Russian Journal of Neurosurgery | НЕЙРОХИРУРГИЯ
ТОМ 20 Volume 20
4'2018

НА СТЫКЕ ДИСЦИПЛИН: НЕЙРОГЕННЫЙ МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СПИННОГО МОЗГА

Е.С. Коршунова[1, 2, 3], М.Н. Коршунов[3], С.П. Даренков[3]

[1]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России; Россия, 125284 Москва, 2-й Боткинский пр-д, 3;
[2]ФГБНУ «Научный центр неврологии»; Россия, 125367 Москва, Волоколамское шос., 80;
[3]ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; Россия, 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19, стр. 1а

Контакты: *Екатерина Сергеевна Коршунова e_korshunova@mail.ru*

Приведены рекомендации по диагностике нарушений мочеиспускания, разработанные Международным комитетом по удержанию мочи (International Continence Society) и Европейской ассоциацией урологов (European Association of Urology). Проанализированы данные об эффективности медикаментозного лечения и катетеризации у пациентов с травмами позвоночника и спинного мозга и нейрогенным мочевым пузырем, а также о противопоказаниях к катетеризации и о частоте осложнений. Периодическая катетеризация, по данным исследований, представляется наиболее предпочтительным методом лечения. Описаны различные виды уретральных катетеров. Перечислены 3 методики периодической катетеризации, а также основные принципы ее проведения по рекомендациям Европейской ассоциации урологов. Подчеркнуто, что только взаимодействие врачей в составе междисциплинарной команды создает условия для оптимального контроля над нейрогенным мочевым пузырем, что способно приблизить продолжительность жизни пациентов с травматической болезнью спинного мозга к показателям в общей популяции.

Ключевые слова: *травматическая болезнь спинного мозга, нейрогенный мочевой пузырь, периодическая катетеризация, лубрицированные катетеры с гидрофильным покрытием, М-холиноблокаторы*

Для цитирования: *Коршунова Е.С., Коршунов М.Н., Даренков С.П. На стыке дисциплин: нейрогенный мочевой пузырь у пациентов с травматической болезнью спинного мозга. Нейрохирургия 2018;20(4):87–94.*

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-4-87-94

At the junction of disciplines: neurogenic bladder in patients with traumatic spinal cord injury

E.S. Korshunova[1, 2, 3], M.N. Korshunov[3], S.P. Darenkov[3]

[1]National Medical Research Radiological Center, Ministry of Health of Russia; 3 2nd Botkinsky Proezd, Moscow 125284, Russia;
[2]Research Center of Neurology; 80 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125367, Russia;
[3]Central State Medical Academy, Administration of the President of the Russian Federation; Build. 1a, 19 Marshala Timoshenko St., Moscow 121359, Russia

The recommendations on the diagnosis of urinary disorders (developed by the International Continence Society and the European Association of Urology) are presented. The effectiveness of drug treatment and catheterization in patients with traumatic spinal cord injury and neurogenic bladder, as well as contraindications to catheterization and the frequency of complications were analyzed. Intermittent catheterization, by the trials' data, it seems the preferred method of treatment. Different types of urethral catheters are described. There are 3 methods of intermittent catheterization, as well as the basic principles of its implementation on the recommendations of the European Association of Urology. Emphasized that only the cooperation of specialists in the interdisciplinary team creates the conditions for the optimal management of neurogenic bladder that is able to bring the life expectancy of people with traumatic disease of the spinal cord to the indicators in the general population.

Key words: *traumatic spinal cord injury, neurogenic bladder, intermittent catheterization, lubricated catheters with hydrophilic coating, antimuscarinic agents*

For citation: *Korshunova E.S., Korshunov M.N., Darenkov S.P. At the junction of disciplines: neurogenic bladder in patients with traumatic spinal cord injury. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(4):87–94.*

ВВЕДЕНИЕ

Урбанизация, механизация производства, быстрые темпы экономического развития неуклонно ведут к увеличению числа больных с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ). Ежегодно в индустриально развитых странах от травм и их последствий погибают сотни тысяч людей, а миллионы людей получают тяжелые увечья. Распространенность травматической болезни спинного мозга (ТБСМ) варьирует от 54,7 до 64 случаев на 100 тыс. человек в год [1]. В мирное время закрытая ПСМТ составляет от 5 до 20 % всех травм скелета. При этом страдают люди наиболее активные, в возрасте 20–50 лет [2].

Благодаря стремительному развитию нейрохирургии и значительным достижениям в данной области увеличилась выживаемость больных с ПСМТ. Поскольку ТБСМ сопровождается нарушением функций различных органов и систем, люди с ограниченными возможностями остро нуждаются в реабилитационных мероприятиях.

Частота нарушений акта мочеиспускания после спинальной травмы составляет от 89 до 92 % [3, 4]. Во время Первой мировой войны 39 % пациентов с ПСМТ умерли от острой инфекции мочевых путей. В период Второй мировой войны это число снизилось до 10 %, но самой распространенной причиной смерти при ТБСМ стала почечная недостаточность. В настоящее время, хотя инфекции нижних мочевых путей у больных с ПСМТ встречаются часто, летальные исходы от них довольно редки. Менее 3 % пациентов умирают вследствие хронической почечной недостаточности [5]. Такое резкое снижение заболеваемости и смертности от урологических осложнений произошло, во-первых, благодаря появлению антибиотиков, а во-вторых, благодаря пересмотру алгоритмов и стратегий ведения пациентов с ТБСМ, имеющих нарушения мочеиспускания. Оптимизация контроля над нейрогенным мочевым пузырем создала условия для роста продолжительности жизни людей с ТБСМ, которая за последние 40 лет приблизилась к показателям в общей популяции.

Нейрогенный мочевой пузырь – это широкое понятие, которое включает следующие проявления патологического функционирования нижних мочевых путей вследствие поражения центральной нервной системы:

- детрузорную гиперактивность – непроизвольные сокращения мышечной стенки мочевого пузыря во время фазы накопления, поддерживающие повышенное давление внутри органа;
- детрузорную гипо- или арефлексию – недостаточность сократительной функции мышечной стенки, приводящую к задержке мочи;
- детрузорно-сфинктерную диссинергию – патологическое одновременное сокращение гладкой мышцы мочевого пузыря и поперечно-полосатого сфинктера уретры [4, 6, 7].

В зависимости от уровня спинального поражения может встречаться любая из форм нейрогенного мочевого пузыря. Следует отметить, что наиболее частая из них – детрузорно-сфинктерная диссинергия, которая при отсутствии лечения быстро приводит к хронической почечной недостаточности.

Для лучшего понимания патологических процессов, развивающихся вследствие ПСМТ, напомним нормальную физиологию акта мочеиспускания.

Мочеиспускание – это циклический процесс накопления мочи в мочевом пузыре и ее выведения – опорожнения органа. Важной составляющей этого процесса является сохранение эвакуаторной и резервуарной функций мочевого пузыря, замыкательной функции уретральных сфинктеров, а также реципрокного сфинктерно-детрузорного механизма. Сложное взаимодействие мочевого пузыря и уретральных сфинктеров обеспечивают регуляторные центры и проводники соматической и автономной нервной системы.

Регуляция акта мочеиспускания осуществляется на нескольких уровнях, среди которых можно выделить интрамуральный, спинальный, стволовой, корковый и подкорковый. Интрамуральный уровень – зона действия рефлексов низкого порядка (в основном на уровне нервных сплетений). Спинальный уровень – уровень взаимодействия симпатического и парасимпатического спинальных центров иннервации нижних мочевых путей. Активация парасимпатического центра мочеиспускания приводит к сокращению детрузора, расслаблению сфинктеров и изгнанию мочи из полости мочевого пузыря. Активация симпатического центра мочеиспускания вызывает расслабление детрузора и снижение внутриполостного давления при увеличении объема мочи в фазе ее накопления, при этом тонус сфинктеров повышается, обеспечивая удержание мочи.

Спинальные центры обеспечивают безусловную рефлекторную активность мочевого пузыря. Условно-безусловную деятельность регулирует стволовой центр микции, который координирует работу симпатического и парасимпатического центров мочеиспускания, тем самым обеспечивая синергию взаимоотношения мышцы мочевого пузыря и уретральных сфинктеров. Различные зоны стволового центра мочеиспускания оказывают преобладающее тормозное или возбуждающее влияние на нижележащие (спинальные) отделы нервной системы.

Корковые и подкорковые центры регуляции мочеиспускания обеспечивают произвольный характер микций. Свое влияние они реализуют как через стволовой уровень, так и через соматический спинальный центр мочеиспускания, представленный на уровне парасимпатического отдела (S_2–S_4) скоплениями нейронов в виде ядер Онуфа.

Произвольный акт мочеиспускания обеспечивается корковым влиянием на нижележащие (в основном понтийный и сакральный) уровни регуляции микции.

В норме сам цикл мочеиспускания начинается с момента расслабления наружного сфинктера уретры. Таким образом, нарушения акта мочеиспускания при ТБСМ имеют центральный генез [8].

Согласно рекомендациям Международного комитета по удержанию мочи (International Continence Society) и Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology) для диагностики нарушений мочеиспускания необходимо использовать комплексное уродинамическое исследование [9, 10]. В отличие от ультразвуковой, магнитно-резонансной и компьютерной томографии, позволяющих выявить лишь структурные изменения органов, комплексное уродинамическое исследование способно зарегистрировать и объективно измерить все функциональные отклонения со стороны нижних мочевых путей. Данный факт особенно важен для больных с неврологическими заболеваниями. Именно комплексное уродинамическое исследование является ключевым инструментом диагностики нарушений мочеиспускания у больных ТБСМ и позволяет аргументированно выбрать тактику ведения пациента.

Согласно рекомендациям Европейской ассоциации урологов, в лечении нейрогенных нарушений мочеиспускания приоритет имеют:

– профилактика осложнений со стороны верхних мочевых путей;
– улучшение удержания мочи;
– восстановление (хотя бы частичное) функции нижних мочевых путей;
– улучшение качества жизни пациента [10].

Почечная недостаточность – основная причина смерти пациентов с ТБСМ [11, 12]. С развитием методов исследования уродинамики стало известно, что при детрузорном давлении более 40 см вод. ст. высока вероятность пузырно-мочеточникового рефлюкса. Обратный заброс мочи прогрессивно ухудшает функцию почек [13], поэтому главной задачей нейроуролога является поддержание детрузорного давления в безопасных пределах как во время фазы наполнения, так и во время фазы опорожнения.

ЛЕЧЕНИЕ

На сегодняшний день не существует оптимального медикаментозного лечения больных с нейрогенным мочевым пузырем и ПСМТ. Наиболее благоприятные результаты получены при использовании комбинации терапевтических и малоинвазивных методик [10].

У пациентов с высоким детрузорным давлением во время фазы наполнения лечение направлено прежде всего на перевод гиперактивного мочевого пузыря в резервуар низкого давления. Первая линия терапии данного состояния – назначение препаратов антимускаринового ряда. В нашей стране представлены 5 из них: оксибутинин, толтеродин, фезотеродин, солифенацин и троспия хлорид.

Для контроля фазы опорожнения у больных нейрогенным мочевым пузырем и ПСМТ в данный момент используют:

1) периодическую (интермиттирующую) катетеризацию, которую выполняет сам пациент или лицо, ухаживающее за ним;
2) рефлекторное опорожнение мочевого пузыря (приемы Креде и Вальсальвы);
3) постоянные дренажи (уретральный, цистостомический).

Однако всем современным критериям соответствует только периодическая катетеризация.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

K.J. Weld, R.R. Dmochowski (2000) ретроспективно изучили частоту урологических осложнений у 316 больных, перенесших ПСМТ (давность травмы в среднем 18,3 ± 12,4 года). Все пациенты были разделены на группы в зависимости от метода лечения (рефлекторное опорожнение, периодическая катетеризация, уретральный и цистостомический дренаж). На рис. 1 представлены результаты исследования. Авторы пришли к выводу, что периодическая катетеризация – самый безопасный метод контроля фазы опорожнения мочевого пузыря у пациентов с ТБСМ по критерию частоты урологических осложнений. Неправильный выбор метода не только снижает качество жизни пациентов, но и существенно влияет на экономику здравоохранения [14].

В другом исследовании те же авторы определили частоту различных урологических осложнений на фоне периодической катетеризации и постоянного дренажа в зависимости от сроков (рис. 2). Они сделали заключение, что периодическая катетеризация оптимальна для контроля над нейрогенным мочевым пузырем у пациентов, перенесших ПСМТ [15].

Данный метод рекомендован мотивированным пациентам, чьи двигательные и когнитивные функции позволяют им заботиться о себе.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

Воздержаться от применения периодической катетеризации необходимо в следующих случаях:

– если пациент не может самостоятельно провести катетеризацию;
– лицо, осуществляющее уход за больным, не желает выполнять катетеризацию;
– уретра имеет аномальную анатомию (стриктуры, ложный ход, склероз шейки мочевого пузыря);
– объем мочевого пузыря составляет <200 мл;
– наблюдаются снижение когнитивной функции, низкая мотивация, неспособность или нежелание придерживаться режима катетеризации;

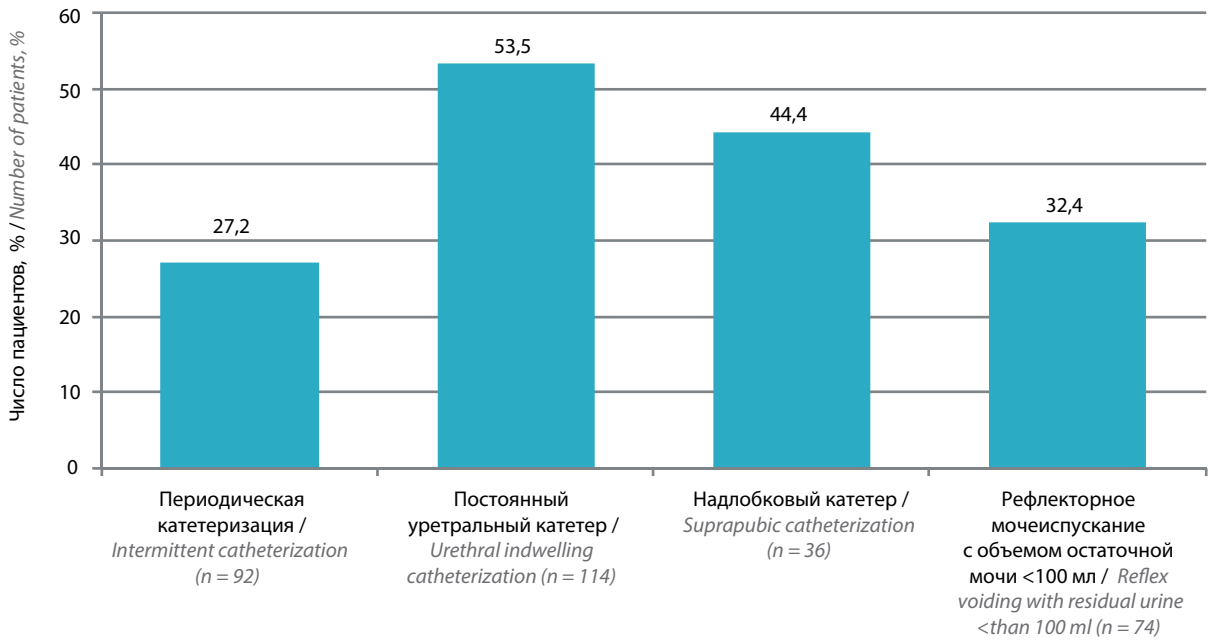

Рис. 1. *Частота урологических осложнений у больных травматической болезнью спинного мозга в зависимости от метода опорожнения мочевого пузыря (адаптировано из [15]). Учитывалось наличие ≥1 осложнения*

Fig. 1. *The frequency of urological complications in patients with traumatic spinal cord injury depending on the method of bladder emptying (adapted from [15]). The presence of ≥1 complication was taken into account*

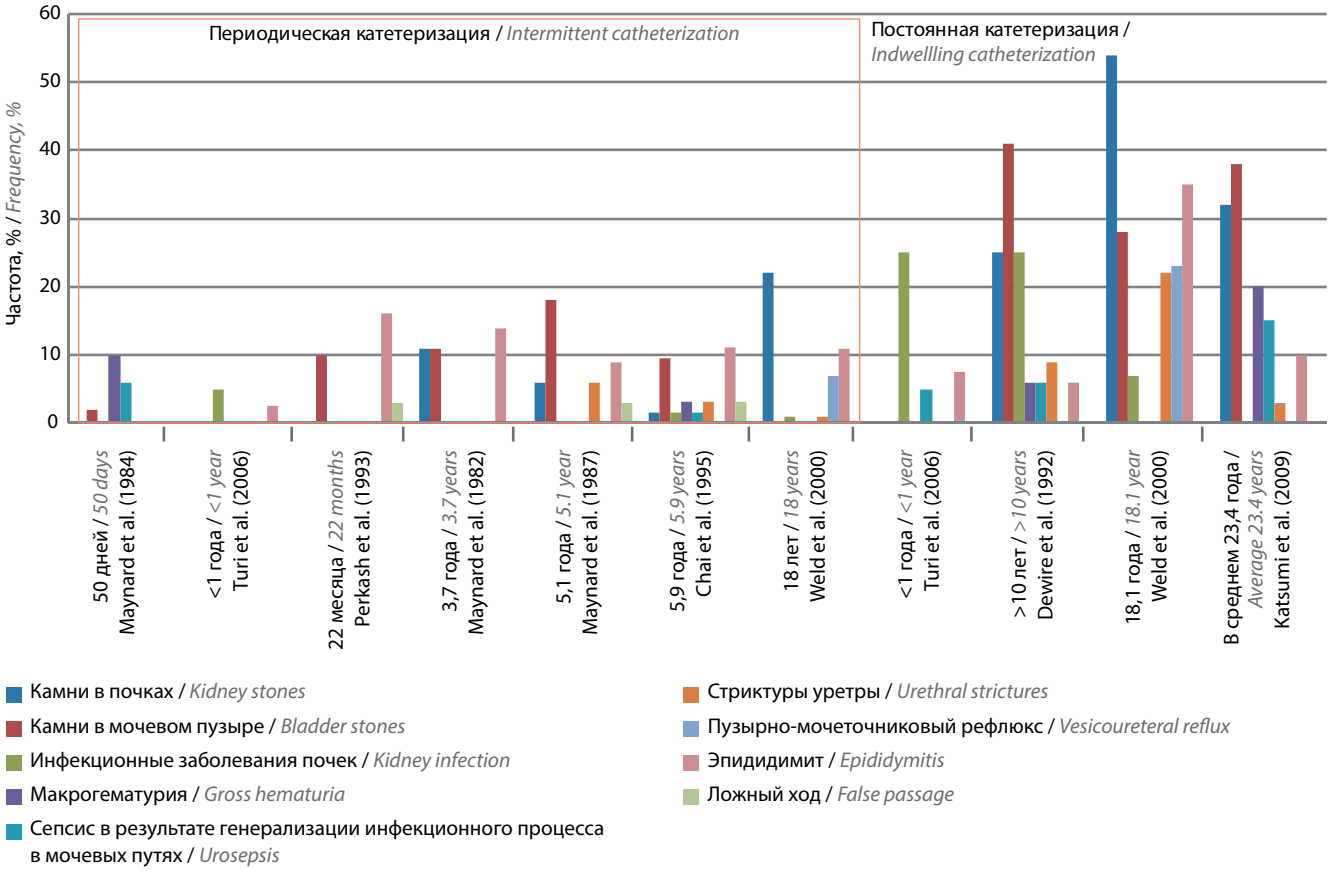

Рис. 2. *Частота урологических осложнений в зависимости вида катетеризации и времени, прошедшего с момента позвоночно-спинномозговой травмы (адаптировано из [15])*

Fig. 2. *The frequency of urological complications depending on the type of catheterization and the time elapsed since the spinal cord injury (adapted from [15])*

– наметилась тенденция к развитию вегетативной дисрефлексии при наполнении мочевого пузыря, несмотря на проводимое лечение [5].

МЕТОДИКИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

1. **Стерильная.** Проводится в стерильном помещении с использованием стерильных перчаток, стерильных одноразовых катетеров и стерильной емкости для слива мочи.
2. **Асептическая** (в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации урологов (2008) [10]) выполняется в нестерильном помещении с использованием стерильных одноразовых катетеров после дезинфекции половых органов.
3. **Чистая** (в соответствии с рекомендациями Ассоциации спинальной травмы (Consortium for Spinal Cord Medicine) 2006 г. [5]) проводится в нестерильном помещении с использованием чистых перчаток или без перчаток (самокатетеризация), чистого, но не обязательно стерильного раствора для обработки половых органов, чистой емкости для слива мочи.

Европейская ассоциация урологов выработала следующие рекомендации по проведению катетеризации:

– периодическая катетеризация – стандартный метод лечения больных с нарушением функции опорожнения мочевого пузыря (уровень доказательности 2, степень рекомендации А);
– следует подробно информировать больных о технике выполнения и опасностях периодической катетеризации;
– использовать как метод первого выбора асептическую периодическую катетеризацию (уровень доказательности 2, степень рекомендации В);
– применять катетеры диаметром 12–14 F (степень рекомендации В);
– выполнять периодическую катетеризацию с частотой 4–6 раз в день (степень рекомендации В);
– контролировать объем мочевого пузыря, который должен составлять <400 мл (степень рекомендации В);
– по возможности избегать постоянного дренирования мочевого пузыря трансуретральным катетером или надлобковым дренажем, поскольку это приводит к ряду осложнений; при невозможности осуществления периодической катетеризации применять другие методы под тщательным контролем; также чаще заменять постоянный катетер. Предпочтительно использование силиконовых катетеров; следует производить их смену каждые 2–4 нед, а латексных катетеров – каждые 1–2 нед (степень рекомендации А) [10].

Данная точка зрения нашла отражение в алгоритмах ведения больных с нейрогенным мочевым пузырем и рекомендациях других профессиональных сообществ [16–19].

ВИДЫ УРЕТРАЛЬНЫХ КАТЕТЕРОВ

Стерильные одноразовые катетеры без покрытия и комплектующих могут использоваться со смазывающими веществами. Согласно данным многочисленных публикаций [18–22], применение катетеров без покрытия ассоциировано с увеличением частоты раздражения уретры, бактериурии и отдаленных осложнений со стороны уретры, меньшей удовлетворенностью пациентов, хотя убедительные доказательства этого не получены.

Стерильные одноразовые катетеры с гидрофильным или гелевым покрытием готовы к использованию сразу после распаковки, при этом гель нанесен на поверхность катетера или представлен в отдельной упаковке. Покрытие этих катетеров облегчает их введение и удаление и, следовательно, уменьшает риск раздражения слизистой оболочки уретры, что является их преимуществом перед катетерами без покрытия.

Катетеры для многоразового использования пациентом или его помощником в домашних условиях имеют преимущества и недостатки, которые изучены в нескольких исследованиях. В ряде публикаций высказаны сомнения относительно эффективности их применения и приверженности пациентов лечению, связанные с необходимостью очистки и обработки катетеров [23–25].

ПРЕИМУЩЕСТВА ЛУБРИЦИРОВАННЫХ ОДНОРАЗОВЫХ КАТЕТЕРОВ

Использование стерильных одноразовых катетеров – это «золотой стандарт» лечения пациентов в условиях медицинских и прочих учреждений, поскольку это позволяет минимизировать риск госпитальной инфекции.

Благодаря гидрофильному покрытию – полимерной пленке, которая сорбирует и связывает с катетером воду в количестве, в 10 раз превышающем массу самой пленки (рис. 3), – поверхность катетера становится тонкой, гладкой и скользящей, что уменьшает силу трения между слизистой оболочкой уретры и поверхностью катетера при его введении. Само покрытие при введении катетера в уретру остается интактным и обеспечивает смазывание уретры по всей длине.

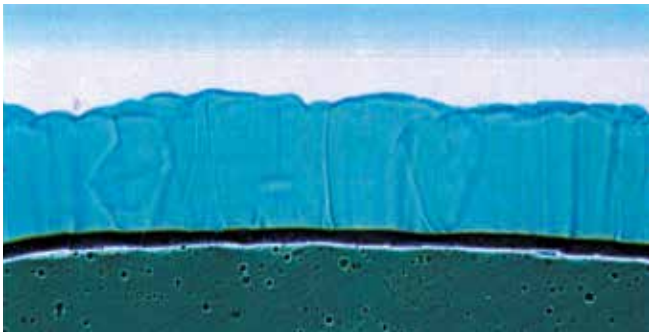

Рис. 3. *Микрофотография. Гидрофильное покрытие катетера*
Fig. 3. *Micrograph. Hydrophilic catheter coating*

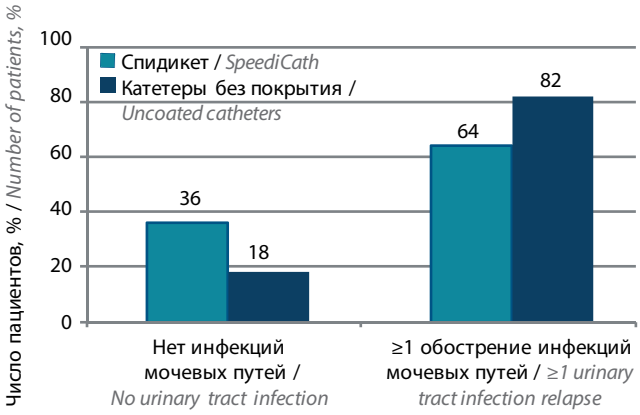

Рис. 4. *Частота развития инфекций мочевых путей (1 и более эпизод за период наблюдения в зависимости от вида катетера) (адаптировано из [20])*

Rice. 4. *The frequency of urinary tract infections (≥1 episode per observation period, depending on the type of catheter) (adapted from [20])*

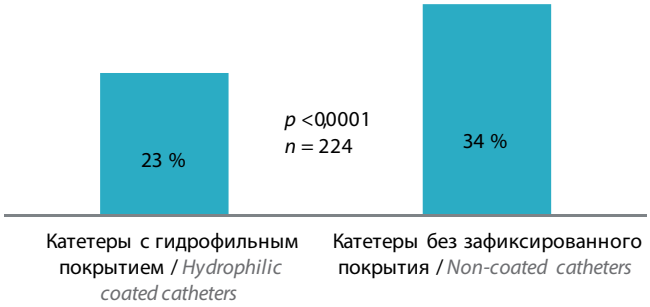

Рис. 5. *Частота развития макрогематурии в зависимости от вида катетера (адаптировано из [26])*

Fig. 5. *The frequency of macrohematuria depending on the catheter type (adapted from [26])*

Имеется ряд свидетельств о том, что лубрицированные катетеры значительно снижают риск развития инфекций мочевых путей (рис. 4) [20], микрогематурии (рис. 5) [26], травмы уретры (рис. 6) [27, 28].

На международном рынке представлен широкий ассортимент катетеров с гидрофильным покрытием. Некоторым катетерам для активации покрытия необходим 30-секундный контакт с водой (например, LoFric, EasiCath, FloCath, Hi-slip, IQ-Cath, Magic3 и VaQuaTM Catheter). Другие катетеры упакованы в емкости со стерильным физиологическим раствором, водой (например, SpeediCath и VaPro) или инертным прозрачным водорастворимым гелем, который автоматически смазывает катетер при его извлечении из упаковки (например, InstantCath Protect, UroCath gel, Actreen и IQ-Cath gel).

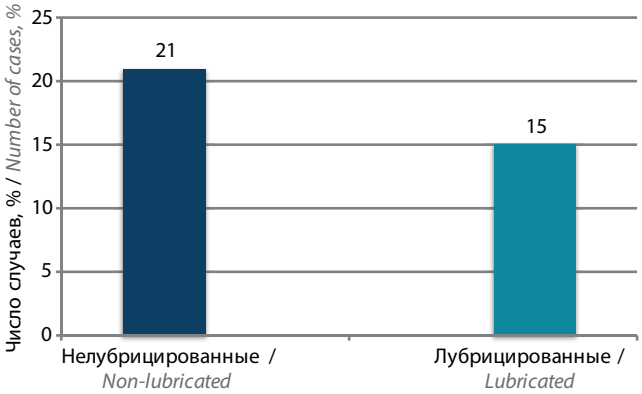

Рис. 6. *Частота формирования стриктур уретры при использовании разных видов катетеров (данные из [27, 28])*

Fig. 6. *Frequency of urethral stricture formation using different types of catheters (data from [27, 28])*

Важно, что согласно федеральному закону № 181 от 24.11.1995 «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» и приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2017 № 888н «Об утверждении перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации» данная категория граждан имеет право на бесплатное получение лубрицированных катетеров. Для этого пациент с выписным эпикризом из стационара должен обратиться в поликлинику по месту жительства, где врачебная комиссия даст ему направление на медико-социальную экспертизу. В бюро медико-социальной экспертизы для инвалида составляют индивидуальную программу реабилитации и абилитации, в которой указывают техническое средство реабилитации, которое предоставляется бесплатно. В соответствии с индивидуальной программой Фонд социального страхования РФ или департамент социальной защиты (в зависимости от региона) закупает указанное техническое средство реабилитации для инвалида, которое он затем получает в пункте выдачи в своем регионе или которое доставляют ему на дом [29, 30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, периодическая катетеризация – наиболее предпочтительный метод лечения пациентов с ТБСМ и нейрогенным мочевым пузырем. В случае выявления детрузорной гиперактивности рекомендовано параллельное назначение М-холиноблокаторов. Любой гражданин России в статусе инвалида имеет право бесплатное получение катетеров. В выписном эпикризе следует указать, что пациенту назначена периодическая катетеризация лубрицированными катетерами.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. 48 с. [Grin' A.A. Surgical treatment of patients with the spine and spinal cord injuries in concomitant trauma: abstract of dis. ... of doctor of med. sciences. Moscow, 2008. 48 p. (In Russ.)].
2. Крылов В.В., Гринь А.А. Травма позвоночника и спинного мозга. М.: Принт-Студио, 2014. 420 с. [Krylov V.V., Grin' A.A. Trauma of the spine and spinal cord. Moscow: Print-Studio, 2014. 420 p. (In Russ.)].
3. Dahlberg L., Ikeda R., Kresnow M. Guns in the home and risk of a violent death in the home: findings from a national study. Am J Epidemiol 2004;160(10):929–36. DOI: 10.1093/aje/kwh309. PMID: 15522849.
4. Manack A., Motsko S.P., Haag-Molkenteller C. et al. Epidemiology and healthcare utilization of neurogenic bladder patients in a US claims database. Neurourol Urodyn 2011;30(3):395–401. DOI: 10.1002/nau. 21003. PMID: 20882676.
5. Consortium for Spinal Cord Medicine. Bladder management for adults with spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care providers. J Spinal Cord Med 2006;29(5):527–73. PMID: 17274492.
6. Cruz C.D., Cruz F. Spinal cord injury and bladder dysfunction: new ideas about an old problem. Scientific World Journal 2011;11:214–34. DOI: 10.1100/tsw. 2011.26. PMID: 21258763.
7. Huang S.T. The role of antimuscarinics in the treatment of neurogenic detrusor. Incont Pelvic Floor Dysfunct 2008;2(Suppl 1):25–8.
8. Тищенко Г.Е., Бородулина И.В., Салюков Р.В., Рачин А.П. Нейрогенные расстройства мочеиспускания при травме спинного мозга: взгляд невролога и уролога. Русский медицинский журнал 2017;(9):653–6. [Tischenko G.E., Borodulina I.V., Salukov R.V., Rachin A.P. Neurogenic urination disorders associated with spinal cord injury: a view of neurorogist and urologist. Russky meditsinsky zhurnal = Russian Medical Journal 2017;(9):653–6. (In Russ.)].
9. Incontinence. Ed. by P. Abrams, L. Cardozo, S. Khoury, A. Wein. 5th edn. Available at: www.ics.org/Publications/ICI_5/INCONTINENCE.pdf.
10. European Association of Urology (EAU) neuro-urology guidelines. Available at: uroweb.org/guideline/neuro-urology.
11. Chamberlain J.D., Meier S., Mader L. et al. Mortality and longevity after a spinal cord injury: systematic review and meta-analysis. Neuroepidemiology 2015;44(3):182–98. DOI: 10.1159/000382079. PMID: 25997873.
12. Gamé X., Castel-Lacanal E., Bentaleb Y. et al. Botulinum toxin A detrusor injections in patients with neurogenic detrusor overactivity significantly decrease the incidence of symptomatic urinary tract infections. Eur Urol 2008;53(3):613–8. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.08.039. PMID: 17804150.
13. McGuire E.J., Woodside J.R., Borden T.A., Weiss R.M. Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients. J Urol 1981;126(2):205–9. PMID: 7196460.
14. Weld K.J., Dmochowski R.R. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. J Urol 2000;163(3):768–72. PMID: 10687973.
15. Weld K.J., Graney M.J., Dmochowski R.R. Differences in bladder compliance with time and associations of bladder management with compliance in spinal cord injured patients. J Urol 2000;163(4):1228–33. PMID: 10737503.
16. Non-neurogenic chronic urinary retention: consensus definition, management strategies, and future opportunities. Available at: http://www.auanet.org/guidelines/chronic-urinary-retention.
17. Vahr S., Cobussen-Boekhorst H., Eikenboom J. et al. Evidence-based guidelines for best practice in urological health care. Catheterisation; urethral intermittment in adults. European Association of Urology Nurses (EAUN) 2013. Available at: http://patients.uroweb.org/wp-content/uploads/Catheterisation-Urethral-Intermitment-In-adults-Lr_DEF.pdf.
18. Newman D.K., Willson M.M. Review of intermittent catheterization and current best practices. Urol Nurs 2011;31(1): 12–28, 48. PMID: 21542441.
19. Spinu A., Onose G., Daia C. et al. Intermittent catheterization in the management of post spinal cord injury (SCI) neurogenic bladder using new hydrophilic, with lubrication in close circuit devices – our own preliminary results. J Med Life 2012;5(1):21–8. PMID: 22574083.
20. Cardenas D.D., Moore K.N., Dannels-McClure A. et al. Intermittent catheterization with a hydrophilic-coated catheter delays urinary tract infections in acute spinal cord injury: a prospective, randomized, multicenter trial. PM R 2011;3(5):408–17. DOI: 10.1016/j.pmrj.2011.01.001. PMID: 21570027.
21. Stensballe J., Looms D., Nielsen P., Tvede M. Hydrophilic-coated catheters for intermittent catheterisation reduce urethral micro trauma: a prospective, randomised, participant-blinded, crossover study of three different types of catheters. Eur Urol 2005;48(6):978–83. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.07.009. PMID: 16126331.
22. Sarica S., Akkoc Y., Karapolat H., Aktug H. Comparison of the use of conventional, hydrophilic and gel-lubricated catheters with regard to urethral micro trauma, urinary system infection, and patient satisfaction in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study. Eur J Phys Rehabil Med 2010;46(4):473–9. PMID: 20445490.
23. Kovindha A., Mai W.N., Madersbacher H. Reused silicone catheter for clean intermittent catheterization (CIC): is it safe for spinal cord-injured (SCI) men? Spinal Cord 2004;42(11):638–42. DOI: 10.1038/sj.sc.3101646. PMID: 15289806.
24. Bogaert G., Goeman L., de Ridder D. et al. The physical and antimicrobial effects of microwave heating and alcohol immersion on catheters that are reused for clean intermittent catheterization. Eur Urol 2004;46(5):641–6. DOI: 10.1016/j.eururo.2004.06.016. PMID: 15474276.
25. Chan J.L., Cooney T.E., Schober J.M. Adequacy of sanitization and storage of catheters for intermittent use after washing and microwave sterilization. J Urol 2009;182(4 Suppl): 2085–9. DOI: 10.1016/j.juro.2009.03.019. PMID: 19695602.
26. De Ridder D.J., Everaert K., Fernández L.G. et al. Intermittent catheterisation with hydrophilic-coated catheters(SpeediCath) reduces the risk of clinical urinary tract infection in spinal cord injured patients: a prospective randomised parallel comparative trial. Eur Urol 2005;48(6):991–5. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.07.018. PMID: 16137822.
27. Wyndaele J.J., Maes D. Clean intermittent self-catheterization: a 12-year follow-up. J Urol 1990;143(5):906–8.
28. Waller L., Jonsson O., Norlén L. et al. Clean intermittent catheterization in spinal cord injury patients: long-term follow-up of a hydrophilic low friction technique. J Urol 1995 Feb;153(2):345–8. PMID: 2329604.
29. Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» от 24.11.1995 № 181-ФЗ. Доступен по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559. [Federal law "About social protection

of disabled people in the Russian Federation" from 24.11.1995 No. 181-ФЗ. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559. (In Russ.)].
30. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2017 № 888н «Об утверждении перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации». Доступен по: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71793126/#ixzz5X0NBe9Xa. [Federal law "About the approval of the list of indications and contraindications for providing disabled people with technical means of rehabilitation" from 28.12.2017 No. 888н. Available at: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71793126/#ixzz5X0NBe9Xa. (In Russ.)].

Благодарность. Авторы выражают свою признательность акад. РАН В.В. Крылову и проф. А.А. Гриню за поддержку и участие в становлении междисциплинарных отношений.
Acknowledgement. The authors express their gratitude to Acad. of RAS V.V. Krylov and Prof. A.A. Grin' for their support and participation in the development of interdisciplinary relations.

Вклад авторов
Е.С. Коршунова: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
М.Н. Коршунов: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи.
С.П. Даренков: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи.
Authors' contributions
E.S. Korshunova: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme, article writing;
M.N. Korshunov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme;
S.P. Darenkov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme.

ORCID авторов/ORCID of authors
Е.С. Коршунова/E.S. Korshunova: https://orcid.org/0000-0003-1492-934X
М.Н. Коршунов/M.N. Korshunov: https://orcid.org/0000-0001-9355-2872
С.П. Даренков/S.P. Darenkov: https://orcid.org/0000-0002-3797-7160

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 30.09.18. **Принята к публикации:** 04.10.2018.
Article received: 30.09.18. **Accepted for publication:** 04.10.2018.