

Оценка риска развития автономной дисрефлексии при комплексном уродинамическом исследовании у пациентов после травмы спинного мозга

© Армаис А. Камалов¹, Дмитрий А. Охоботов¹, Михаил Е. Чалый¹, Мария В. Фролова¹, Иван В. Хуторной¹, Роман В. Салюков²

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Аннотация

Введение. Автономная дисрефлексия (АвтД) является опасным, жизнеугрожающим состоянием у пациентов с травмой спинного мозга (ТСМ) выше уровня Т6 сегмента. АвтД может привести к ряду сердечно-сосудистых катастроф — инфаркту миокарда, острому нарушению мозгового кровообращения вплоть до летального исхода. В настоящее время алгоритма диагностики и определение факторов риска возникновения АвтД не существует.

Цель исследования. Определить наиболее информативные диагностические критерии автономной дисрефлексии у пациентов, перенёвших травму спинного мозга.

Материалы и методы. Включено 40 пациентов с ТСМ выше сегмента Т6. По степени повреждения спинного мозга выделено две группы. В группу 1 (n = 14) вошли пациенты с полным повреждением спинного мозга, соответствующие категории А по шкале ASIA, в группу 2 — с неполным повреждением спинного мозга, классифицированные как ASIA – B, C, D (n = 26). Для оценки факторов риска развития АвтД применяли опросник ADFSCI, затем проводили уродинамическое исследование с одномоментной регистрацией артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС), что подтверждало или опровергало наличие АвтД у пациентов.

Результаты. Согласно опроснику ADFSCI, у большинства пациентов была установлена высокая степень тяжести вегетативных нарушений, что позволило предположить наличие АвтД. Впоследствии это предположение подтвердилось результатами уродинамического исследования с одновременным мониторингом систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД), а также ЧСС. При сравнении групп были обнаружены значимые различия по параметрам опросника ADFSCI, а также по показателям САД и ДАД (в точках максимального детрузорного давления и при достижении цистометрической ёмкости).

Заключение. Результаты исследования позволяют сделать выводы о высокой встречаемости АвтД у пациентов с ТСМ выше сегмента Т6 и необходимости предварительной оценки рисков развития данного состояния на основе опросника ADFSCI, в частности, перед проведением уродинамического исследования. С учётом возможных осложнений АвтД проведение уродинамического исследования должно сопровождаться непрерывным мониторингом показателей сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: автономная дисрефлексия; травма спинного мозга; нейрогенный мочевого пузыря

Аббревиатуры: автономная дисрефлексия (АвтД); артериальное давление (АД); диастолическое артериальное давление (ДАД); максимальное детрузорное давление (МДД); опросник по оценке вегетативной дисфункции после травмы спинного мозга — Autonomic Dysfunction Following Spinal Cord Injury (ADFSCI); систолическое артериальное давление (САД); травма спинного мозга (ТСМ); частота сердечных сокращений (ЧСС); шкала американской ассоциация травм позвоночника — American Spinal Injury Association (ASIA)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года). **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом Медицинского научно-образовательного центра Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Протокол № 2/21 от 08 февраля 2021 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Вклад авторов:** А.А. Камалов — концепция исследования, научное руководство, научное редактирование; Д.А. Охоботов — разработка дизайна исследования, научное редактирование; М.Е. Чалый — разработка дизайна исследования,

научное редактирование; М.В. Фролова — обзор публикаций, сбор и анализ данных, написание текста рукописи; И.В. Хуторной — анализ данных, статистическая обработка данных; Р.В. Салюков — концепция и дизайн исследования, анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Мария Валерьевна Фролова; e-mail: mary.froloy@yandex.ru

Поступила в редакцию: 13.09.2022. **Принята к публикации:** 08.11.2022. **Опубликована:** 26.12.2022.

Для цитирования: Камалов А.А., Охоботов Д.А., Чалый М.Е., Фролова М.В., Хуторной И.В., Салюков Р.В. Оценка риска развития автономной дисрефлексии при комплексном уродинамическом исследовании у пациентов после травмы спинного мозга. *Вестник урологии*. 2022;10(4):43-53. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-43-53.

The risk of developing autonomic dysreflexia during urodynamic testing in patients after spinal cord injury

© Armais A. Kamalov¹, Dmitry A. Okhobotov¹, Mikhail E. Chaly¹,
Mariia V. Frolova¹, Ivan V. Khutoroi¹, Roman V. Salyukov²

¹ Lomonosov Moscow State University (Lomonosov University)

1 Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)

6 Miklukho-Maklay St., Moscow, 117198, Russian Federation

Abstract

Introduction. Autonomic dysreflexia (AD) is a life-threatening dangerous condition in patients with spinal cord injury (SCI) above the T6 segment level. It is characterized by a sudden rise in systolic blood pressure more than 20 mmHg, and unpredictable reactions from the autonomic nervous system. An episode of autonomic dysreflexia can lead to several cardiovascular catastrophes – heart attack and/or acute cerebrovascular accident up to a lethal outcome. Currently, there is no diagnostic algorithm and no way to determine risk factors for the occurrence of autonomic dysreflexia.

Objective. To search for the most informative diagnostic criteria for autonomic dysreflexia in patients with spinal cord injury.

Materials and methods. The study included 40 patients with SCI above the T6 segment. Depending on the SCI degree, two groups were distinguished. Group 1 (n = 14) included patients with complete spinal cord injury, advising category A on the ASIA scale. Group 2 (n = 26) included patients with incomplete spinal cord injury, classified as ASIA-B, C, D. For a preliminary assessment of the risk factors for the development of AD, an ADFSCI questionnaire was used, then a urodynamic study was conducted with simultaneous registration of systolic / diastolic blood pressure (SBP / DBP), and heart rate, which confirmed or denied the presence of AD in patients.

Results. According to the ADFSCI questionnaire, most patients showed a high degree of severity of autonomic disorders, suggesting the presence of AD. Subsequently, this assumption was confirmed by the results of a urodynamic testing with simultaneous monitoring of SBP / DBP and heart rate. When comparing the groups, statistically significant differences were found in the parameters of the ADFSCI questionnaire, as well as in the indicators of SBP / DBP (at the points of maximum detrusor pressure and when the cystometric capacity is reached).

Conclusion. The obtained results allow us to draw conclusions about the high incidence of AD in patients with SCI above the T6 segment and the need for a preliminary assessment of the risks of developing this condition based on the ADFSCI questionnaire before conducting a urodynamic study. Considering the possible complications of AD, the urodynamic testing should be accompanied by continuous monitoring of the indicators of the cardiovascular system.

Keywords: autonomic dysreflexia; spinal cord injury; neurogenic bladder

Abbreviations: American Spinal Injury Association scale (ASIA); Autonomous Dysfunction Following Spinal Cord Injury questionnaire (ADFSCI); autonomic dysreflexia (AD); diastolic blood pressure (DBP); heart rate (HR); intracranial hemorrhage (IH); maximum detrusor pressure (MDP); spinal cord injury (SCI); systolic blood pressure (SBP)

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Lomonosov University (Protocol No. 2-21 dated February 8, 2021). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data. **Authors' contribution:** A.A. Kamalov — research concept, supervision, scientific editing; D.A. Okhobotov — research design development, scientific editing; M.E. Chaly — research design development, scientific editing; M.V. Frolova — literature review, data acquisition, drafting the manuscript; I.V. Khutoroi — data analysis, statistical data processing; R.V. Salyukov — research concept and design, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Maria Valerievna Frolova; e-mail: mary.froloy@yandex.ru

Received: 09/13/2022. **Accepted:** 11/08/2022. **Published:** 12/26/2022.

For citation: Kamalov A.A., Okhobotov D.A., Chaly M.E., Frolova M.V., Khutoroi I.V., Salyukov R.V. The risk of developing autonomic dysreflexia during urodynamic testing in patients after spinal cord injury. *Vestn. Urol.* 2022;10(4):43-53. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-43-53.

Введение

Ежегодно во всем мире травму спинного мозга (ТСМ) получает от 250000 до 500000 человек [1], преимущественно молодые мужчины в возрасте от 20 до 35 лет [2]. В России, по данным различных источников, наблюдается рост числа пациентов с ТСМ и в настоящее время ТСМ составляют 17% всех повреждений опорно-двигательного аппарата [3].

Среди приоритетов в восстановлении и реабилитации после ТСМ, помимо опорно-двигательной системы, пациенты отмечают важность функций нижних мочевыводящих путей и сердечно-сосудистой систем из-за их значительного влияния на качество жизни [4 – 6]. Также осложнения со стороны мочевыводящих путей и сердечно-сосудистой системы являются ведущими причинами смертности у пациентов с ТСМ [7 – 10]. Автономная дисрефлексия (АвтД) — опасное состояние, развивающееся после ТСМ на уровне или выше сегмента Т6, влияющее на состояние сердечно-сосудистой системы, клинически проявляющееся в виде резкого и неконтролируемого подъёма артериального давления (АД) вплоть до 300 мм рт. ст. Данное состояние сопряжено с высокими рисками возникновения сердечно-сосудистых и цереброваскулярных катастроф, а также летального исхода [11]. Симптомы АвтД испытывают более 90% пациентов с высоким уровнем ТСМ [12, 13]. По данным исследования М. Hubli et al. (2015), в среднем в течение дня пациент с ТСМ испытывает около 11 эпизодов АвтД [14]. Автономная дисрефлексия проявляется мощным генерализованным симпатическим ответом (подъёмом АД, выбросом норадреналина и дофамина, массивной вазоконстрикцией) на висцеральные или соматические раздражители ниже уровня травмы [15]. К наиболее распространённым триггерам АвтД относят значительное растяжение стенок мочевого пузыря и ампулы прямой кишки [12, 16, 17], а также инфекцию мочевыводящих путей, катетеризацию мочевого пузыря, инвазивные манипуляции на мочевыводящих путях, в том числе уродинамическое исследование, цистоскопию, камни мочевого пузыря, эрекцию и эякуляцию [18, 19].

Диагностические критерии АвтД достаточно ограничены, согласно рекомендациям Европейской ассоциации урологов,

включая лишь факт наличия эпизодической гипертензии (подъём АД более чем на 20 мм рт. ст.) [20]. Для расширения возможностей диагностики АвтД, а также объективизации жалоб, мы использовали предварительное анкетирование пациентов с последующим проведением уродинамического исследования с непрерывным мониторингом артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Цель исследования: определить наиболее информативные диагностические критерии автономной дисрефлексии у пациентов, перенёвших травму спинного мозга.

Материалы и методы

Исследование было проведено на клинических базах медицинского научно-образовательного центра МГУ им. М.В. Ломоносова и реабилитационного центра «Преодоление» в период с 2019 по 2022 годы. В исследование включено 40 пациентов с ТСМ мозга выше сегмента Т6, из них 4 женщины и 36 мужчин. Давность травмы составила 7 [3; 13] лет, возраст — 33,5 [28;75; 40,00] лет.

Пациенты были разделены на две группы по тяжести ТСМ и неврологических осложнений:

- группа 1 — пациенты, относящиеся к домену А по классификации ASIA (n = 14);
- группа 2 — пациенты, относящиеся к доменам В и С по шкале ASIA (n = 26).

Критерии включения и исключения. Критериями включения в исследование являлись ТСМ выше сегмента Т6, возраст старше 18 лет. Критерии исключения — обострение инфекции мочевыводящих путей, травмы и повреждения кожного покрова (пролежни, раны, вросшие ногти и так далее), камни мочевого пузыря, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, сердечно-сосудистые заболевания, беременность.

Анкетирование. Перед проведением уродинамического исследования пациенты заполняли анкету ADFSCI, которая включала в себя оценку тяжести и частоты возникновения симптомов, связанных с эпизодами АвтД. Опросник ADFSCI был разработан с использованием техники Delphi консорциумом экспертов, имеющих опыт лечения людей с ТСМ. Исследование показало, что эта анкета имеет хорошую чувствительность для определения частоты и тяжести эпизодов АвтД [21]. В анкете пациентов про-

сили оценить частоту и тяжесть специфических симптомов (потливость, головные боли, ощущение мурашек (пилоэрекция), учащённое сердцебиение и так далее)

Комплексное уродинамическое исследование. Перед проведением комплексного уродинамического исследования в объёме цистометрии наполнения в соответствии с рекомендациями ISC у всех пациентов опорожняли мочевой пузырь и прямую кишку [22]. Также оценивали исходные показатели систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, а также ЧСС. Уродинамическое исследование проводили на аппарате TRITON («Laborie Medical Technologies, Inc.», St. Lambert, QC, Canada) в положении пациента сидя или лёжа на кушетке с приподнятым головным концом.

В исследовании использовали одноразовые водные уродинамические катетеры. Цистометрию наполнения проводили с помощью инфузии физиологического раствора комнатной температуры со скоростью 30 мл в секунду с одномоментным непрерывным сердечно-сосудистым мониторингом. Мониторинг сердечно-сосудистых показателей проводили каждые 2 минуты во время цистометрии наполнения на аппарате Armed PC-9000f («Shenzhen Creative Industry Co., Ltd.», Shenzhen, GD, P.R. China). Подъём АД более 20 мм рт. ст. от исходного интерпретировали как эпизод АвтД. При возникновении таких симптомов, как головная боль, потливость, пилоэрекция, тошнота исследование прекращали и опорожняли мочевой пвзырь (рис. 1).

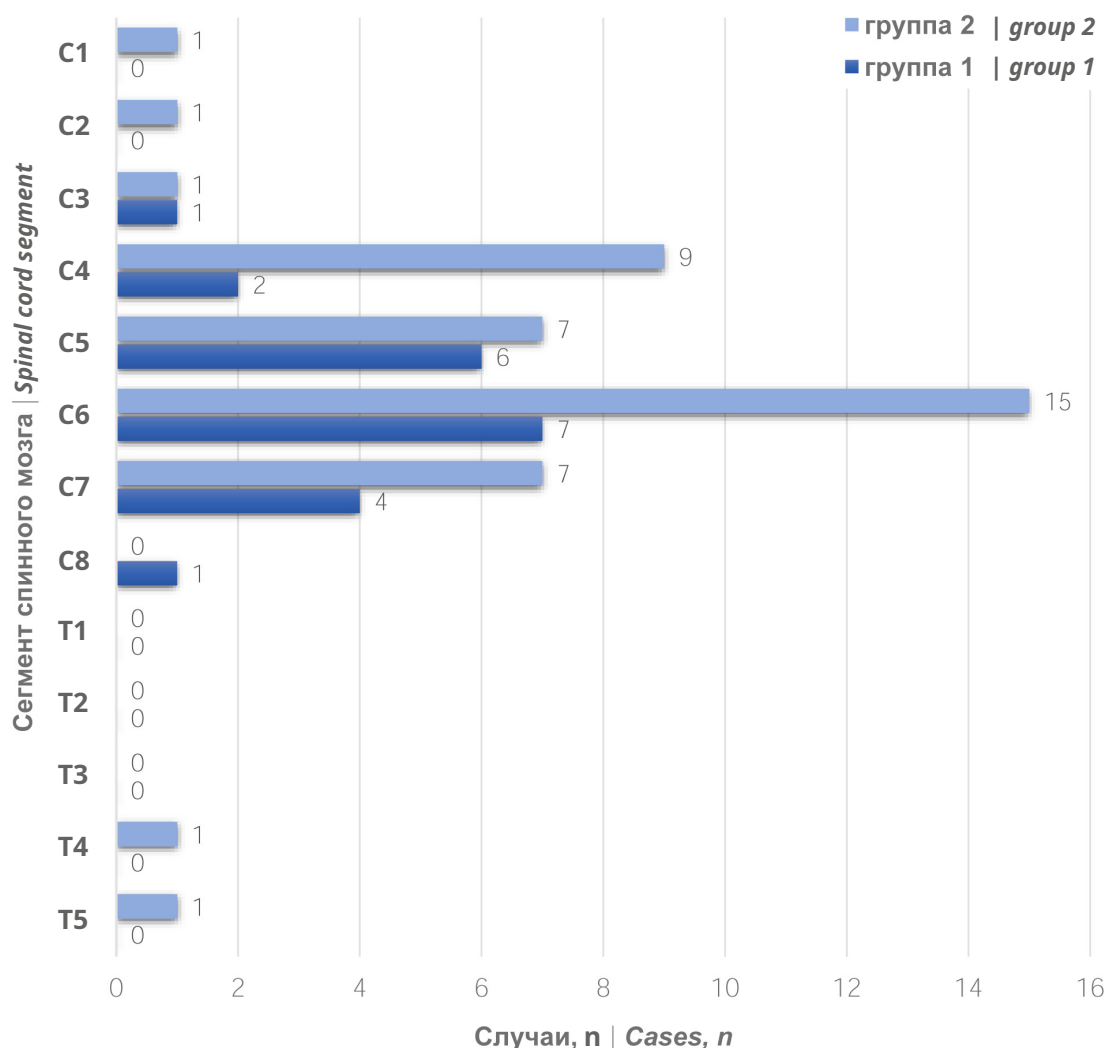


Рисунок 1. Количественное распределение повреждений шейного и верхнегрудного сегментов спинного мозга (C1 — T6) в исследуемых группах
Figure 1. Quantitative distribution of cervical and upper thoracic spinal cord segment injuries (C1 — T6) in the study groups

Статистический анализ. Сбор и последующий анализ данных осуществляли с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2016 («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA), JASP v.0.16.3 («University of Amsterdam», Amsterdam, Netherlands). Проведено тестирование на нормальность распределения с помощью методов Shapiro-Wilk и Колмогорова-Смирнова. Данные количественных переменных представляли в виде таблиц, в которых были указаны среднее значение (M) и стандартное отклонение ($\pm SD$), min – max, медиана (Me) и межквартильный размах [Q1; Q3]. Для анализа количественных переменных в независимых группах использовали непараметрический U критерий Mann-Whitney, для связанных групп — критерий Wilcoxon, приводили точное значение критерия, а также точное значение вероятности ошибки первого рода (p-value). Статистически значимыми считались результаты при значении ошибки первого рода $\alpha \leq 0,05$.

Визуализацию количественных переменных проводили с помощью графиков

типа box plot и raincloud plot. Визуализация категориальных переменных была реализована с помощью столбчатых диаграмм с указанием точного значения пациентов в каждой категории.

Результаты

Топическая характеристика ТСМ. Согласно результатам исследования, у 22 (55%) пациентов наблюдали поражение более одного сегмента спинного мозга. Чаще повреждения спинного мозга приходились на сегменты С4 – С7 (рис. 1).

Клинические проявления АвтД. Процентное соотношение клинических симптомов показало, что наиболее часто у пациентов возникали пилоэрекция, гипергидроз, усиление спастики, а также головная боль (рис. 2).

По сумме клинических проявлений АвтД группа 1 статистически значимо превосходила группу 2 ($p = 0,028$), что подтверждает более тяжёлую клиническую картину дисрефлексии у пациентов с более тяжёлой ТСМ (рис. 3).

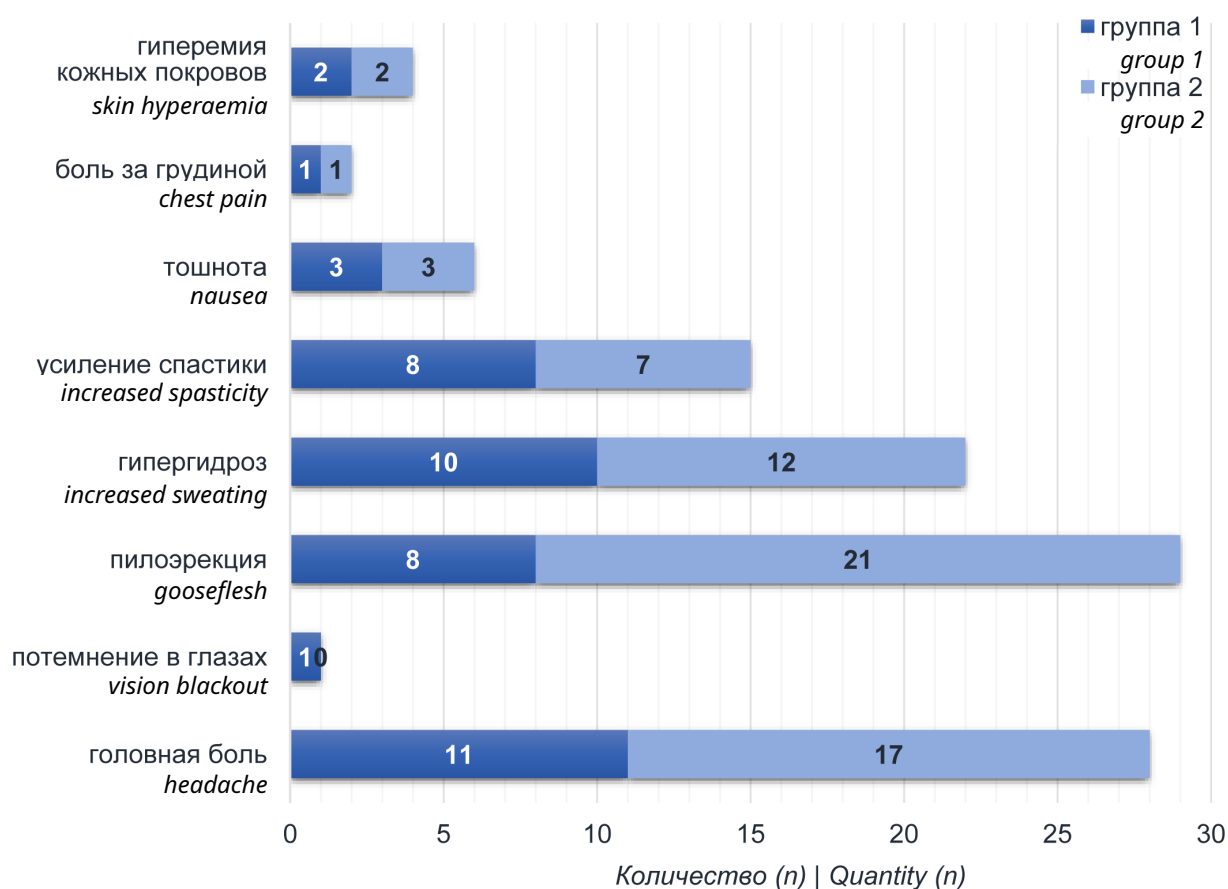


Рисунок 2. Клинические проявления автономной дисрефлексии
Figure 2. Clinical manifestations of autonomic dysreflexia

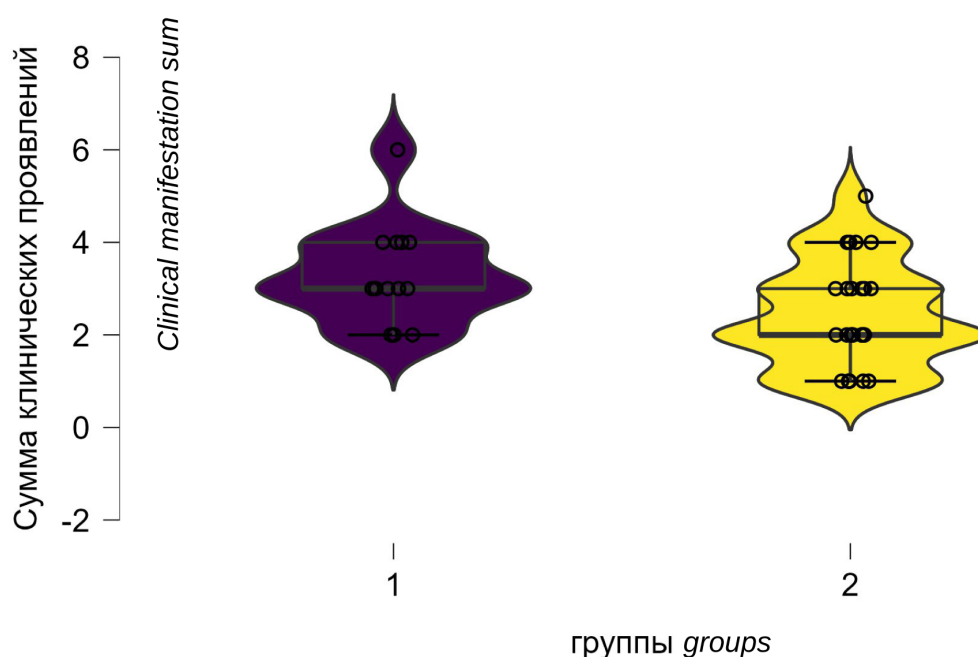


Рисунок 3. Сумма клинических проявлений автономной дисрефлексии
Figure 3. Clinical manifestations sum of autonomic dysreflexia

Согласно результатам анализа динамики САД, ДАД и ЧСС, у пациентов обеих групп наблюдали статистически значимые различия между точками до установки уретрального катетера и при максимальном детрузорном давлении (МДД). Так, САД до установки уретрального катетера составляло $99,8 \pm 17,9$ мм рт. ст., при МДД — $167,35 \pm 33,30$ мм рт. ст. ($p < 0,001$). ДАД до установки уретрального катетера составляло $62,48 \pm 3,55$ мм рт. ст., при МДД — $103,25 \pm 21,34$ мм рт. ст. ($p < 0,001$). ЧСС до установки уретрального катетера составляла $63,17 \pm 8,30$ мм рт. ст., при МДД — $92,25 \pm 27,08$ мм рт. ст. ($p < 0,001$) (рис. 4).

Межгрупповой анализ данных анкетирования и комплексного уродинамического исследования. При межгрупповом анализе было показано, что статистически значимые различия были обнаружены по показателю опросника ADFSCI ($p = 0,002$), уровню САД и ДАД при МДД ($p = 0,005$ и $0,002$, соответственно), а также по уровню САД и ДАД при достижении цистометрической ёмкости ($p = 0,005$ и $0,002$, соответственно). При этом данные опросника ADFSCI и показатели сердечно-сосудистой системы статистически значимо свидетельствовали о менее благоприятной картине и более тяжёлом течении АвтД у пациентов из группы 1 (ASIA – A) (табл., рис. 5).

Обсуждение

Наиболее частым триггером возникновения эпизода АвтД в практике врача-уролога является проведение таких урологических манипуляций, как уродинамическое исследование катетеризация мочевого пузыря, выполнение цистоскопии [23, 24]. В работе Р. М. Faaborg et al. (2014), посвящённой колебаниям АД у пациентов с АвтД, были показаны цифры статистически значимого подъёма САД и ДАД при проведении уродинамического исследования [25], что согласуется с результатами нашего исследования. В проведённом исследовании мы сравнили сердечно-сосудистые показатели (САД, ДАД) у пациентов с полным (группа ASIA – A) и неполным повреждением спинного мозга (ASIA – B, C) при выполнении уродинамического исследования. Результаты исследования подтверждают, что при возникновении эпизода АвтД повышение САД и ДАД в группе ASIA – A были статистически значимо выше, чем в группе ASIA – B, C, что свидетельствует о более тяжёлом течении эпизодов АвтД у пациентов с полным повреждением СМ. Клинические симптомы АвтД, описанные в настоящем исследовании, находят своё подтверждение во всех публикациях, посвящённых этой теме [13, 26, 27]. Однако наличие лишь клинических симптомов не всегда отражает тяжесть эпизодов АвтД, а также часто

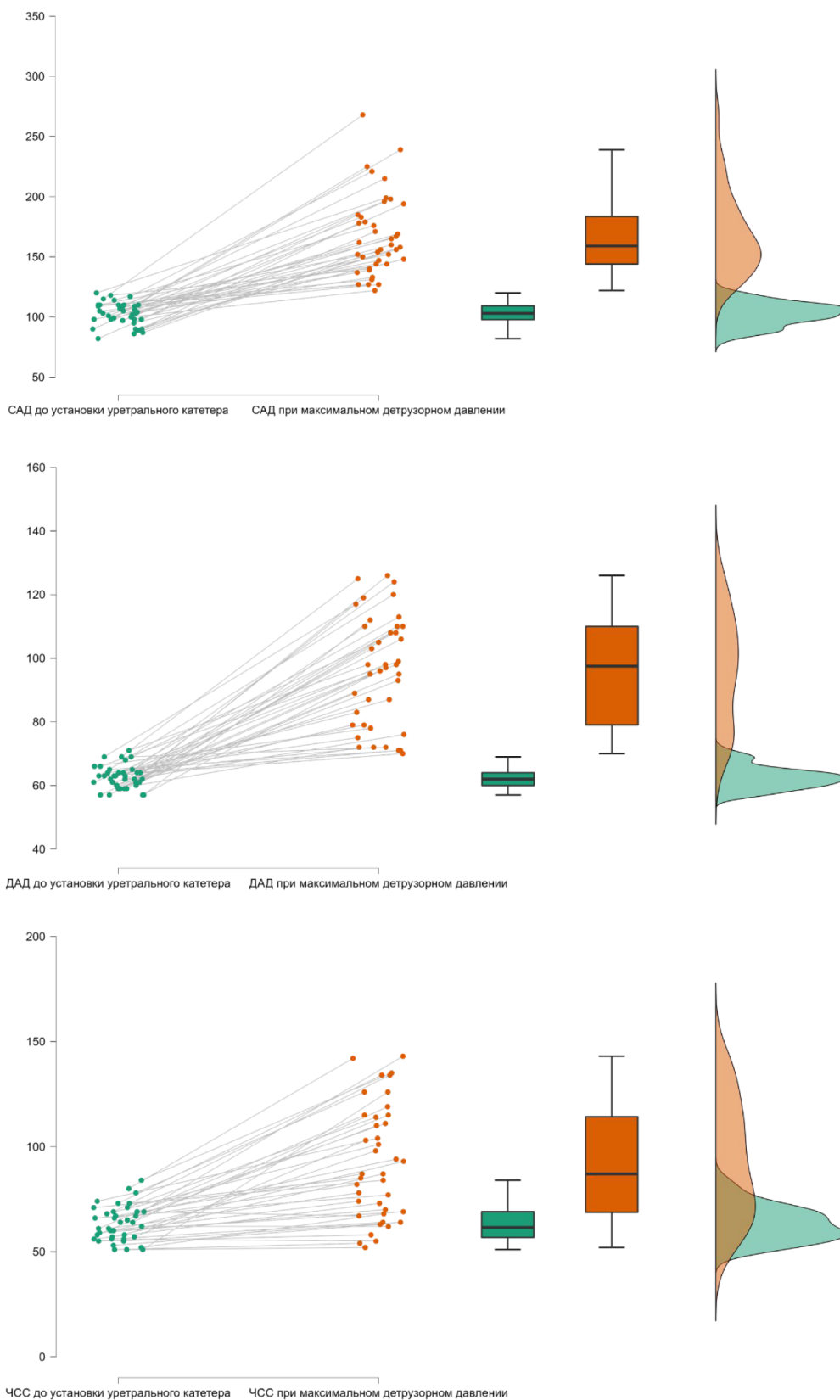


Рисунок 4. Динамика показателей систолического / диастолического артериального давления и частоты сердечных сокращений до установки уретрального катетера и при достижении максимального детрузорного давления
Figure 4. Dynamics of systolic / diastolic blood pressure and heart rate before the installation of the urethral catheter and upon reaching the maximum detrusor pressure

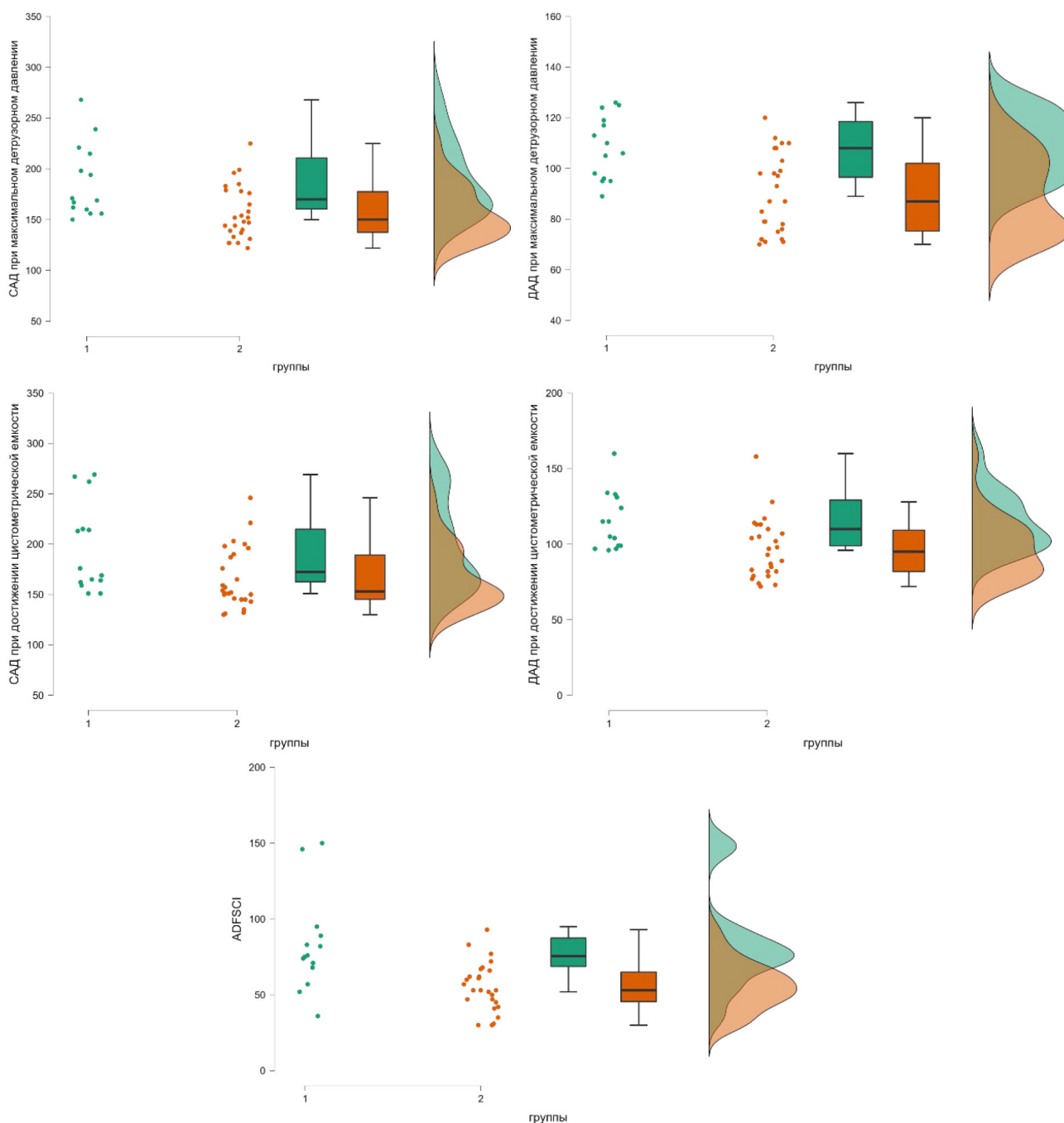


Рисунок 5. Отличия между исследуемыми группами по показателям опроса, а также систолического / диастолического артериального давления в различных точках исследования
Figure 5. The differences between the study groups according to the survey scores, as well as systolic / diastolic blood pressure at checkpoints of the study

ограничивает проведение качественного уродинамического исследования. Отсутствие чёткого алгоритма диагностики АвтД и методов её прогнозирования эпизодов ограничивает возможности профилактики и лечения данного состояния. В проведённом исследовании мы показали, что анкетирование пациентов является надёжным

способом предсказания развития эпизодов АвтД при проведении уродинамического исследования (все пациенты в нашем исследовании имели балл по ADFSCI от 30 и выше). Т. А. Linsenmeyer и et.al. (1996) исследовали реакцию пациентов с АвтД во время уродинамического исследования и подчеркнули, что повышение АД у па-

Таблица. Описательные статистики и результаты межгруппового сравнения показателей
Table. Descriptive statistics and comparison results

Показатели Statistics	Группы Groups						p
	1			2			
	Q1	Me	Q3	Q1	Me	Q3	
Возраст, лет Age, years	26,75	32,00	39,75	29,00	34,50	40,00	0,639
Давность травмы, лет Injury prescription, years	2,25	4,00	9,25	4,50	8,50	13,75	0,102
ADFSCI, балл score	68,75	75,50	87,50	45,50	53,00	65,00	0,002
Артериальное давление и частота сердечных сокращений до установки уретрального катетера: Blood pressure and heart rate before imposing of urethral catheter:							
САД, мм рт. ст. SBP, mmHg	90,00	99,00	105,75	98,00	103,50	109,75	0,300
ДАД, мм рт. ст. DBP, mmHg	59,00	61,00	62,00	61,00	63,00	64,75	0,082
ЧСС, уд/мин HR, bpm	55,25	59,50	66,75	58,25	63,00	70,50	0,177
Артериальное давление и частота сердечных сокращений при достижении цистометрической ёмкости: Blood pressure and heart rate upon reaching the cystometric capacity:							
САД, мм рт. ст. SBP, mmHg	162,50	172,5	214,75	145,25	153,00	189,25	0,013
ДАД, мм рт. ст. DBP, mmHg	99,00	110,00	129,25	82,00	95,00	109,25	0,009
ЧСС, уд/мин HR, bpm	70,75	103,00	117,75	71,00	99,50	122,50	0,876
Артериальное давление и частота сердечных сокращений при максимальном детрузорном давлении: Blood pressure and heart rate at maximum detrusor pressure:							
САД, мм рт. ст. SBP, mmHg	160,50	170,00	210,75	137,50	150,00	177,50	0,005
ДАД, мм рт. ст. DBP, mmHg	96,50	108,00	118,50	75,25	87,00	102,00	0,002
ЧСС, уд/мин HR, bpm	70,25	94,00	110,75	69,25	86,00	114,75	0,955
Максимальная цистометрическая ёмкость, мл Maximum cystometric capacity, ml	180,00	209,50	250,00	203,75	255,00	276,50	0,112
Максимальное давление детрузора, см вод.ст. Maximum detrusor pressure, cmH2O	34,25	39,50	49,25	25,25	31,00	41,00	0,148
Комплаенс, мл/см вод.ст Compliance, ml/cmH2O	4,50	5,35	7,20	5,18	7,00	9,13	0,115
Примечание. ADFSCI — Autonomic Dysfunction Following Spinal Cord Injury опросник; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений Note. ADFSCI — Autonomic Dysfunction Following Spinal Cord Injury questionnaire; SBP — systolic blood pressure; DBP — diastolic blood pressure; HR — heart rate							

циентов с ТСМ вызвано эпизодами гиперактивности детрузора, а также с перерастяжением стенок мочевого пузыря [28], что согласуется с нашими данными (табл.). Выполнение уродинамического исследования с непрерывным мониторингом АД и ЧСС у данной категории пациентов обязательно. I. Eltorai et al. (1992) описывают клинический случай с эпизодом подъёма АД у пациента с АвтД до цифр 180/90 мм рт. ст., приведшее к внутричерепному кровоизлиянию и смерти пациента [22]. Контроль жизненно важных показателей во время исследования отражает наиболее полную

картину состояния пациента и позволяет минимизировать риски осложнений АвтД.

Ограничения исследования. В качестве основного ограничения исследования хотелось бы выделить сравнительно небольшое количество пациентов. Однако, принимая внимание тот факт, что генеральная совокупность пациентов, соответствующих критериям включения и невключения, невелика сама по себе, мы считаем, что того количества респондентов, которое было отобрано в исследование, достаточно для проверки нашей исследовательской гипотезы.

Заклучение

Автономная дисрефлексия — жизнеугрожающее состояние, часто встречающееся, у пациентов с ТСМ. Более тяжёлое клиническое течение АвтД наблюдается у пациентов с полным повреждением спинного мозга, что продемонстрировано в исследовании в группе пациентов с неврологическими осложнениями — ASIA – A. Распространённой причиной развития АвтД являются инвазивные манипуляции на мочевыводящих путях, в том числе комплексное уродинамическое исследование. КУДИ — важный и основной метод диагностики

нарушений мочеиспускания при нейрогенных дисфункциях нижних мочевыводящих путях.

Ключевые моменты. Учитывая высокую частоту встречаемости АвтД при выполнении урологических манипуляций, предварительное анкетирование пациентов с помощью опросника ADFSCI и непрерывный мониторинг сердечно-сосудистых параметров при проведении уродинамического исследования позволяют с достаточной высокой точностью предсказать развитие АвтД, а также свести к минимуму риск возможных осложнений данного состояния.

Список литературы | References

- 1 Bickenbach J, Officer A, Shakespeare T, von Groote P, eds. International Perspectives on Spinal Cord Injury. *World Health Organization*; 2013. ISBN: 978-92-4-156466-3. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/94190>
- 2 Barbiellini Amidei C, Salmasso L, Bellio S, Saia M. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. *Spinal Cord*. 2022;60(9):812-819. <https://doi.org/10.1038/s41393-022-00795-w>
- 3 Новоселова И.Н. Этиология и клиническая эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы. Литературный обзор. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2019;11(4):84-92. Novoselova I.N. Etiology and clinical epidemiology of spinal cord injury. Literature review. *Russian neurosurgical journal named after professor A.L. Polenov*. 2019;11(4):84-92. (In. Russ) EDN: MGTZJD
- 4 Panicker JN, Fowler CJ, Kessler TM. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management. *Lancet Neurol*. 2015;14(7):720-32. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(15\)00070-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(15)00070-8)
- 5 Furlan JC, Fehlings MG. Cardiovascular complications after acute spinal cord injury: pathophysiology, diagnosis, and management. *Neurosurg Focus*. 2008;25(5):E13. <https://doi.org/10.3171/FOC.2008.25.11.E13>
- 6 Karlsson AK. Autonomic dysreflexia. *Spinal Cord*. 1999;37(6):383-91. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100867>
- 7 Cragg JJ, Noonan VK, Dvorak M, Krassioukov A, Mancini GB, Borisoff JF. Spinal cord injury and type 2 diabetes: results from a population health survey. *Neurology*. 2013;81(21):1864-8. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000436074.98534.6e>
- 8 Garshick E, Kelley A, Cohen SA, Garrison A, Tun CG, Gagnon D, Brown R. A prospective assessment of mortality in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2005;43(7):408-16. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101729>
- 9 Myers J, Lee M, Kiratli J. Cardiovascular disease in spinal cord injury: an overview of prevalence, risk, evaluation, and management. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(2):142-52. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31802f0247>
- 10 Sabre L, Rekand T, Asser T, Kõrv J. Mortality and causes of death after traumatic spinal cord injury in Estonia. *J Spinal Cord Med*. 2013;36(6):687-94. <https://doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000120>
- 11 Wan D, Krassioukov AV. Life-threatening outcomes associated with autonomic dysreflexia: a clinical review. *J Spinal Cord Med*. 2014;37(1):2-10. <https://doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000098>
- 12 Lindan R, Joiner E, Freehafer AA, Hazel C. Incidence and clinical features of autonomic dysreflexia in patients with spinal cord injury. *Paraplegia*. 1980;18(5):285-92. <https://doi.org/10.1038/sc.1980.51>
- 13 Cragg J, Krassioukov A. Autonomic dysreflexia. *CMAJ*. 2012;184(1):66. <https://doi.org/10.1503/cmaj.110859>
- 14 Hubli M, Gee CM, Krassioukov AV. Refined assessment of blood pressure instability after spinal cord injury. *Am J Hypertens*. 2015;28(2):173-81. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpu122>
- 15 Eldahan KC, Rabchevsky AG. Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: Systemic pathophysiology and methods of management. *Auton Neurosci*. 2018;209:59-70. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2017.05.002>
- 16 Canon S, Shera A, Phan NM, Lapicz L, Scheidweiler T, Batchelor L, Swearingen C. Autonomic dysreflexia during urodynamics in children and adolescents with spinal cord injury or severe neurologic disease. *J Pediatr Urol*. 2015;11(1):32.e1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.08.011>
- 17 Snow JC, Sideropoulos HP, Kripke BJ, Freed MM, Shah NK, Schlesinger RM. Autonomic hyperreflexia during cystoscopy in patients with high spinal cord injuries. *Paraplegia*. 1978;15(4):327-32. <https://doi.org/10.1038/sc.1977.49>
- 18 Milligan J, Lee J, McMillan C, Klassen H. Autonomic dysreflexia: recognizing a common serious condition in patients with spinal cord injury. *Can Fam Physician*. 2012;58(8):831-5. PMID: PMC3418979
- 19 Brown R, Burton AR, Macefield VG. Autonomic dysreflexia: Somatosympathetic and viscerosympathetic vasoconstrictor responses to innocuous and noxious sensory stimulation below lesion in human spinal cord injury. *Auton Neurosci*. 2018;209:71-78. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2017.07.003>
- 20 Groen J, Pannek J, Castro Diaz D, Del Popolo G, Gross T, Hamid R, Karsenty G, Kessler TM, Schneider M, 't Hoen L, Blok B. Summary of European Association of Urology (EAU) Guidelines on Neuro-Urology. *Eur Urol*. 2016;69(2):324-33. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.071>

- 21 Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, Van Kerrebroeck P, Victor A, Wein A; Standardisation Sub-Committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*. 2003;61(1):37-49.
[https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(02\)02243-4](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(02)02243-4)
- 22 Eltorai I, Kim R, Vulpe M, Kasravi H, Ho W. Fatal cerebral hemorrhage due to autonomic dysreflexia in a tetraplegic patient: case report and review. *Paraplegia*. 1992;30(5):355-60.
<https://doi.org/10.1038/sc.1992.82>
- 23 Giannantoni A, Di Stasi SM, Scivoletto G, Mollo A, Silecchia A, Fuoco U, Vespasiani G. Autonomic dysreflexia during urodynamics. *Spinal Cord*. 1998;36(11):756-60.
<https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100684>
- 24 Liu N, Fougere R, Zhou MW, Nigro MK, Krassioukov AV. Autonomic dysreflexia severity during urodynamics and cystoscopy in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2013;51(11):863-7.
<https://doi.org/10.1038/sc.2013.113>
- 25 Faaborg PM, Christensen P, Krassioukov A, Laurberg S, Frandsen E, Krogh K. Autonomic dysreflexia during bowel evacuation procedures and bladder filling in subjects with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2014;52(6):494-8.
<https://doi.org/10.1038/sc.2014.45>
- 26 Shergill IS, Arya M, Hamid R, Khastgir J, Patel HR, Shah PJ. The importance of autonomic dysreflexia to the urologist. *BJU Int*. 2004;93(7):923-6.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2003.04756.x>
- 27 Allen KJ, Leslie SW. Autonomic Dysreflexia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. PMID: 29494041 Bookshelf ID: NBK482434
- 28 Linsenmeyer TA, Campagnolo DI, Chou IH. Silent autonomic dysreflexia during voiding in men with spinal cord injuries. *J Urol*. 1996;155(2):519-22. PMID: 8558650

Сведения об авторах | Information about the authors

Армаис Альбертович Камалов — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН; директор медицинского научно-образовательного центра, заведующий кафедрой урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
г. Москва, Россия

Armais A. Kamalov — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. of the RAS; Head, Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University; Headmaster, Medical Research and Educational Centre, Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>
priemnaya@mc.msu.ru

Дмитрий Александрович Охоботов — кандидат медицинских наук; доцент кафедры урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины, врач-уролог медицинского научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
г. Москва, Россия

Dmitry A. Ohobotov — M.D. Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof. (Docent), Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University; Urologist, Medical Research and Education Center, Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6768-9004>
14072003@rambler.ru

Михаил Евгеньевич Чалый — доктор медицинских наук, профессор; ведущий научный сотрудник медицинского научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
г. Москва, Россия

Mikhail E. Chaliy — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Leading Researcher, Medical Research and Education Center, Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1736-9085>
chaliy@bk.ru

Мария Валерьевна Фролова — аспирант кафедры урологии и андрологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
г. Москва, Россия

Maria V. Frolova — M.D., Postgrad. Student; Dept. of Urology and Andrology, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5198-288X>
mary.froloy@yandex.ru

Иван Валерьевич Хуторной — аспирант кафедры общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»
г. Москва, Россия

Ivan V. Khutornoy — M.D., Postgrad. Student, Dept. of General and Advanced Surgery, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5405-603X>
mcdm.avk@gmail.com

Роман Вячеславович Салюков — кандидат медицинских наук; доцент кафедры эндоскопической урологии и ультразвуковой диагностики ФГАОУ ВО РУДН
г. Москва, Россия

Roman V. Salyukov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof. (Docent), Dept. of Endoscopic Urology and Ultrasound Diagnostics, Faculty of Continuing Medical Education, Peoples' Friendship University of Russia (RUND University)
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-7128-6400>
salyukov2012@yandex.ru