;18(7):60–65.
37. **Wyndaele J.J.** The Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction after Spinal Cord Injury. *Nat. Rev. Urol.* 2016;13(12):705–714. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.206>
38. **Gross T., Schneider M.P., Bachmann L.M., Blok B.F., Groen J., Hoen L.A., et al.** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Treating Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction: A Systematic Review. *Eur. urol.* 2016;69(6):1102–1111. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.01.010>
39. **Ren J., Chew D.J., Biers S., Thiruchelvam N.** Electrical nerve stimulation to promote micturition in spinal cord injury patients: A review of current attempts. *Neurourol. Urodyn.* 2016;35(3):365–370. <https://doi.org/10.1002/nau.22730>
40. **Стопоров А.Г., Каладзе Н.Н., Савелко Н.В.** Эффективность реабилитации больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы с применением функциональной электростимуляции. *Физиотерапия. Бальнеология. Реабилитация*. 2017;16(1):12–17. <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-12-17>
41. **Zhang P., Wang J.Y., Zhang Y., Liao L., Lv J.W., Ling Q., et al.** Results of Sacral Neuromodulation Therapy for Urinary Voiding Dysfunction: Five-Year Experience of a Retrospective, Multicenter Study in China. *Neuromodulation*. 2019;22(6):730–737. <https://doi.org/10.1111/ner.12902>
42. **Декопов А.В., Томский А.А., Салюков Р.В., Салюкова Ю.Р., Мачевская О.Е., Кадыров Ш.У.** Хроническая сакральная электростимуляция в лечении нейрогенной дисфункции тазовых органов у детей. *Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко*. 2018;(2):107–111. <https://doi.org/10.17116/oftalma2018822107-111>
43. **Vainrib M., Stav K., Gruenwald I., Gilon G., Aharony S., Gross M., et al.** Position statement for intermittent catheterization of urinary bladder. *Harefuah*. 2018;157(4):257–261.
44. **Utomo E., Groen J., Blok B.F.** Surgical management of functional bladder outlet obstruction in adults with
30. **Korolev A.A.** Vybor farmakologicheskoy terapii pri spasticheskom myshechnom gipertonuse. *Lechaschi Vrach = Attending doctor*. 2013;(2):82–85 (In Russ.)
31. **Torshin I.Yu., Gromova O.A., Stakhovskaya L.V., Semenov V.A.** Chemoreactome analysis of tolperisone, tizanidine, and baclofen molecules: anticholinergic, antispasmodic, and analgesic mechanisms of action. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2018;10(4):72–80. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2018-4-72-80>
32. **Bushkov F.A., Salyukov R.V., Mashaneishvili Sh.G., Romanovskaya Ye.V.** Intermittent catheterization of the bladder with tetraplegia due to spinal cord injury. *Consilium medicum*. 2019;21(2):64–68 (In Russ). <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.2.190219>
33. **Kiddoo D., Sawatzky B., Bascu C.D., Dharamsi N., Afshar K., Moore K.N.** Randomized Crossover Trial of Single Use Hydrophilic Coated vs Multiple Use Polyvinylchloride Catheters for Intermittent Catheterization to Determine Incidence of Urinary Infection. *J. Urol.* 2015;194(1):174–179. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.12.096>
34. **Drake M., Apostolidis A., Emmanuel A., Gajewski J., Harrison S.C.W., Heesakkers J., et al.** Conservative management in neuropathic urinary incontinence. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A., eds. *Incontinence*. Plymouth: Health Publication; 2013, pp. 827–1000.
35. **Krivoborodov G.G., Yefremov N.S.** Methods of emptying the bladder. *Guidelines.. Moscow: Ye-noto; 2006. 88 p.* (In Russ.)
36. **Salyukov R.V., Kolmakov A.S., Martov A.G.** Urinary tract infection in patients with spinal cord injury. *Consilium medicum*. 2016;18(7):60–65 (In Russ.)
37. **Wyndaele J.J.** The Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction after Spinal Cord Injury. *Nat. Rev. Urol.* 2016;13(12):705–714. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.206>
38. **Gross T., Schneider M.P., Bachmann L.M., Blok B.F., Groen J., Hoen L.A., et al.** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Treating Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction: A Systematic Review. *Eur. urol.* 2016;69(6):1102–1111. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.01.010>
39. **Ren J., Chew D.J., Biers S., Thiruchelvam N.** Electrical nerve stimulation to promote micturition in spinal cord injury patients: A review of current attempts. *Neurourol. Urodyn.* 2016;35(3):365–370. <https://doi.org/10.1002/nau.22730>
40. **Stoporov A.G., Kaladze N.N., Savelko N.V.** The effectiveness of rehabilitation of the patients presenting with the consequences of a vertebral and spinal cord injury with the use of the functional electrical stimulation. *Fizioterapiya. Bal'neologiya. Reabilitatsiya = Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2017;16(1):12–17 (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-12-17>
41. **Zhang P., Wang J.Y., Zhang Y., Liao L., Lv J.W., Ling Q., et al.** Results of Sacral Neuromodulation Therapy for Urinary Voiding Dysfunction: Five-Year Experience of a Retrospective, Multicenter Study in China. *Neuromodulation*. 2019;22(6):730–737. <https://doi.org/10.1111/ner.12902>
42. **Dekopov A.V., Tomskiy A.A., Salyukov R.V., Salyukova Yu.R., Machevskaya O.Ye., Kadyrov Sh.U.** Chronic sacral nerve electrostimulation in treatment of neurogenic pelvic organ dysfunction in children. *Voprosy neirokhirurgii imeni N.N. Burdenko = Questions of neurosurgery named after N. N. Burdenko*. 2018;82(2):107–111 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2018822107-111>
43. **Vainrib M., Stav K., Gruenwald I., Gilon G., Aharony S., Gross M., et al.** Position statement for intermittent catheterization

neurogenic bladder dysfunction. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014;(5):Cd004927. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004927.pub4>

45. Клюйко Ю.Д., Борисевич Е.С., Шамаль Д.Ю., Скобеус И.А. Эффективность лечения нейрогенной гиперактивности детрузора и детрузорно-сфинктерной диссинергии ботулиническим токсином типа А у детей. *Молодой ученый.* 2017;(14(148)):241–245.

46. Takahashi R., Kimoto Y., Eto M. Long-term urodynamic follow-up after external sphincterotomy in patients with spinal cord injury. *Neurourol. Urodyn.* 2018;37(8):2625–2631. <https://doi.org/10.1002/nau.23702>

47. Hourié A., Nouhaud F.X., Baron M., Rebibo J.D., Pfister C., Grise P., Cornu J.N. The maximum detrusor pressure as a predictive factor of success after sphincterotomy in detrusor-sphincter dyssynergia. *Neurourol. Urodyn.* 2018;37(8):2758–2762. <https://doi.org/10.1002/nau.23759>

48. Спицын И.М., Перепечай В.А., Коган М.И. Гетеротопические континентные формы деривации мочи. *Вестник урологии.* 2017;5(1):64–70. <https://doi.org/10.21886/2306-6424-2017-5-1-64-70>

49. Проскоков А.А., Даренков С.П., Агабекян А.А. Трофимчук А.Д. Современные тенденции в выборе метода деривации мочи у пациентов после радикальной цистэктомии по поводу инвазивного рака мочевого пузыря. *Урология.* 2019;(6):120–124. <https://doi.org/10.18565/urology.2019.6.120-124>

50. Gilbert S.M. Quality of Life and Urinary Diversion. *Urol. Clin. North Am.* 2018;45(1):101–111. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.09.011>

51. Spencer E.S., Lyons M.D., Pruthi R.S. Patient Selection and Counseling for Urinary Diversion. *Urol. Clin. North Am.* 2018;45(1):1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.09.001>

52. Амиров А.Р. Методы консервативного лечения гиперактивного мочевого пузыря у женщин. *Практическая медицина.* 2019;17(4):23–26. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-4-20-23>

53. Przydacz M., Chlostka P., Corcos J. Recommendations for urological follow-up of patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury. *Int. Urol. Nephrol.* 2018;50(6):1005–1016. <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1852-7>

of urinary bladder. *Harefuah.* 2018;157(4):257–261.

44. Utomo E., Groen J., Blok B.F. Surgical management of functional bladder outlet obstruction in adults with neurogenic bladder dysfunction. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014;(5):Cd004927. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004927.pub4>

45. Klyuyko Yu.D., Borisevich Ye.S., Shamal D.Yu., Skobeyus I.A. Effektivnost lecheniya neyrogennoy giperaktivnosti detruzora i detruzorno-sfinkternoy dissinerгии botulinicheskim toksinom tipa A u detey. *Molodoi uchenyi = Young scientist.* 2017;(14(148)):241–245 (In Russ.).

46. Takahashi R., Kimoto Y., Eto M. Long-term urodynamic follow-up after external sphincterotomy in patients with spinal cord injury. *Neurourol. Urodyn.* 2018;37(8):2625–2631. <https://doi.org/10.1002/nau.23702>

47. Hourié A., Nouhaud F.X., Baron M., Rebibo J.D., Pfister C., Grise P., Cornu J.N. The maximum detrusor pressure as a predictive factor of success after sphincterotomy in detrusor-sphincter dyssynergia. *Neurourol. Urodyn.* 2018;37(8):2758–2762. <https://doi.org/10.1002/nau.23759>

48. Spitsyn I.M., Perepetchay V.A., Kogan M.I. Continent heterotopic urine derivation forms. *Vestnik urologii = Herald Urology.* 2017;5(1):64–70 (In Russ.). <https://doi.org/10.21886/2306-6424-2017-5-1-64-70>

49. Proskokov A.A., Darenkov S.P., Agabekyan A.A. Trofimchuk A.D. Current trends in the method used for urine derivation after radical cystectomy for muscle-invasive bladder cancer. *Urologiia = Urology.* 2019;(6):120–124 (In Russ.). <https://doi.org/10.18565/urology.2019.6.120-124>

50. Gilbert S.M. Quality of Life and Urinary Diversion. *Urol. Clin. North Am.* 2018;45(1):101–111. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.09.011>

51. Spencer E.S., Lyons M.D., Pruthi R.S. Patient Selection and Counseling for Urinary Diversion. *Urol. Clin. North Am.* 2018;45(1):1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.09.001>

52. Amirov A.R. Methods for conservative treatment of overactive bladder in women. *Prakticheskaya meditsina = Practical medicine.* 2019;17(4):23–26 (In Russ.). <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-4-20-23>

53. Przydacz M., Chlostka P., Corcos J. Recommendations for urological follow-up of patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury. *Int. Urol. Nephrol.* 2018;50(6):1005–1016. <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1852-7>

Информация об авторах:

Амиров Анвар Рифович* — ассистент кафедры реабилитологии и спортивной медицины КГМА — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова 36 (+7 (967) 461-39-33, Opp-box@yandex.ru)

Бодрова Резеда Ахметовна — д.м.н., заведующая кафедрой реабилитологии и спортивной медицины КГМА — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Россия, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова 36.

Information about the authors:

Anvar R. Amirov* — M.D., assistant professor of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine of Kazan State Medical Academy — branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 36, Butlerova str., Kazan, 420012, Russia (+7 (967) 461-39-33, Opp-box@yandex.ru)

Rezeda A. Bodrova — M.D., D.Sc. (Medicine), head of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine of Kazan State Medical Academy — branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 36, Butlerova str., Kazan, 420012, Russia.

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author