

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved630073>

Принципы диагностики и лечения нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза

А.М. Николаев, В.В. Протошак, М.В. Паронников, П.А. Бабкин,
Н.П. Кушниренко, П.О. Кислицын

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье представлен обзор современных подходов к диагностике и лечению нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза. Дисфункции нижних мочевыводящих путей наблюдаются практически у всех пациентов с черепно-мозговыми и позвоночно-спинномозговыми травмами. Отмечено, что тип уродинамических нарушений не всегда соответствует уровню и степени повреждения нервной системы. Показано клиническое разнообразие нейрогенных дисфункций нижних мочевыводящих путей вследствие травматических повреждений центральной нервной системы, что требует тщательного обследования, в том числе с проведением уродинамического исследования. Подробно рассмотрены вопросы выбора метода лечения пациентов в зависимости от типа нейрогенной дисфункции нижних мочевыводящих путей.

Ключевые слова: нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей; нейрогенные расстройства мочеиспускания; позвоночно-спинномозговая травма; черепно-мозговая травма.

Как цитировать

Николаев А.М., Протошак В.В., Паронников М.В., Бабкин П.А., Кушниренко Н.П., Кислицын П.О. Принципы диагностики и лечения нейрогенных расстройств мочеиспускания травматического генеза // Урологические ведомости. 2024, Т. 14, № 4. С. 435–447. DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved630073>

Рукопись получена: 07.04.2024

Рукопись одобрена: 13.12.2024

Опубликована online: 30.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved630073>

Principles of diagnosis and treatment of post-traumatic neurogenic lower urinary tract dysfunction

Aleksander M. Nikolaev, Vladimir V. Protoshchak, Mikhail V. Paronnikov, Pavel A. Babkin, Nikolai P. Kushnirenko, Pavel O. Kislitsyn

Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

This article provides an overview of modern approaches to the diagnosis and treatment of post-traumatic neurogenic lower urinary tract dysfunction. Lower urinary tract dysfunction is observed in nearly all patients with traumatic brain or spinal cord injuries. It is noted that the type of urodynamic impairment does not always correspond to the level and severity of nervous system damage. The clinical diversity of neurogenic lower urinary tract dysfunction resulting from traumatic central nervous system injuries is highlighted, necessitating thorough evaluation, including urodynamic studies. The selection of treatment methods for patients is discussed in detail, depending on the type of neurogenic lower urinary tract dysfunction.

Keywords: neurogenic lower urinary tract dysfunction; neurogenic voiding disorders; spinal cord injury; traumatic brain injury.

To cite this article

Nikolaev AM, Protoshchak VV, Paronnikov MV, Babkin PA, Kushnirenko NP, Kislitsyn PO. Principles of diagnosis and treatment of post-traumatic neurogenic lower urinary tract dysfunction. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2024;14(4):435–447. DOI: <https://doi.org/10.17816/uroved630073>

Received: 07.04.2024

Accepted: 13.12.2024

Published online: 30.12.2024

ВВЕДЕНИЕ

Согласно действующим в настоящее время клиническим рекомендациям, нейрогенные дисфункции нижних мочевыводящих путей (НДНМП) — это расстройства, связанные с накоплением мочи и опорожнением мочевого пузыря, развивающиеся вторично вследствие неврологического заболевания [1]. В данном определении не раскрывается полная картина причин нарушений мочеиспускания, так как нейрогенная дисфункция возникает в результате не только заболеваний, но и повреждений центральной и периферической нервной системы, полученных при ранениях и травмах.

В мире распространенность травматического повреждения спинного мозга составляет около 23 случаев на 1 млн человек [2]. В Российской Федерации частота встречаемости позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) варьирует от 16 до 50 случаев на 1 млн населения [3, 4]. У мужчин травма спинного мозга встречается в три раза чаще, чем у женщин [5]. Стоит отметить, что полученные в ходе проведенных исследований данные о распространенности черепно-мозговых травм и ПСМТ не учитывали травмы, полученные в период вооруженных конфликтов. Исходя из данных отечественной литературы, в общей структуре боевой хирургической травмы в современных вооруженных конфликтах встречаемость черепно-мозговых повреждений составила 12 %, боевых травм позвоночника и спинного мозга — 0,5–2,4 %, также во внимание следует принять и частоту огнестрельных ранений таза — до 3–4 % [6]. Имеются данные по частоте встречаемости НДНМП у неврологических пациентов с тазовыми расстройствами. Частота НДНМП у пациентов, получивших черепно-мозговые травмы достигает 60 % [7], ПСМТ — 70–95 % [8, 9].

В настоящее время существует несколько классификаций нейрогенных расстройств мочеиспускания. Исторически в отечественной урологии распространение получила классификация нейрогенного мочевого пузыря, которая была принята на III Всесоюзном съезде урологов (Минск, 1984) [10]. Наибольшее распространение получила классификация Н. Madersbacher (1980), рекомендованная Европейской ассоциацией урологов, где изложены возможные варианты нарушения мочеиспускания. Она актуальна при проведении комплекса уродинамических исследований (КУДИ) пациентам с нейрогенным мочевым пузырем [11]. Существует также классификация, предложенная J.M. Panicker и соавт. [12], в основе которой лежит связь между уровнем поражения нервной системы и типом уродинамических нарушений. Выделяется три уровня поражения нервной системы, для каждого из них характерен свой вариант дисфункции нижних мочевых путей. Следует отметить, что тип уродинамических нарушений не всегда соответствует уровню поражения, что требует проведения дополнительного обследования, в первую очередь КУДИ.

ДИАГНОСТИКА НЕЙРОГЕННЫХ ДИСФУНКЦИЙ НИЖНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Критерием для постановки диагноза НДНМП является наличие нарушений мочеиспускания при заболеваниях и повреждениях центральной и периферической нервной системы и обусловленных ими [13]. Пациенты с НДНМП в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации урологов и Российского общества урологов требуют комплексного подхода для оценки урологического статуса, который включает в себя сбор жалоб и анамнеза, физикальный осмотр, лабораторные исследования крови и мочи, инструментальные исследования: ультразвуковые, рентгенологические, эндоскопические и уродинамические [1, 14].

Для получения объективной информации при сборе жалоб и анамнеза у пациентов с нарушением мочеиспускания необходим детальный анализ особенностей опорожнения мочевого пузыря, для чего пациенты заполняют дневники мочеиспускания (или дневники катетеризации) [15, 16] и различные анкеты-опросники. Многие авторы считают, что заполнять дневник мочеиспускания необходимо в течение 3 сут, так как он обладает наибольшей информативностью. Европейская ассоциация урологов рекомендует также использовать опросники для оценки качества жизни [14]. На сегодняшний день, согласно рекомендациям Российского общества урологов, к использованию предложен опросник «Шкала симптомов нейрогенного мочевого пузыря» — русская версия опросника «The Neurogenic Bladder Symptom Score (NBSS)» [1, 17, 18], который помогает в оценке выраженности симптомов и дифференциальной диагностике типов недержания мочи [1].

Использование таких опросников, как «Международная шкала симптомов предстательной железы» (International Prostate Symptom Score — IPSS) или «Шкала оценки выраженности urgencyности мочеиспускания» (Patient's Perception of Intensity of Urgency Scale — PPIUS) для пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания травматического генеза не актуально в связи с отсутствием чувствительности и самостоятельного мочеиспускания, у пациентов с наличием цистостомы, кишечного резервуара, находящихся на периодической катетеризации или применяющих специальные методы для опорожнения мочевого пузыря. Диагностика НДНМП требует участия наряду с урологом также невролога и нейрохирурга. Первичный неврологический осмотр проводится в лежачем положении, в котором оценивается чувствительность и двигательные функции по всем 28 дерматомам с обеих сторон. С целью дифференциальной диагностики полного и неполного поражения спинного мозга проводится исследование неврологических нарушений в S4–S5-дерматомах, что соответствует перианальной зоне.

В урологическом осмотре пациентов с НДНМП вследствие травматической болезни головного и спинного мозга имеется ряд отличий по сравнению со стандартным урологическим осмотром. Дополнительно требуется оценка трех рефлексов — кремастерного, бульбокавернозного и анального [19]. На следующем этапе проводят лабораторные исследования: общий анализ мочи, клинический анализ крови, биохимический анализ крови с определением уровня креатинина и мочевины с целью оценки функции почек. Бактериологическое исследование мочи выполняют по определенным показаниям [19].

Всем пациентам с НДНМП рекомендуется неинвазивный метод исследования, ультразвуковая диагностика почек и мочевого пузыря с целью визуализации возможных изменений верхних и нижних мочевыводящих путей, а также определения объема остаточной мочи [20]. Наиболее точно характер дисфункции нижних мочевыводящих путей определяется с помощью КУДИ [21]. Его проводят после завершения периода спинального шока и восстановления спинальных рефлексов с целью определения типа НДНМП, что играет определяющую роль в выборе тактики лечения [22]. При проведении КУДИ выполняют неинвазивные методы исследования — урофлоуметрию (при условии сохранения фазы опорожнения мочевого пузыря) и определение объема остаточной мочи (ультразвуковое исследование или однократная катетеризация), а также инвазивные методы — цистометрию наполнения, исследование «давление/поток» совместно с тазовой электромиографией, некоторым пациентам показана профилометрия уретры. В настоящее время золотым стандартом исследования пациентов с НДНМП является видеоуродинамическое исследование [23].

Урофлоуметрия — один из наиболее простых и доступных методов исследования [24]. Она проводится пациентам только с сохраненной фазой опорожнения мочевого пузыря, однако не позволяет провести дифференциальный диагноз между нарушением сократительной способности детрузора и инфравезикальной обструкцией [25]. Урофлоуметрию можно рассматривать как скрининговый метод диагностики. У больных с изменением урофлоуметрических показателей часто требуется выполнение более сложных исследований, таких как цистометрия наполнения и цистометрия опорожнения (исследование «давление/поток») [25, 26]. Цистометрия наполнения позволяет выявить нарушения накопительной функции мочевого пузыря, детрузорную гиперактивность (ДГ), нарушение чувствительности и комплаентности мочевого пузыря [19, 26]. Выполнение цистометрии наполнения связано с риском проявления осложнений, чаще всего инфекции мочевыводящих путей [14] и реже встречающегося, но являющегося более серьезным осложнением — автономной дисрефлексии, которое развивается в основном у пациентов с повреждением спинного мозга выше уровня Th6 [19, 26, 27]. Проведение исследования «давление/поток» позволяет дифференцировать инфравезикальную

обструкцию с нарушением функции детрузора [25] и при одновременном применении электромиографии мышц тазового дна позволяет диагностировать детрузорно-сфинктерную диссинергию (ДСД). [14]. Профилометрия уретры в настоящее время не используется в рутинной клинической практике в качестве стандартного метода, поскольку его информативность у пациентов с НДНМП ограничена, а также нет единого мнения по значениям показателей, свидетельствующих о наличии патологии [14].

Согласно рекомендации Российского общества урологов, всем пациентам с НДНМП необходимо выполнять КУДИ [28], но относительно периодичности его проведения на сегодняшний день не существует единого мнения (табл. 1) [29].

Нарушения уродинамики нижних мочевыводящих путей при повреждении спинного мозга

У пациентов с ПСМТ почти в 100 % случаев выявляются нейрогенные расстройства мочеиспускания, которые могут сохраняться длительное время [9]. В проведенных многочисленных исследованиях изучалась взаимосвязь между уровнем поражения и типом нейрогенных расстройств мочеиспускания. В исследовании K.J. Weld и R.R. Dmochowski [34] у пациентов с ПСМТ были выявлены следующие типы НДНМП: ДСД — 68 % пациентов с повреждением шейного отдела спинного мозга, у 50 % — с повреждением грудного отдела, и у 39 % — с повреждением поясничного отдела спинного мозга [34]. В табл. 2 представлены результаты метаанализа 4 исследований, в которых изучалась зависимость между диагностированными нарушениями при уродинамическом исследовании и уровнем поражения спинного мозга у пациентов с ПСМТ [35].

Результаты приведенного метаанализа демонстрируют разнородность нарушений уродинамики у пациентов с одинаковым уровнем поражения спинного мозга. Это свидетельствует о том, что для точного установления типа нарушения уродинамики и назначения лечения недостаточно иметь данные об уровне повреждения, необходимо проведение дополнительного обследования. S.A. Kaplan и соавт. [36], проанализировав результаты уродинамических исследований у пациентов с повреждениями спинного мозга, отметили разные типы уродинамических нарушений при одних и тех же уровнях поражения. Нормальные уродинамические показатели были отмечены только у 12 % пациентов с повреждением крестцового отдела спинного мозга. При этом авторы указали, что сочетание ДГ и ДСД характерно для поврежденных грудного отдела спинного мозга и встречается у 90 % таких пациентов. Не было выявлено также прямой корреляции между типом уродинамических нарушений и тяжестью неврологических расстройств в двух других крупных исследованиях, проведенных K.J. Weld и R.R. Dmochowski [34] и K. Rapidi и соавт. [37]. Как показывают проведенные исследования, прогнозирование нарушений уродинамики

Таблица 1. Официальные клинические рекомендации в отношении периодичности выполнения уродинамических исследований у пациентов с нейрогенными дисфункциями нижних мочевыводящих путей (НДНМП) [29]

Table 1. Official clinical guidelines on the frequency of urodynamic studies in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction [29]

Клинические рекомендации	Популяция пациентов	Указания в отношении периодичности КУДИ
Российские клинические рекомендации [1]	НДНМП	Рекомендуется всем пациентам с НДНМП, периодичность выполнения не уточняется. Комбинация цистометрии наполнения и исследования «давление/поток» в сочетании с визуализацией (видеоуродинамическое исследование) определено в качестве золотого стандарта при изучении уродинамики у пациентов с НДНМП
Клинические рекомендации Европейской ассоциации урологов [14]	НДНМП	Выполнение уродинамического исследования обязательно при первичной диагностике. У пациентов с высоким риском поражения верхних мочевыводящих путей необходимо выполнять на регулярной основе
Рекомендации Национального института здравоохранения и ухода за больными (NICE) [30]	НДНМП	Рассматривают уродинамическое исследование как часть стратегии выживания пациентов с высоким риском поражения верхних мочевыводящих путей (например, пациентов с повреждением спинного мозга и <i>spina bifida</i>)
Клинические рекомендации Американской ассоциации урологов (AUA/SUFU) [31]	НДНМП	Клиницистам следует выполнять цистометрию в процессе первичного обследования пациентов с неврологическими заболеваниями независимо от наличия симптомов, а также при дальнейшем динамическом наблюдении, если необходимо
Консорциум по медицине спинного мозга (Consortium for Spinal Cord Medicine) [32]	ПСМТ	Урологический осмотр необходимо проводить каждый год, однако нет единого мнения о том, какие обследования он должен включать
Британские клинические рекомендации по урологическому лечению пациентов с повреждением спинного мозга [33]	ПСМТ	Уродинамическое исследование рекомендовано: когда появилось недержание мочи, предыдущее уродинамическое исследование показало детрузорно-сфинктерную диссинергию с высоким внутрипузырным давлением или низким комплаенсом; до и после изменения тактики лечения; при появлении инфекции мочевыводящих путей или конкрементов; при наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса; при большом объеме остаточной мочи

Примечание. КУДИ — комплекс уродинамических исследований; ПСМТ — позвоночно-спинномозговая травма.

Note. КУДИ, complex urodynamic studies; ПСМТ, spinal cord injury.

Таблица 2. Результаты уродинамического исследования в зависимости от уровня повреждения спинного мозга [35]

Table 2. Urodynamic study results depending on the level of spinal cord injury [35]

Уродинамический диагноз	Уровень повреждения спинного мозга			
	шейный отдел (n = 259)	грудной отдел (n = 215)	поясничный отдел (n = 137)	крестцовый отдел (n = 46)
Детрузорная гиперактивность, %	65	78	49	22
Детрузорно-сфинктерная диссинергия, %	63	72	33	13
Аконтрактивность детрузора, %	9	9	39	70
Норма, %	1	2	2	9

у пациентов с повреждением спинного мозга на основании уровня поражения в большинстве случаев затруднительно. Учитывая возможность сочетанного повреждения

спинного мозга, неврологические нарушения могут иметь непредсказуемую неврологическую характеристику [25, 38, 39].

ОСЛОЖНЕНИЯ НЕЙРОГЕННЫХ ДИСФУНКЦИЙ НИЖНИХ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА

Во второй половине XX в. около 45–50 % пациентов с ПСМТ погибали от урологических осложнений, вызванных НДНМП. Основной причиной смертности было нарушение функции почек с развитием почечной недостаточности. С учетом имеющихся возможностей по лечению НДНМП у пациентов с ПСМТ именно поражение почек рассматривается как предиктор общей летальности [40]. Мужской пол ассоциирован с более высоким риском нарушения функции почек по сравнению с женским, поскольку поперечнополосатый наружный уретральный сфинктер и простатический отдел уретры приводят к повышению внутрипузырного давления при применении приема Креде, Вальсальвы и рефлексорном опорожнении мочевого пузыря, которое отражается на функции почек [41].

К развитию инфекции мочевыводящих путей (ИМП) у пациентов с травматической болезнью спинного мозга приводит увеличение количества остаточной мочи и снижение растяжимости мочевого пузыря [42]. От выбора метода дренирования мочевого пузыря зависит частота возникновения ИМП, и частой причиной их развития становится наличие постоянного катетера [43]. У пациентов с ПСМТ из-за неврологического расстройства часто симптомы не специфичны, что вызывает трудности в проведении дифференцировки между бессимптомной бактериурией и ИМП, и в их лечении используются антибиотики, которые повышают полирезистентность бактерий в моче [44]. В исследовании V. Šámal и соавт. [45] при бактериологическом исследовании мочи больных ПСМТ наиболее распространенными штаммами были *Klebsiella* spp. (29 %) и кишечная палочка (24 %) со множественной лекарственной устойчивостью [45].

Двусторонний гидронефроз — грозное осложнение НДНМП, встречается у 12 % пациентов, перенесших ПСМТ, и может быть причиной почечной недостаточности и летального исхода [46]. Причина возникновения гидронефроза связана с низкой растяжимостью мочевого пузыря и высоким внутрипузырным давлением, которые часто выявляют у пациентов с надкрестцовыми поражениями спинного мозга, проявляющимися ДГ и/или ДСД [46]. Для пациентов с НДНМП и высоким внутрипузырным давлением обнаруживают пузырно-мочеточниковый рефлюкс во время наполнения или опорожнения мочевого пузыря [47].

Мочекаменная болезнь находится в числе основных осложнений НДНМП и ПСМТ [48]. Камнеобразование связано с хронической задержкой мочи, пузырно-мочеточниковым рефлюксом, ДСД, постоянной катетеризацией, наличием инородных тел, бактериурией, длительной иммобилизацией, на фоне которой возникает

гиперкальциурия из-за резорбции костной ткани [49]. В отечественной литературе указывается на наличие конкрементов у 21–64 % пациентов с НДНМП вследствие ПСМТ [50, 51]. У пациентов с НДНМП часто выявляют камни в мочевом пузыре [52]. Важное значение имеет выбор метода лечения НДНМП, от которого зависит частота образования камней в мочевом пузыре. При длительном использовании постоянного катетера камни мочевого пузыря выявляют у 46–53 % больных с НДНМП, причем риск камнеобразования в мочевом пузыре не зависит от уровня спинальной травмы, возраста и пола пациентов [53].

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С НЕЙРОГЕННЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ МОЧЕИСПУСКАНИЯ

Лечебные мероприятия при нейрогенной ДГ можно разделить на три основных направления: немедикаментозное, медикаментозное и инвазивное [1, 54]. Лечение рекомендуется начинать с немедикаментозных методов (тренировка мочевого пузыря, диета с ограничением потребления продуктов с мочегонным эффектом, упражнения для тазовых мышц, в том числе с использованием метода биологической обратной связи) как наименее травматичных и не сопровождающихся побочными эффектами. Пациентам с НДНМП вследствие повреждения головного и спинного мозга в наибольшей степени соответствует комбинация немедикаментозных и медикаментозных методов лечения [26]. Основой фармакотерапии пациентов с нейрогенной ДГ являются М-холиноблокаторы. Применение антихолинэргических препаратов способствует увеличению емкости мочевого пузыря и снижению детрузорного давления [55, 56]. При этом указывается, что М-холиноблокаторы в стандартных дозах часто оказываются неэффективными и зачастую требуется увеличение дозы препарата, использование другого препарата с антимиускариновой активностью или назначение комбинации двух М-холиноблокаторов [54, 57]. Так, в исследовании Г.Г. Кривобородова и соавт. [58] подтверждена эффективность и безопасность применения у пациентов с нейрогенной ДГ троспия хлорида в суточной дозе 120 мг.

В ряде публикаций указывается на целесообразность использования при лечении пациентов с нейрогенной ДГ агонистов β 3-адренорецепторов [59]. Однако к настоящему времени препараты данной группы не включены в клинические рекомендации по лечению НДНМП, что обусловлено пока еще недостаточностью доказательной базы относительно их эффективности у данной категории больных [54, 60]. При наличии у пациентов с НДНМП самостоятельного мочеиспускания указывается на возможность назначения альфа-адреноблокаторов [61]. Наибольшую эффективность применения альфа-адреноблокаторов отмечают у пациентов с супрасакральными

поражениями спинного мозга, у которых на фоне лечения увеличивается функциональная емкость мочевого пузыря, уменьшается максимальное уретральное давление, время мочеиспускания и объем остаточной мочи [62]. При неэффективности, неудовлетворительной переносимости или наличии противопоказаний к медикаментозному лечению пациентам с нейрогенной ДГ проводят следующие лечебные мероприятия: внутривезикулярную ботулинотерапию, стимуляцию *n. tibialis posterior* и сакральную нейромодуляцию [1].

В 2005 г. В. Schurch и соавт. [63] опубликовали результаты рандомизированного исследования эффективности использования при лечении нейрогенной ДГ ботулинического токсина типа А (БТ-А). Участвовавшим в исследовании 59 пациентам выполняли внутривезикулярные инъекции онаботулоксина типа А в дозе 200–300 ЕД. У пролеченных таким образом больных отмечено уменьшение частоты эпизодов ургентного недержания мочи на 50 %. При лечении нейрогенной ДГ показал свою эффективность также другой субтип БТ-А — аботулотоксин [64]. Показано снижение частоты эпизодов ИМП у пациентов с НДНМП после ботулинотерапии вследствие улучшения уродинамики [65]. В последние годы отмечается значительный интерес к сакральной нейромодуляции, эффективность которой при идиопатической ДГ достигает 80–85 % [66], в то же время результаты лечения нейрогенных расстройств мочеиспускания более противоречивы. Некоторые исследования показали эффективность и безопасность тиббиальной нейромодуляции у пациентов с нейрогенным мочевым пузырем [67]. Однако доказательная база успешности данного метода пока недостаточна.

При невозможности достижения необходимого результата при использовании фармакотерапии и малоинвазивных методов лечения в ряде случаев выполняют хирургические вмешательства [1]. Наиболее распространена аугментация мочевого пузыря [14], которая служит единственной альтернативой при неэффективности менее травматичных методов коррекции высокого внутривезикулярного давления [28].

Для лечения нейрогенной ДСД применяют комбинацию медикаментозной терапии (антихолинергические препараты) и периодической катетеризации, что позволяет обеспечить отток мочи из мочевого пузыря и поддерживать низкое внутривезикулярное давление, предотвращая тем самым нарушение функции почек и развитие ИМП [68]. При недостаточной эффективности фармакотерапии и затруднении введения катетера при периодической катетеризации наиболее эффективным и безопасным методом лечения ДСД у пациентов с ПСМТ являются инъекции БТ-А в наружный уретральный сфинктер. Р.В. Салюков и соавт. [69] показали, что инъекции ботулоксина в зону наружного сфинктера уретры у пациентов с ПСМТ трансперинеальным доступом сопоставимы по эффективности с трансуретральным способом введения, сопровождаясь

при этом меньшей частотой периоперационных осложнений. Результаты метаанализа 2012 г., опубликованного S. Mehta и соавт. [70], показали, что у пациентов с ПСМТ после денервации наружного уретрального сфинктера ботулоксином объем остаточной мочи уменьшился с 251 до 153 мл при сроке наблюдения до 6 мес., приводя к снижению необходимости в периодической самокатетеризации или облегчению введения катетера в мочевой пузырь.

В лечении больных с ДСД используют также уретральные стенты, результаты применения которых неоднозначны. R. Namid и соавт. [71] сообщили об опыте использования уретральных стентов, отметив уменьшение максимального детрузорного давления и объема остаточной мочи через 6 мес. после их установки. Однако 19 из 25 пациентов потребовалось удаление стента в среднем через 20 мес. из-за его миграции, камнеобразования, вегетативной дисрефлексии и рецидивирующей обструкции.

При неэффективности вышеперечисленных методов лечения нейрогенной ДСД применяется эндоскопическая сфинктеротомия уретры, целью которой является уменьшение обструкции выходного отверстия и создания низкого давления в мочевом пузыре. Процедура проводится в основном у пациентов мужского пола. Результаты лечения 84 пациентов представили D. Rap и соавт. [72]. Хотя у 68 % пациентов в последующем и наблюдались рецидивы ИМП и дилатация верхних мочевыводящих путей, ни у одного пациента не отмечена прогрессирующая почечная недостаточность.

Лечение гипоактивности детрузора в настоящее время относится к нерешенной проблеме медицины. Ранее полагали, что холинергические препараты могут усилить сократительную способность детрузора и улучшать опорожнение мочевого пузыря [14, 21]. Однако проведенные рандомизированные клинические исследования показали, что эффективность влияния парасимпатомиметиков на мочеиспускание сопоставима с плацебо [73].

При нарушении эвакуаторной функции мочевого пузыря методом выбора лечения становится периодическая катетеризация с коррекцией питьевого режима. При этом использование приемов Креде и Вальсальвы не рекомендуется из-за риска развития осложнений. Периодическую катетеризацию мочевого пузыря выполняют 4–6 раз в сутки как стандартный метод лечения пациентов с нейрогенными расстройствами мочеиспускания с нарушением функции опорожнения мочевого пузыря. В основном применяют асептическую периодическую катетеризацию, которая является альтернативой стерильной. При периодической катетеризации используют катетеры 12–16 Ch. Частоту катетеризаций выбирают таким образом, чтобы объем мочи в мочевом пузыре не превышал 400–500 мл [1, 14].

В соответствии с классификацией Международного общества по удержанию мочи выделяют три

основных типа катетеров: катетеры без покрытия с отдельно наносимой смазкой, прелубрицированные катетеры с водорастворимым лубрикантом в упаковке, лубрицированные катетеры с гидрофильным покрытием на дренажной трубке [1, 74]. Полагают, что для периодической катетеризации предпочтительно использовать катетеры с лубрицированным покрытием. М.А. Севастьянов и соавт. [75] в систематическом обзоре литературы по использованию различных типов катетеров для периодической катетеризации мочевого пузыря подтвердили, что лубрицированные катетеры имеют преимущество перед стандартными катетерами из поливинилхлорида. Только при невозможности проведения периодической катетеризации для обеспечения оттока мочи из мочевого пузыря выполняется цистостомия [76].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нейрогенные расстройства мочеиспускания отмечаются практически у всех пациентов после ПСМТ и черепно-мозговых травм. Следует учитывать, что тип уродинамических нарушений не всегда будет соответствовать уровню и степени повреждения нервной системы, что требует проведения дополнительного обследования — КУДИ — для определения типа дисфункции нижних мочевыводящих путей. В настоящее время не существует единого мнения о периодичности проведения КУДИ. При адекватной диагностике НДНМП и правильном выборе метода лечения возможно значительное улучшение функции нижних мочевыводящих путей, улучшение качества жизни больных и снижение риска развития осложнений, в первую очередь, поражения почек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российское общество урологов. Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей. Клинические рекомендации Минздрава РФ. 2020. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/588_2 Дата обращения 25.05.2024.
2. Fitzharris M., Cripps R.A., Lee B.B. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury // *Spinal Cord*. 2014. Vol. 52, N 2. P. 117–122. doi: 10.1038/sc.2013.135
3. Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: дис. ... д-ра мед. наук: Москва, 2008. Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003165607 Дата обращения: 05.05.2024
4. Лобзин С.В., Мирзаева Л.М., Цинзерлинг Н.В., и др. Острое травматическое повреждение спинного мозга в Санкт-Петербурге. Эпидемиологические данные: частота, гендерные и возрастные особенности // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2019. Т. 11, № 2. С. 27–34 EDN: GKMUGT doi: 10.17816/mechnikov201911227-34
5. Kumar R., Lim J., Mekary R.A., et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume // *World Neurosurg*. 2018. Vol. 113. P. e345–e363. doi: 10.1016/j.wneu.2018.02.033

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: В.В. Протошак — разработка концепции и дизайна исследования, анализ данных литературы, редактирование текста рукописи; М.В. Паронников, П.А. Бабкин, Н.П. Кушниренко, П.О. Кислицын — анализ данных литературы, редактирование текста рукописи; А.М. Николаев — анализ данных литературы, написание текста рукописи.

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

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

ADDITIONAL INFO

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author: V.V. Protoshchak — study concept and design development, analysis of literature data, editing the manuscript text; M.V. Paronnikov, P.A. Babkin, N.P. Kushnirenko, P.O. Kislytsyn — analysis of literature data, editing the manuscript text; A.M. Nikolaev — analysis of literature data, writing the manuscript text.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

6. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / под ред. И.М. Самохвалова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1056 с.
7. Kulaklı F., Koklu K., Ersoz M., Ozel S. Relationship between urinary dysfunction and clinical factors in patients with traumatic brain injury // *Brain Inj*. 2014. Vol. 28, N 3. P. 323–327. doi: 10.3109/02699052.2013.865268
8. Hamid R., Averbek M.A., Chiang H., et al. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury // *World J Urol*. 2018. Vol. 36, N 10. P. 1517–1527. doi: 10.1007/s00345-018-2301-z
9. Салюков Р.В., Бушков Ф.А., Новоселова И.Н., Юрасов И.С. Нарушения мочеиспускания при спинальной травме: особенности диагностики и лечения // *Урологические ведомости*. 2019. Т. 9, № 1S. С. 83–85. EDN: ZDQALB
10. Авдошин В.П., Асламазов Э.А., Горюнов В.Г. Руководство по урологии: в 3 т. / под ред. Н.А. Лопаткина. Москва: Медицина, 1998. 764 с.
11. Madersbacher H. Die Erfassung funktionell-neurogener Blasenentleerungsstörungen aus der Sicht des Urologen // *Gynakol Rundsch*. 1980. Bd. 20, N Suppl 2. S. 161–172.

12. Panicker J.N., Fowler C.J., Kessler T.M. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management // *Lancet Neurol.* 2015. Vol. 14, N 7. P. 720–732. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00070-8
13. Ginsberg D. The epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder // *Am J Manag Care.* 2013. Vol. 19, N 10 Suppl. P. s191–s196.
14. Blok B., Castro-Diaz D., Del Popolo G., et al. Neuro-Urology. Guideline of European Urological Association. 2024. Режим доступа: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology>. Дата обращения: 01.07.2024.
15. Иванов В.Ю., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Пушкарь Д.Ю. Камни мочевого пузыря и их эндоскопическое лечение. Современный взгляд на проблему // *Экспериментальная и клиническая урология.* 2017. № 3. С. 44–50. EDN: XDVWBWQ
16. Honjo H., Kawachi A., Nakao M., et al. Impact of convenience void in a bladder diary with urinary perception grade to assess overactive bladder symptoms: a community-based study // *Neurourol Urodyn.* 2010. Vol. 29, N 7. P. 1286–1289. doi: 10.1002/nau.20874
17. Филиппова Е.С., Баженов И.В., Волкова Л.И., и др. Русскоязычная версия шкалы симптомов нейрогенного мочевого пузыря (NBSS) // *Урология.* 2018. № 6. С. 5–13. EDN: VTPGVWQ doi: 10.18565/urology.2018.6.5-13
18. Welk B., Morrow S., Madarasz W., et al. The validity and reliability of the neurogenic bladder symptom score // *J Urol.* 2014. Vol. 192, N 2. P. 452–457. doi: 10.1016/j.juro.2014.01.027
19. Коновалов Н.А., Пушкарь Д.Ю., Лысачев Д.А., Дзюбанова Н.А. Нейрохирургия и урология. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 192 с. EDN: WJCQEM
20. Goldmark E., Niver B., Ginsberg D.A. Neurogenic bladder: from diagnosis to management // *Curr Urol Rep.* 2014. Vol. 15, N 10. P. 448. doi: 10.1007/s11934-014-0448-8
21. Rios L., Averbek M., Madersbacher H. *Neurourology: manual for clinical practice.* 2nd ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Urologia, 2019. 182 p.
22. Пушкарь Д.Ю., Гаджиева З.К., Касян Г.Р., и др. Надлежащая практика выполнения комплексного уродинамического исследования (англ. Good Urodynamic Practice): консенсус по терминологии // *Урология.* 2019. № 1. С. 131–136. EDN: LTGBZ0 doi: 10.18565/urology.2019.16.131-136
23. Крупин В.Н., Белова А.Н. *Нейроурология.* Москва: Антидор, 2005. 464 с. EDN: QLLIFD
24. Вишневский Е.Л., Пушкарь Д.Ю., Лоран О.Б., и др. *Урофлоуметрия.* Москва: Печатный город, 2004. 220 с.
25. Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р. *Функциональная урология и уродинамика.* Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 376 с.
26. Nitti V.W. *Practical Urodynamics.* Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. 295p.
27. Çetinel B., Önal B., Can G., et al. Risk factors predicting upper urinary tract deterioration in patients with spinal cord injury: A retrospective study // *Neurourol Urodyn.* 2017. Vol. 36, N 3. P. 653–658. doi: 10.1002/nau.22984
28. Аляев Ю.Г., Гаджиева З.К., Казилев Ю.Б. Нейрогенные дисфункции нижних мочевых путей (НДНМП) // *Сеченовский вестник.* 2012. Т. 3, № 9. С. 15–24. EDN: SMHEZX
29. Филиппова Е.С., Баженов И.В., Зырянов А.В., Журавлев В.Н. Эпидемиология нейрогенных нарушений мочеиспускания // *Экспериментальная и клиническая урология.* 2020. № 3. С. 25–33. EDN: FCOPJC doi: 10.29188/2222-8543-2020-12-3-25-33
30. Kavanagh A., Akhavadegan H., Walter M., et al. Surveillance urodynamics for neurogenic lower urinary tract dysfunction: A systematic review // *Can Urol Assoc J.* 2019. Vol. 13, N 4. P. 133–141. doi: 10.5489/cuaj.5563
31. Collins C.W., Winters J.C.; American urological association; society of urodynamics female pelvic medicine and urogenital reconstruction. AUA/SUFU adult urodynamics guideline: a clinical review // *Urol Clin North Am.* 2014. Vol. 41, N 3. P. 353–362. doi: 10.1016/j.ucl.2014.04.011
32. 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. Vol. 29, N 5. P. 527–573.
33. Abrams P., Agarwal M., Drake M., et al. A proposed guideline for the urological management of patients with spinal cord injury // *BJU Int.* 2008. Vol. 101, N 8. P. 989–994. doi: 10.1111/j.1464-410X.2008.07457.x
34. Weld K.J., Dmochowski R.R. Association of level of injury and bladder behavior in patients with post-traumatic spinal cord injury // *Urology.* 2000. Vol. 55, N 4. P. 490–494. doi: 10.1016/s0090-4295(99)00553-1
35. Jeong S.J., Cho S.Y., Oh S.J. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder // *Urol Clin North Am.* 2010. Vol. 37, N 4. P. 537–546. doi: 10.1016/j.ucl.2010.06.005
36. Kaplan S.A., Chancellor M.B., Blaivas J.G. Bladder and sphincter behavior in patients with spinal cord lesions // *J Urol.* 1991. Vol. 146, N 1. P. 113–117. doi: 10.1016/s0022-5347(17)37727-3
37. Rapidi C.A., Petropoulou K., Galata A., et al. Neuropathic bladder dysfunction in patients with motor complete and sensory incomplete spinal cord lesion // *Spinal Cord.* 2008. Vol. 46, N 10. P. 673–678. doi: 10.1038/sc.2008.16
38. Gómez R.G., Elliott S.P. Urologic management of the spinal cord injured patient // *World J Urol.* 2018. Vol. 36, N 10. P. 1515–1516. doi: 10.1007/s00345-018-2467-4
39. Jeong S.J., Cho S.Y., Oh S.J. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder // *Urol Clin North Am.* 2010. Vol. 37, N 4. P. 537–546. doi: 10.1016/j.ucl.2010.06.005
40. Kriz J., Sediva K., Maly M. Causes of death after spinal cord injury in the Czech Republic // *Spinal Cord.* 2021. Vol. 59, N 7. P. 814–820. doi: 10.1038/s41393-020-00593-2
41. 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. Vol. 54, N 6. P. 445–451. doi: 10.1038/sc.2015.242
42. Li G.P., Wang X.Y., Zhang Y. Efficacy and safety of onabotulinum-toxina in patients with neurogenic detrusor overactivity caused by spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis // *Int Neuro-urol J.* 2018. Vol. 22, N 4. P. 275–286. doi: 10.5213/inj.1836118.059
43. Everaert K., Lumen N., Kerckhaert W., et al. Urinary tract infections in spinal cord injury: prevention and treatment guidelines // *Acta Clin Belg.* 2009. Vol. 64, N 4. P. 335–340. doi: 10.1179/acb.2009.052
44. Pannek J., Kurmann C., Krebs J., et al. Changes in bacterial spectrum and resistance patterns over time in the urine of patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction due to spinal cord injury // *Urol Int.* 2021. Vol. 105, N 5–6. P. 483–489. doi: 10.1159/000512884
45. Šámal V., Paldus V., Fáčková D., et al. The prevalence of antibiotic-resistant and multidrug-resistant bacteria in urine cultures from inpatients with spinal cord injuries and disorders: an 8-year, single-center study // *BMC Infect Dis.* 2022. Vol. 22, N 1. P. 239. doi: 10.1186/s12879-022-07235-3

46. Saini M., Kataruka M., Gogoi B., et al. Incidence of renal tract abnormalities on ultrasonography in patients with spinal cord injury: a retrospective pilot study of a military cohort undergoing long-term institutional rehabilitation // *Asian Spine J.* 2022. Vol. 16, N 2. P. 204–211. doi: 10.31616/asj.2020.0471
47. Wu C.Q., Franco I. Management of vesicoureteral reflux in neurogenic bladder // *Investig Clin Urol.* 2017. Vol. 58, N Suppl 1. P. S54–S58. doi: 10.4111/icu.2017.58.S1.S54
48. Lane G.I., Roberts W.W., Mann R., et al. Outcomes of renal calculi in patients with spinal cord injury // *Neurourol Urodyn.* 2019. Vol. 38, N 7. P. 1901–1906. doi: 10.1002/nau.24091
49. Ost M.C., Lee B.R. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes // *Curr Opin Urol.* 2006. Vol. 16, N 2. P. 93–99. doi: 10.1097/01.mou.0000193376.07071.ac
50. Стогов М.В., Щурова Е.Н., Блюденев Д.Н. Потенциальные биохимические факторы формирования мочекаменной болезни у больных с позвоночно-спинномозговой травмой // *Урология.* 2014. № 1. С. 10–15 EDN: RYHVZP
51. Chen Y., DeVivo M.J., Roseman J.M. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study // *Spinal Cord.* 2000. Vol. 38, N 6. P. 346–353. doi: 10.1038/sj.sc.3101008
52. Håkansson M.A., Neovius K., Norrbäck M., et al. Health care utilization and complications rates among users of hydrophilic-coated catheters // *Urol Nurs.* 2015. Vol. 35, N 5. P. 239–247.
53. Igawa Y., Wyndaele J.J., Nishizawa O. Catheterization: possible complications and their prevention and treatment // *Int J Urol.* 2008. Vol. 15, N 6. P. 481–485. doi: 10.1111/j.1442-2042.2008.02075.x
54. Harding C.K., Lapitan M.C., Arlandis S., et al. EAU Guideline. Management of non-neurogenic female lower urinary tract symptoms (LUTS). 2023. 146 p. Режим доступа: <https://uroweb.org/guidelines/non-neurogenic-female-luts>. Дата обращения: 02.02.2024.
55. 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. Vol. 62, N 5. P. 816–830. doi: 10.1016/j.eururo.2012.02.036
56. Кузьмин И.В., Кузьмина С.В. Антихолинергическая терапия гиперактивного мочевого пузыря: практические аспекты // *РМЖ. Медицинское обозрение.* 2021. Vol. 5, N 5. P. 273–279 EDN: WABDWM doi: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-273-279
57. Кривобородов Г.Г., Тур Е.И., Ширин Д.А. Гиперактивный мочевой пузырь: концепция заболевания и подходы к лечению // *Медицинский совет.* 2021. № 4. С. 121–126.
58. Кривобородов Г.Г., Тур Е.И., Ефремов Н.С., Школьников М.Е. Высокие дозы троспия хлорида у больных с гиперактивным мочевым пузырем вследствие неврологических заболеваний. Данные мультицентровой наблюдательной программы РЕСУРС // *Consilium Medicum.* 2015. Т. 17, № 12. С. 64–67 EDN: VIMUTT
59. Wöllner J., Pannek J. Initial experience with the treatment of neurogenic detrusor overactivity with a new β -3 agonist (mirabegron) in patients with spinal cord injury // *Spinal Cord.* 2016. Vol. 54, N 1. P. 78–82. doi: 10.1038/sc.2015.195
60. Кузьмин И.В. Персонализированный подход к фармакотерапии гиперактивного мочевого пузыря // *Урологические ведомости.* 2023. Т. 13, № 3. С. 267–282. EDN: XJVYUG doi: 10.17816/uroved569404
61. Cameron A.P. Medical management of neurogenic bladder with oral therapy // *Transl Androl Urol.* 2016. Vol. 5, N 1. P. 51–62. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.12.07
62. 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. Vol. 170, N 4 Pt 1. P. 1242–1251. doi: 10.1097/01.ju.0000084623.65480.f8
63. Schurch B., de Sèze M., Denys P., et al. Botulinum toxin type a is a safe and effective treatment for neurogenic urinary incontinence: results of a single treatment, randomized, placebo controlled 6-month study // *J Urol.* 2005. Vol. 174, N 1. P. 196–200. doi: 10.1097/01.ju.0000162035.73977.1c
64. Кривобородов Г.Г., Кузьмин И.В., Ромих В.В. Аботулоксин А (Диспорт) в лечении нейрогенной гиперактивности детрузора // *Урология.* 2023. № 2. С. 122–129. EDN: CBOGMK doi: 10.18565/urology.2023.2.122-129
65. 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. Vol. 53, N 3. P. 613–618. doi: 10.1016/j.eururo.2007.08.039
66. Kessler T.M., Buchser E., Meyer S., et al. Sacral neuromodulation for refractory lower urinary tract dysfunction: results of a nationwide registry in Switzerland // *Eur Urol.* 2007. Vol. 51, N 5. P. 1357–1363. doi: 10.1016/j.eururo.2006.11.011
67. Schneider M.P., Gross T., Bachmann L.M., et al. Tibial nerve stimulation for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction: a systematic review // *Eur Urol.* 2015. Vol. 68, N 5. P. 859–867. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.001
68. Alberti C. Quick note on tissue engineering-based surgical measures to treat patients with neurogenic bladder-due detrusor/sphincter dyssynergia // *Ann Ital Chir.* 2015. Vol. 86, N 3. P. 252–257.
69. Салюков Р.В., Касатонова Е.В., Салюкова Ю.П., Павлов А.Ю. Малигнизация на фоне нейрогенной дисфункции нижних мочевых путей у пациентов с травматической болезнью спинного мозга // *Вестник Медицинского института непрерывного образования.* 2023. Т. 3, № 3. С. 107–114. EDN: PZVZUB doi: 10.36107/2782-1714_2023-3-3-107-114
70. Mehta S., Hill D., Foley N., et al. A meta-analysis of botulinum toxin sphincteric injections in the treatment of incomplete voiding after spinal cord injury // *Arch Phys Med Rehabil.* 2012. Vol. 93, N 4. P. 597–603. doi: 10.1016/j.apmr.2011.11.020
71. Hamid R., Arya M., Wood S., et al. The use of the Memokath stent in the treatment of detrusor sphincter dyssynergia in spinal cord injury patients: a single-centre seven-year experience // *Eur Urol.* 2003. Vol. 43, N 5. P. 539–543. doi: 10.1016/s0302-2838(03)00137-4
72. Pan D., Troy A., Rogerson J., et al. Long-term outcomes of external sphincterotomy in a spinal injured population // *J Urol.* 2009. Vol. 181, N 2. P. 705–709. doi: 10.1016/j.juro.2008.10.004
73. 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. Vol. 99, N 4. P. 749–752. doi: 10.1111/j.1464-410X.2006.06742.x
74. Schumm K., Lam T.B. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalized adults: a short version Cochrane review // *Neurourol Urodyn.* 2008. Vol. 27, N 8. P. 738–746. doi: 10.1002/nau.20645
75. Севастьянов М.А., Карасаева Л.А., Божков И.А., и др. Использование различных типов катетеров для периодической катетеризации мочевого пузыря // *Вестник Всероссийского общества*

специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2024. № 2. С. 55–63. EDN: BNPIDI doi: 10.17238/issn1999-2351.2024.2.55-63

REFERENCES

1. Russian Society of Urologists. Neurogenic dysfunction of the lower urinary tract. Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2020 [cited 2024 May 25] Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/sche-ma/588_2 (In Russ.)
2. Fitzharris M, Cripps RA, Lee BB. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2014;52(2):117–122. doi: 10.1038/sc.2013.135
3. Grin' AA. *Surgical treatment of patients with spinal cord and spinal cord injury in combined trauma* [dissertation]. Moscow; 2008 [cited 2024 May 05]. Available from: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003165607 (In Russ.)
4. Lobzin SV, Mirzaeva LM, Tcinzerling NV, et al. Acute traumatic spinal cord injury in saint petersburg. epidemiological data: incidence rate, gender and age characteristics. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2019;11(2):27–34 EDN: GKMUGT doi: 10.17816/mechnikov201911227-34
5. Kumar R, Lim J, Mekary RA, et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg*. 2018;113: e345–e363. doi: 10.1016/j.wneu.2018.02.033
6. Military field surgery. National Manual. Samohvalov IM, editor. 2nd edition. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. 1056 p. (In Russ.) doi: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056
7. Kulakli F, Koklu K, Ersoz M, Ozel S. Relationship between urinary dysfunction and clinical factors in patients with traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2014;28(3):323–327. doi: 10.3109/02699052.2013.865268
8. Hamid R, Averbek MA, Chiang H, et al. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury. *World J Urol*. 2018;36(10):1517–1527. doi: 10.1007/s00345-018-2301-z
9. Saliukov RV, Bushkov FA, Novoselova IN, Yurasov IS. Urinary disorders in spinal trauma: features of diagnosis and treatment. *Urology reports (St. Petersburg)*. 2019;9(1S):83–85. (In Russ.) EDN: ZDQALB
10. Avdoshin VP, Aslamazov EA, Goryunov VG. *Manual of Urology: in 3 vol.* Lopatkin NA, editor. Moscow: Medicina; 1998. 764 p. (In Russ.)
11. Madersbacher H. Diagnosis of functional neurogenic urination disorders from the urologist's viewpoint. *Gynakol Rundsch*. 1980;20(Suppl 2):161–172. (In German)
12. Panicker JN, Fowler CJ, Kessler TM. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management. *Lancet Neurol*. 2015;14(7):720–732. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00070-8
13. Ginsberg D. The epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder. *Am J Manag Care*. 2013;19(10 Suppl):s191–s196.
14. Blok B, Castro-Diaz D, Del Popolo G, et al. Neuro-Urology. Guideline of European Urological Association. 2024 [cited 2024 July 01]. Available from: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology>
15. Ivanov VYu, Malkhasyan VA, Semenyakin IV, Pushkar DYU. Stones in the urinary bladder and their endoscopic treatment. A contemporary approach. *Experimental and Clinical Urology*. 2017;(3):44–50. EDN: XDVBWQ
16. Honjo H, Kawauchi A, Nakao M, et al. Impact of convenience void in a bladder diary with urinary perception grade to assess overactive bladder symptoms: a community-based study. *Neurourol Urodyn*. 2010;29(7):1286–1289. doi: 10.1002/nau.20874
17. Philippova ES, Bazhenov IV, Volkova LI, et al. Russian version of the neurogenic bladder symptom score (NBSS). *Urologiia*. 2018;(6): 5–13. EDN: VTPGVW doi: 10.18565/urology.2018.6.5-13
18. Welk B, Morrow S, Madarasz W, et al. The validity and reliability of the neurogenic bladder symptom score. *J Urol*. 2014;192(2): 452–457. doi: 10.1016/j.juro.2014.01.027
19. Konovalov NA, Pushkar DYU, Lysachev DA, Dzyubanova NA. *Neurosurgery and urology*. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 192 p. (In Russ.) EDN: WJCQEM
20. Goldmark E, Niver B, Ginsberg DA. Neurogenic bladder: from diagnosis to management. *Curr Urol Rep*. 2014;15(10):448. doi: 10.1007/s11934-014-0448-8
21. Rios L, Averbek M, Madersbacher H. *Neurourology: manual for clinical practice*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Urologia; 2019. 182 p.
22. Pushkar DYU, Gadzieva ZK, Kasyan GR, et al. Good urodynamic practice: consensus on the terminology. *Urologiia*. 2019;(1):131–136 (In Russ.) EDN: LTGBZO doi: 10.18565/urology.2019.16.131-136
23. Krupin VN, Belova AN. *Neurourology*. Moscow: Antidor; 2005. 464 p. (In Russ.) EDN: QLLIFD
24. Vishnevsky EL, Pushkar DY, et al. *Uroflowmetry*. Moscow: Printed City; 2004. 220 p. (In Russ.)
25. Pushkar DY, Kasyan GR. *Functional urology and urodynamics*. Moscow: GEOTAR-Media; 2013. 376 p. (In Russ.)
26. Nitti VW. *Practical Urodynamics*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1998. 295 p.
27. Çetinel B, Önal B, Can G, et al. Risk factors predicting upper urinary tract deterioration in patients with spinal cord injury: A retrospective study. *Neurourol Urodyn*. 2017;36(3):653–658. doi: 10.1002/nau.22984
28. Alyaev YG, Gadzieva ZK, Kazilov YB. Neurogenic dysfunctions of the lower urinary tract (NDNMP). *Sechenov Medical Journal*. 2012;3(9):15–24. (In Russ.) EDN: SMHEZX
29. Filippova ES, Bazhenov IV, Zyryanov AV, Zhuravlev VN. The epidemiology of neurogenic urination disorders. *Experimental and Clinical Urology*. 2020;(3):25–33. EDN: FCOPJC doi: 10.29188/2222-8543-2020-12-3-25-33
30. Kavanagh A, Akhavadeghan H, Walter M, et al. Surveillance urodynamics for neurogenic lower urinary tract dysfunction: A systematic review. *Can Urol Assoc J*. 2019;13(4):133–141. doi: 10.5489/cuaj.5563
31. Collins CW, Winters JC; American Urological Association; Society of Urodynamics Female Pelvic Medicine and Urogenital Reconstruction. AUA/SUFU adult urodynamics guideline: a clinical review. *Urol Clin North Am*. 2014;41(3):353–362. doi: 10.1016/j.ucl.2014.04.011
32. 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):527–573.
33. Abrams P, Agarwal M, Drake M, et al. A proposed guideline for the urological management of patients with spinal cord injury. *BJU Int*. 2008;101(8):989–994. doi: 10.1111/j.1464-410X.2008.07457.x

34. Weld KJ, Dmochowski RR. Association of level of injury and bladder behavior in patients with post-traumatic spinal cord injury. *Urology*. 2000;55(4):490–494. doi:10.1016/s0090-4295(99)00553-1
35. Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. *Urol Clin North Am*. 2010;37(4):537–546. doi: 10.1016/j.ucl.2010.06.005
36. Kaplan SA, Chancellor MB, Blaivas JG. Bladder and sphincter behavior in patients with spinal cord lesions. *J Urol*. 1991;146(1):113–117. doi: 10.1016/s0022-5347(17)37727-3
37. Rapidi CA, Petropoulou K, Galata A, et al. Neuropathic bladder dysfunction in patients with motor complete and sensory incomplete spinal cord lesion. *Spinal Cord*. 2008;46(10):673–678. doi: 10.1038/sc.2008.16
38. Gómez RG, Elliott SP. Urologic Management of the Spinal Cord Injured Patient. *World J Urol*. 2018;36(10):1515–1516. doi: 10.1007/s00345-018-2467-4
39. Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. *Urol Clin North Am*. 2010;37(4):537–546. doi: 10.1016/j.ucl.2010.06.005
40. Kriz J, Sediva K, Maly M. Causes of death after spinal cord injury in the Czech Republic. *Spinal Cord*. 2021;59(7):814–820. doi: 10.1038/s41393-020-00593-2
41. Elmelund M, Oturai PS, Toson B, Biering-Sørensen F. Forty-five-year follow-up on the renal function after spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2016;54(6):445–451. doi: 10.1038/sc.2015.242
42. Li GP, Wang XY, Zhang Y. Efficacy and safety of onabotulinumtoxin in patients with neurogenic detrusor overactivity caused by spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Int Neurourol J*. 2018;22(4):275–286. doi: 10.5213/inj.1836118.059
43. Everaert K, Lumen N, Kerckhaert W, et al. Urinary tract infections in spinal cord injury: prevention and treatment guidelines. *Acta Clin Belg*. 2009;64(4):335–340. doi: 10.1179/acb.2009.052
44. Pannek J, Kurmann C, Krebs J, et al. Changes in bacterial spectrum and resistance patterns over time in the urine of patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction due to spinal cord injury. *Urol Int*. 2021;105(5–6):483–489. doi: 10.1159/000512884
45. Šámal V, Paldus V, Fáčková D, et al. The prevalence of antibiotic-resistant and multidrug-resistant bacteria in urine cultures from inpatients with spinal cord injuries and disorders: an 8-year, single-center study. *BMC Infect Dis*. 2022;22(1):239. doi: 10.1186/s12879-022-07235-3
46. Saini M, Kataruka M, Gogoi B, et al. Incidence of renal tract abnormalities on ultrasonography in patients with spinal cord injury: a retrospective pilot study of a military cohort undergoing long-term institutional rehabilitation. *Asian Spine J*. 2022;16(2):204–211. doi: 10.31616/asj.2020.0471
47. Wu CQ, Franco I. Management of vesicoureteral reflux in neurogenic bladder. *Investig Clin Urol*. 2017;58(Suppl 1):S54–S58. doi: 10.4111/icu.2017.58.S1.S54
48. Lane GI, Roberts WW, Mann R, et al. Outcomes of renal calculi in patients with spinal cord injury. *Neurourol Urodyn*. 2019;38(7):1901–1906. doi: 10.1002/nau.24091
49. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol*. 2006;16(2):93–99. doi: 10.1097/01.mou.0000193376.07071.ac
50. Stogov MV, Shchurova EN, Blyudenov DN. Potential biochemical factors for the development of urolithiasis in patients with spinal cord injuries. *Urologija*. 2014;(1):10–15. (In Russ.) EDN: ZSPFFC
51. Chen Y, DeVivo MJ, Roseman JM. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study. *Spinal Cord*. 2000;38(6):346–353. doi: 10.1038/sj.sc.3101008
52. Håkansson MA, Neovius K, Norrbäck M, et al. Health care utilization and complications rates among users of hydrophilic-coated catheters. *Urol Nurs*. 2015;35(5):239–247.
53. Igawa Y, Wyndaele JJ, Nishizawa O. Catheterization: possible complications and their prevention and treatment. *Int J Urol*. 2008;15(6):481–485. doi: 10.1111/j.1442-2042.2008.02075.x
54. Harding CK, Lapitan MC, Arlandis S, et al. EAU Guideline. Management of non-neurogenic female lower urinary tract symptoms (LUTS). 2023. 146 p. Режим доступа: <https://uroweb.org/guidelines/non-neurogenic-female-luts>. Дата обращения: 02.02.2024.
55. 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):816–830. doi: 10.1016/j.eururo.2012.02.036
56. Kuzmin IV, Kuzmina SV. Anticholinergic therapy of an overactive bladder: clinical practice aspects. *Russian Medical Inquiry*. 2021;5(5):273–279. EDN: WABDWM doi: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-273-279
57. Krivoborodov GG, Tur EI, Shirin DA. Hyperactive bladder: concept of disease and paradigms in the treatment. *Medical Council*. 2021;(4):121–126. EDN: XTOBZY doi: 10.21518/2079-701X-2021-4-121-126.
58. Krivoborodov GG, Tur EI, Efremov NS, Shkolnikov ME. High doses of trospium chloride in patients with overactive bladder due to neurologic disease. The multicenter observational program resource. *Consilium Medicum*. 2015;17(12):64–67. EDN: VIMUTT
59. Wöllner J, Pannek J. Initial experience with the treatment of neurogenic detrusor overactivity with a new β -3 agonist (mirabegron) in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2016;54(1):78–82. doi: 10.1038/sc.2015.195
60. Kuzmin IV. Personalized approach to pharmacotherapy of overactive bladder // *Urology reports (St. Petersburg)*. 2023;13(3):267–282. EDN: XJVYUG doi: 10.17816/uroved569404
61. Cameron AP. Medical management of neurogenic bladder with oral therapy. *Transl Androl Urol*. 2016;5(1):51–62. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.12.07
62. 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 Pt 1):1242–1251. doi: 10.1097/01.ju.0000084623.65480.f8
63. Schurch B, de Sèze M, Denys P, et al. Botulinum toxin type a is a safe and effective treatment for neurogenic urinary incontinence: results of a single treatment, randomized, placebo controlled 6-month study. *J Urol*. 2005;174(1):196–200. doi: 10.1097/01.ju.0000162035.73977.1c
64. Krivoborodov GG, Kuzmin IV, Romikh VV. Abobotulinum toxin A (Dysport) for the treatment of neurogenic detrusor overactivity. *Urologija*. 2023;(2):122–129 (In Russ.) EDN: CBOGMK doi: 10.18565/urology.2023.2.122-129
65. 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):613–618. doi: 10.1016/j.eururo.2007.08.039
66. Kessler TM, Buchser E, Meyer S, et al. Sacral neuromodulation for refractory lower urinary tract dysfunction: results of a na-

- tionwide registry in Switzerland. *Eur Urol.* 2007;51(5):1357–1363. doi: 10.1016/j.eururo.2006.11.011
- 67.** Schneider MP, Gross T, Bachmann LM, et al. Tibial nerve stimulation for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction: a systematic review. *Eur Urol.* 2015;68(5):859–867. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.001
- 68.** Alberti C. Quick note on tissue engineering-based surgical measures to treat patients with neurogenic bladder-due detrusor/sphincter dyssynergia. *Ann Ital Chir.* 2015;86(3):252–257.
- 69.** Salyukov RV, Kasatonova EV, Salyukova YuR, Pavlov AYu. Malignancy due to the neurogenic lower urinary tract dysfunction in patients with the traumatic spinal cord injury. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education.* 2023;3(3):107–114. EDN: PZVZUB doi: 10.36107/2782-1714_2023-3-3-107-114
- 70.** Mehta S, Hill D, Foley N, et al. A meta-analysis of botulinum toxin sphincteric injections in the treatment of incomplete voiding after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(4):597–603. doi: 10.1016/j.apmr.2011.11.020
- 71.** Hamid R, Arya M, Wood S, et al. The use of the Memokath stent in the treatment of detrusor sphincter dyssynergia in spinal cord injury patients: a single-centre seven-year experience. *Eur Urol.* 2003;43(5):539–543. doi: 10.1016/s0302-2838(03)00137-4
- 72.** Pan D, Troy A, Rogerson J, et al. Long-term outcomes of external sphincterotomy in a spinal injured population. *J Urol.* 2009;181(2):705–709. doi: 10.1016/j.juro.2008.10.004
- 73.** Barendrecht MM, Oelke M, Laguna MP, Michel MC. Is the use of parasympathomimetics for treating an underactive urinary bladder evidence-based? *BJU Int.* 2007;99(4):749–752. doi: 10.1111/j.1464-410X.2006.06742.x
- 74.** Schumm K, Lam TB. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalized adults: a short version Cochrane review. *Neurourol Urodyn.* 2008;27(8):738–746. doi: 10.1002/nau.20645
- 75.** Sevastyanov MA, Karasaeva LA, Bozhkov IA, et al. Use of different types of catheters for intermittent bladder catheterization. *Bulletin of the Russian Society of specialists in medical and social expertise, rehabilitation and rehabilitation industry.* 2024;(2):55–63. EDN: BNPIDI doi: 10.17238/issn1999-2351.2024.2.55-63
- 76.** Weld KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. *J Urol.* 2000;163(3):768–772.

ОБ АВТОРАХ

***Александр Михайлович Николаев**; адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: 0009-0008-0593-4562; e-mail: alex.urology@yandex.ru

Владимир Владимирович Протошак, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-4996-2927; eLibrary SPIN: 6289-4250; e-mail: protoshakurology@mail.ru

Михаил Валерьевич Паронников, д-р мед. наук; ORCID: 0009-0005-1762-6100; eLibrary SPIN: 6147-7357; e-mail: paronnikov@mail.ru

Павел Александрович Бабкин, д-р мед. наук; eLibrary SPIN: 6551-4494; e-mail: pavelbabkin@yandex.ru

Николай Петрович Кушниренко, д-р мед. наук; ORCID: 0009-0004-1960-4696; eLibrary SPIN: 3892-8959; e-mail: nikolaj.kushnirenko@yandex.ru

Павел Олегович Кислицын; ORCID: 0009-0007-5949-3902; eLibrary SPIN: 8965-7814; e-mail: pavelkislitsinmd@gmail.com

AUTHORS' INFO

***Aleksander M. Nikolaev**, MD; address: 6 Akademika Lebedeva st., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0009-0008-0593-4562; e-mail: alex.urology@yandex.ru

Vladimir V. Protoshchak, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0002-4996-2927; eLibrary SPIN: 6289-4250; e-mail: protoshakurology@mail.ru

Mikhail V. Paronnikov, MD, Dr. Sci. (Medicine); ORCID: 0009-0005-1762-6100; eLibrary SPIN: 6147-7357; e-mail: paronnikov@mail.ru

Pavel A. Babkin, MD, Dr. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 6551-4494; e-mail: pavelbabkin@yandex.ru

Nikolai P. Kushnirenko, MD, Dr. Sci. (Medicine); ORCID: 0009-0004-1960-4696; eLibrary SPIN: 3892-8959; e-mail: nikolaj.kushnirenko@yandex.ru

Pavel O. Kislitsyn, MD; ORCID: 0009-0007-5949-3902; eLibrary SPIN: 8965-7814; e-mail: pavelkislitsinmd@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author