

Нейрогенные расстройства мочеиспускания при травме позвоночника и спинного мозга: взгляд невролога и уролога

Г.Е. Тищенко¹, И.В. Бородулина², к.м.н. Р.В. Салюков^{1,3}, профессор А.П. Рачин²

¹Реабилитационный центр для инвалидов «Преодоление», Москва

²ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии», Москва

³ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

РЕЗЮМЕ

Травма позвоночника и спинного мозга часто сопровождается расстройством произвольного мочеиспускания, что обусловлено нарушением проводимости спинномозговых путей. Клиническая картина при этом отличается гетерогенностью форм нейрогенных нарушений функции нижних мочевых путей. Для адекватной оценки состояния пациента и выбора метода лечения необходимо тесное сотрудничество специалистов неврологического и урологического профилей. В статье представлены современный взгляд на проблему и анализ существующих методов коррекции урологических осложнений травмы позвоночника и спинного мозга. Описан механизм нормального мочеиспускания и характер его расстройства у пациентов с осложненной травмой позвоночника. Представлены клинические нарушения, отличающиеся вариабельностью и зависимостью от характера и тяжести повреждения, а также сроков, прошедших с момента травмы. Продемонстрирована необходимость тесной взаимосвязи специалистов (невролога, уролога) для полноценной коррекции нейрогенных расстройств мочеиспускания. Рассматриваются алгоритм назначения медикаментозных средств и показания к применению интермиттирующей катетеризации.

Ключевые слова: травма спинного мозга, нейрогенные расстройства мочеиспускания, периодическая катетеризация, магнитная стимуляция.

Для цитирования: Тищенко Г.Е., Бородулина И.В., Салюков Р.В., Рачин А.П. Нейрогенные расстройства мочеиспускания при травме позвоночника и спинного мозга: взгляд невролога и уролога // РМЖ. 2017. № 9. С. 653–656.

ABSTRACT

Neurogenic urination disorders associated with spinal cord injury: a view of neurologist and urologist

Tischenko G.E.¹, Borodulina I.V.², Salukov R.V.^{1,3}, Rachin A.P.²

¹Rehabilitation center for disabled people «Preodolenie», Moscow

²Russian Scientific Center for Medical Rehabilitation and Balneology", Moscow

³Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

The spine and spinal cord injuries are often associated with a disorder of voluntary urination, which is caused by a violation of conduction of the spinal tract. The clinical picture in this case is characterized by heterogeneity of forms of neurogenic disorders of the lower urinary tract function. Close cooperation of neurologists and urologists is necessary to make an adequate assessment of the patient's condition and selection of the treatment method. The article presents a modern view of the problem and an analysis of existing methods of correction of urological complications of spine and spinal cord injuries. The mechanism of normal urination and the nature of its disorder in patients with complicated spine trauma is described. The article presents clinical disorders characterized by variability and dependence on the nature and severity of damage, as well as the time that has elapsed since the injury. A close relationship of specialists (neurologist, urologist) is needed for the full correction of neurogenic urination disorders. The article considers algorithm for prescribing medications and indications for the use of intermittent catheterization.

Key words: spinal cord injury, neurogenic urination disorders, intermittent catheterization, magnetic stimulation.

For citation: Tischenko G.E., Borodulina I.V., Salukov R.V., Rachin A.P. Neurogenic urination disorders associated with spinal cord injury: a view of neurologist and urologist // RMJ. 2017. № 9. P. 653–656.

Путь пациента с осложненной травмой позвоночника, т. е. сопровождающейся повреждением спинного мозга, начинается с нейрохирургического оперативного вмешательства и продолжается многоэтапной реабилитацией, направленной на коррекцию сопутствующих осложнений и восстановление утраченных функций организма [1]. Для таких больных есть специфический термин – «спинальные».

Одним из тяжелых последствий травмы спинного мозга является расстройство произвольного мочеиспускания, обусловленное нарушением проводимости спинномозговых путей. По данным М.Р. Касаткина, подобное осложнение встречается в 92,1% случаев закрытых по-

вреждений спинного мозга [2]. Патогенез изменений функции нижних мочевых путей при травме спинного мозга, проявляющийся в утрате рефлекторной деятельности, сложен и многообразен [3].

Механизм нормального мочеиспускания и характер его расстройства у спинальных пациентов напрямую связаны с особенностями физиологии этой области. Периферическую иннервацию нижних мочевых путей осуществляют тазовый нерв, представляющий парасимпатическую нервную систему, гипогастральный нерв, реализующий симпатическую регуляцию, и пудендальный соматический нерв. Аfferентную информацию несут волокна всех трех нервов – вегетативных от детрузора (гладкой мышцы мочево-

го пузыря) и уретры и полового нерва от тканей промежности. Первичным анализатором для парасимпатического тазового нерва являются нейроны сакрального центра мочеиспускания, расположенного на уровне S_2-S_4 сегментов спинного мозга. Здесь же, в анатомическом соседстве, находится ядро Онуфа, представляющее собой скопление нервных клеток, аксоны которых образуют пудендальный нерв [4]. Симпатическая афферентная иннервация, опосредованная гипогастральным нервом, являющимся частью подчревного и поясничного сплетения, осуществляется через пограничный симпатический ствол и вставочные интернейроны боковых рогов спинного мозга на уровне его $Th_{10}-L_2$ сегментов. Эти же нервы несут и эфферентные сигналы к иннервируемым органам. Регулирующие структуры спинного мозга связаны с вышерасположенными центрами иннервации проекционно, а также с помощью нейрогуморальных и рефлекторных механизмов [5]. Однако следует отметить, что концепции регуляции функции нижних мочевых путей в норме и патологии являются в большей степени эмпирическими, и единого понимания этого вопроса на сегодняшний день нет.

Клиническая картина

Врачу-неврологу, курирующему пациента с осложненной травмой позвоночника, необходимо оценить уровень и степень повреждения спинного мозга и учесть посттравматические сроки. Клиническая картина в острый и ранний периоды после получения травмы обусловлена спинальным шоком, что проявляется арефлексией и задержкой мочи. По мере восстановления можно наблюдать активизацию рефлекторной деятельности и формирование «в сухом остатке» нейрогенного расстройства мочеиспускания. При повреждении спинного мозга на уровне сакрального центра мочеиспускания и периферических нервных волокон развивается атония или гипотония детрузора, при этом за счет интактности симпатических структур иннервации внутренний уретральный сфинктер сохраняет сократительную способность. Таким образом, нарушается взаимосвязь симпатических и парасимпатических влияний [6]. Клинически наблюдается нейрогенная задержка мочеиспускания с элементами парадоксальной ишурии (выделения мочи по каплям на фоне переполненного мочевого пузыря). При локализации травмы выше сакрального центра и ядра Онуфа повреждаются проводниковые нервные во-

локна, осуществляющие взаимосвязь регулирующих структур, однако сами центры иннервации могут быть интактны. В этом случае и детрузор, и внутренний сфинктер уретры способны к циклическому сокращению и расслаблению, но рассогласованность в работе приводит не к нормальному акту мочеиспускания, а к детрузорно-сфинктерной диссинергии. Поражение на уровне нижегрудного и верхнепоясничного отделов позвоночника, вовлекающее симпатические регулирующие структуры, вызывает нарушение сократительной способности внутреннего сфинктера уретры и недержание мочи. Травма спинного мозга на уровне шейного и верхнегрудного отделов позвоночника ведет к прерыванию взаимосвязи спинальных и стволовых, а также кортикальных структур регуляции. В ситуации, когда центры иннервации спинного мозга и нервные проводники между ними сохраняют свою анатомическую целостность, клинически может сформироваться автономный процесс мочеиспускания, а также гиперактивность мочевого пузыря. В этом случае накопление и выделение мочи происходят рефлекторно, в т. ч. с участием аксон-рефлексов, без контроля центров, отвечающих за произвольную составляющую физиологического процесса [7].

Описанные клинические нарушения достаточно вариabельны и зависят от характера и тяжести повреждения, а также сроков, прошедших с момента травмы, поэтому можно наблюдать переход одной формы нейрогенного расстройства мочеиспускания в другую.

Невролог, понимая обусловленность клинической картины уровнем поражения спинного мозга, определяет тактику ведения спинального пациента и дальнейший прогноз. Осуществление адекватной коррекции урологических осложнений лежит, несомненно, в междисциплинарной плоскости. В связи с этим нейроурологическая практика, а вернее, четкое и скоординированное взаимодействие невролога и уролога способно обеспечить квалифицированную и своевременную помощь. И если врач-невролог сосредоточен на повреждении спинного мозга и нарушении иннервации, то уролог контролирует непосредственное функциональное состояние нижних мочевых путей и коррекцию сопутствующих воспалительных и нефротических осложнений. Отсюда вытекает необходимость тесной взаимосвязи специалистов для полноценной коррекции нейрогенных расстройств мочеиспускания.

В представлении уролога, оказывающего специализированную помощь пациентам с неврологическими расстройствами, процесс мочеиспускания выглядит несколько сложнее, чем простой циклический акт, состоящий из чередования фаз накопления и выведения мочи, обеспеченный двумя основными функциями мочевого пузыря: резервуарной и эвакуаторной. Функционально этот процесс определяется синергией детрузора с гладкомышечным сфинктером уретры и мышцами тазового дна, включающими наружный уретральный сфинктер.

Физиологически мочевой пузырь, природой созданный резервуар для сбора мочи, обладает способностью к полному опорожнению в подходящее время и в удобном для совершения акта мочеиспускания месте согласно социально-поведенческим нормам. Эта крайне важная способность реализуется в результате сложной регуляции с участием центральной и периферической нервных систем. Фундаментально акт мочеиспускания – это спинальный рефлекс, обеспечиваемый работой центров головного мозга, реализация и подавление этого рефлекса находятся под волевым контролем. Возможность произвольного



управления делает функцию нижних мочевых путей уникальной по сравнению, например, с сердечно-сосудистой системой, и в то же время более уязвимой при неврологических заболеваниях [8]. Таким образом, основными функциями нижних мочевых путей являются накопление мочи в мочевом пузыре, длящееся относительно продолжительное время, и мочеиспускание, занимающее в норме несколько секунд. Реципрокные отношения – расслабление/напряжение детрузора, закрытие уретрального сфинктера и сокращение/расслабление детрузора, открытие уретрального сфинктера – обеспечивают скоординированность процессов накопления и удаления мочи и находятся под нейромедиаторным контролем [9].

Нейрогенная дисфункция нижних мочевых путей является следствием патологии центральной нервной системы или периферических нервных окончаний – отделов нервной системы, выполняющих контроль над актом мочеиспускания. В этом состоит главное отличие рассматриваемого нарушения от нарушений нижних мочевых путей ненейрогенной этиологии, развивающихся вследствие поражения непосредственно мочеполовой системы.

В урологическом сообществе длительное время основной опорой для определения формы нейрогенного расстройства мочеиспускания являлась классификация, предложенная профессором Г. Мадерсбахером в 1980 г. и рекомендуемая Европейской ассоциацией урологов (рис. 1) [10]. В ней автор выделяет 8 основных форм нейрогенных расстройств мочеиспускания в зависимости от состояния детрузора и внутреннего сфинктера уретры. Предполагается, что указанные структуры могут быть в гипертонусе, гипотонусе и в нормальном состоянии. Однако сложность в постановке диагноза и категоричность в выборе одной из 8 форм нарушений мочеиспускания сегодня заставляют говорить о пересмотре форм расстройств мочеиспускания. С клинической точки зрения все возможные виды нарушений мочеиспускания рассмотреть в рамках одной из существующих классификаций невозможно. В определении поражения у пациента наиболее часто специалисты основываются на преобладающем нарушении эвакуаторной или резервуарной функции мочевого пузыря, различных видах детрузорно-сфинктерной диссинергии и уродинамических показателях максимального детрузорного давления в точке утечки. При этом важность знания о максимальном детрузорном давлении и максимальном давлении в точке утечки делает необходимым проведение специализированного уродинамического исследования практически каждому пациенту с нарушениями мочеиспускания на фоне неврологического заболевания.

Лечение

Основными задачами урологической помощи на всех этапах нейрореабилитации являются:

- 1) сохранение и обеспечение функции верхних мочевыводящих путей;
- 2) независимость регуляции функции нижних мочевыводящих путей;
- 3) улучшение качества жизни.

С практической точки зрения важны борьба с вторичными осложнениями нейрогенной дисфункции мочеиспускания, а также их профилактика. К таким осложнениям относятся манифестация инфекции мочевыводящих путей (исключая бессимптомную бактериурию), уролитиаз, мик-

роцистис, гидронефротическая трансформация и почечная недостаточность, стриктура уретры и т. д. [11].

Наименьшего риска осложнений со стороны верхних мочевыводящих путей следует ожидать при сохранении резервуарной функции мочевого пузыря с низким внутрипузырным давлением, например при гипотонии детрузора, его достаточной функциональной емкости и нормальном состоянии поперечно-полосатого сфинктера уретры или его гипотонии. В этом случае к хорошим результатам коррекции, в т. ч. улучшению качества жизни спинального пациента, приводит адекватное дренирование нижних мочевых путей, при этом следует руководствоваться международными стандартами и отечественными клиническими рекомендациями. При нарушении функции опорожнения мочевого пузыря вследствие повреждения позвоночника и спинного мозга методом выбора является асептическая периодическая катетеризация. Она подразумевает использование одноразового стерильного лубрицированного катетера. Процедура выполняется самостоятельно или с посторонней помощью каждые 4–6 ч [12].

Иные методы дренирования мочевого пузыря, такие как приемы Креде или Вальсальвы, длительное использование постоянного мочевого катетера, должны быть строго обоснованы, т. к. несут значительные риски развития вторичных нейрогенных осложнений работы мочевого пузыря, достигающих 34% [13].

Периодическая катетеризация 4–6 раз в сутки при условии отсутствия выраженных нарушений со стороны верхних мочевыводящих путей, шокового состояния, гнойно-инфекционных процессов в уретре и мочевом пузыре может быть назначена любым специалистом, курирующим пациента. Вопрос о том, когда переводить пациента на периодическую катетеризацию для постоянного уретрального дренажа, находится в стадии обсуждения сообщества специалистов по нейроурологии [14]. Формальных ограничений и четких рекомендаций по срокам нет, однако считается, что при отсутствии противопоказаний и достаточной укомплектованности отделения средним и младшим медицинским персоналом следует избавлять пациента от постоянного дренажа как можно раньше.

Гиперактивный мочевой пузырь, встречающийся на фоне детрузорно-сфинктерной диссинергии и без нее, является другой формой нейрогенного расстройства мочеиспускания вследствие травмы позвоночника и спинного мозга. Если такой тип нарушения клинически проявляется недержанием мочи, то он не несет значительного риска осложнений со стороны верхних мочевыводящих путей. К проблемам нейрогенного гиперактивного мочевого пузыря следует отнести снижение качества жизни.

Детрузорно-сфинктерная диссинергия характеризуется тем, что в момент напряжения мочевого пузыря для его опорожнения происходят различные по силе и продолжительности сокращения внутреннего и наружного сфинктеров уретры, обеспечивающих функцию удержания. В норме сокращения детрузора синхронны с расслаблением этих сфинктеров, что способствует свободному выведению мочи по уретре. Нарушение функции опорожнения в сочетании с высоким внутрипузырным давлением – наиболее опасная форма нейрогенной дисфункции мочеиспускания из-за развития пузырно-мочеточникового рефлюкса, а также возможности структурных повреждений самого мочевого пузыря. В этом случае перед урологом стоят две основные задачи: 1) подав-

ление высокого внутрипузырного давления, 2) обеспечение оттока мочи по уретре.

Для подавления детрузорной гиперактивности в качестве первой линии терапии применяются антихолинергические средства, в дополнение к которым можно назначать препараты из группы бета-3-адреномиметиков [15]. Вторая линия лечения включает инъекционное введение в стенку мочевого пузыря 200 ЕД ботулинического нейротоксида. Надо понимать, что терапия направлена на создание низкого внутрипузырного давления в мочевом пузыре, необходимого для нормальной работы верхних мочевых путей. Одним из результатов купирования гиперактивности, особенно при сохранении нормального или повышенного тонуса поперечно-полосатого сфинктера уретры, будет увеличение количества остаточной мочи или отсутствие мочеиспускания. Поэтому крайне важно объяснить пациенту необходимость проведения указанной терапии с назначением периодической катетеризации мочевого пузыря.

При своевременной коррекции нарушений мочеиспускания у спинальных пациентов, применении рекомендованного метода отведения мочи, компенсации избыточного внутрипузырного давления вследствие гиперактивности детрузора или детрузорно-сфинктерной диссинергии удастся избежать многих вторичных осложнений.

В комплексной программе реабилитационного лечения пациентов с травмой позвоночника и спинного мозга используются методики немедикаментозной коррекции, показавшие различный терапевтический потенциал в ходе исследований. В частности, применение электростимуляции мочевого пузыря с помощью имплантируемых электродов в работе А.В. Лившица и соавт. показало, что создать управляемый акт мочеиспускания невозможно, т. к. возбуждение детрузора распространяется на внутренний сфинктер уретры, моделируя детрузорно-сфинктерную диссинергию [16]. Несмотря на то что исследователи представили некоторые положительные результаты, методика не нашла клинического применения в связи с высокой инвазивностью и риском вторичных осложнений.

Применение электростимуляции переменным пульсирующим током по лонно-сакральной методике и электрофореза с прозергином на передней брюшной стенке в проекции мочевого пузыря в настоящий момент представляется несостоятельным вследствие особенностей физиологии нижних мочевых путей и неучастия мышц живота в акте мочеиспускания.

Перспективно использование современных методик: сакральной инвазивной электронейростимуляции с помощью имплантируемых электродов и ритмической периферической магнитной стимуляции в области сакрального центра мочеиспускания и крестцовых корешков [17, 18]. В настоящее время механизм действия магнитной стимуляции на физиологию нижних мочевых путей остается неясным. Многоступенчатость и сложность нервной регуляции процесса удержания мочи и акта мочеиспускания предполагают возможность вовлечения различных структур в ответ на внешнее воздействие. Клинические и уродинамические эффекты магнитной стимуляции, вероятно, связаны с восстановлением интеграции регуляторных рефлексов, при этом наблюдается эффект нейромодуляции, когда происходит изменение активности (торможение или возбуждение) структур центральной, периферической и вегетативной нервных систем [19, 20].

Нейрогенное нарушение мочеиспускания, обусловленное травмой позвоночника и спинного мозга, клинически чрезвычайно гетерогенно вследствие вариабельности уровня и степени тяжести поражения [21, 22]. Этот аспект диктует необходимость индивидуального диагностического подхода, выбора адекватного метода коррекции работы нижних мочевых путей. Реабилитационный путь спинального пациента в настоящее время невозможно представить без тесного сотрудничества невролога и уролога. Совместный современный подход специалистов к проблеме урологических осложнений травмы спинного мозга обеспечивает пациенту верное понимание собственного состояния и адекватную прогностическую оценку, а также возможность социальной адаптации и повышения качества жизни [23, 24].

Литература

1. Беляев В.И. Травма спинного мозга. М.: Владмо, 2001. 96 с. [Beljaev V.I. Travma spinnoogo mozga. M.: Vladmo, 2001. 96 s. (in Russian)].
2. Касаткин М.Р. Урологическая помощь при травме спинного мозга. М.: Мед., 1963. 85 с. [Kasatkin M.R. Urologicheskaja pomoshh' pri travme spinnoogo mozga. M.: Med., 1963. 85 s. (in Russian)].
3. Пытель Ю.А., Борясов В.В., Симонов В.А. Физиология человека. Мочевые пути. М.: Высш. школа, 1992. 131 с. [Pytel' Ju.A., Borisov V.V., Simonov V.A. Fiziologija cheloveka. Mochevye puti. M.: Vyssh. shkola, 1992. 131 s. (in Russian)].
4. Blok B.F., Willemsen A.T., Holstege G. A PET study on brain control of micturition in humans // Brain. 1997. Vol. 120. P. 111–121.
5. Barrington F.J.F. The effect of lesions of the hind- and mid-brain on micturition in cats // Q J Exp Physiol Cogn Med. 1925. Vol. 15. P. 81–102.
6. Podnar S. Neurophysiology of the neurogenic lower urinary tract disorders // Clin Neurophysiol. 2007. Vol. 118. P. 1423–1437.
7. Holstege G., Griffiths D., de Wall H., Dalm E. Anatomical and physiological observations on supraspinal control of bladder and urethral sphincter muscles in the cat // J Comp Neurol. 1986. Vol. 250. P. 449–461.
8. Rachini A., Pietrella D., Lupo P. et al. An antiglycan monoclonal antibody inhibits growth and capsule formation of cryptococcus neoformans in vitro and exerts therapeutic, anticryptococcal activity in vivo // Infection and Immunity. 2007. T. 75. № 11. C. 5085.
9. De Groat W.C., Booth A.M., Yoshimura N. Neurophysiology of micturition and its modification in animal models of human disease. In: The Autonomic Nervous System. Nervous Control of the Urogenital System, ed. by C.A. Maggi, Hartwood Academic, London. 1993. Vol. 3. P. 227–289.
10. Madersbacher H. Diagnosis of functional neurogenic urination disorders from the urologist's viewpoint. Gynakol Rundsch. 1980 Jun. Vol. 20. Suppl 2. P. 161–172.
11. Gormley E.A. Urologic complications of the neurogenic bladder // Urol Clin North Am. 2010. Vol. 37. P. 601–607.
12. Moore K.N., Fader M., Getliffe K. Long-term bladder management by intermittent catheterization in adults and children // Cochrane Database Syst Rev. 2007. Vol. 4.
13. Ord J., Lunn D., Reynard J. Bladder management and risk of bladder stone formation in spinal cord injured patients // J Urol. 2003. Vol. 170(5). P. 1734–1737.
14. Burki J.R., Omar I., Shah P.J., Hamid R. Long-term urological management in spinal injury units in the U.K. and Eire: a follow-up study // Spinal Cord. 2014 Aug. Vol. 52(8). P. 640–645.
15. Hsieh P.F., Chiu H.C., Chen K.C., Chang C.H., Chou E.C. Botulinum toxin A for the Treatment of Overactive Bladder // Toxins (Basel). 2016 Feb 29. Vol. 8(3).
16. Вишневецкий А.А., Лившиц А.В. Электростимуляция мочевого пузыря. М.: Мед. 1973. 78 с. [Vishnevskij A.A., Livshic A.V. Jelektrostimulacija mochevogo puzyrya. M.: Med. 1973. 78 s. (in Russian)].
17. Vignes J.R., Seze M.D., Dobremez E. et al. Sacral Neuromodulation in Lower Urinary Tract Dysfunction. 2005 // Advances and Technical Standards in Neurosurgery. Vol. 30. P. 177–224.
18. Бородулина И.В., Рачин А.П., Бадалов Н.Г. Экстракорпоральная ритмическая магнитная стимуляция в реабилитации пациентов с нейрогенными расстройствами мочеиспускания // Вестник клин нейрофизиол: матер. четвертой науч.-практ. конференции с международным участием «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация». СПб., 2016. С. 135–136 [Borodulina I.V., Rachin A.P., Badalov N.G. Jekstrakorporal'naja ritmicheskaja magnitnaja stimulacija v reabilitacii pacientov s nejrogennymi rasstrojstvami mocheispuskanija // Vestnik klin nejrofiziol: mater. chetvertoj nauch.-prakt. konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Klinicheskaja nejrofiziologii i nejroreabilitacija». SPb., 2016. S. 135–136 (in Russian)].
19. Brodak P.P., Bidair M., Joseph A. et al. Magnetic stimulation of the sacral roots // Neuro Urodynam. 1993. Vol. 152. P. 533–540.
20. Shafik A. Magnetic stimulation: a novel method for inducing evacuation of the neuropathic rectum and urinary bladder in a canine model // J Urol. 1999. Vol. 54(2). P. 368–372.

Полный список литературы Вы можете найти на сайте <http://www.rmj.ru>