

# ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА СЕГМЕНТАРНОЙ НЕЙРОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ПРОГНОЗА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

УДК 616.833—001—07:616.62

Поступила 20.05.2010 г.



**И.Н. Морозов**, к.м.н., врач-невролог отделения реабилитации;  
**А.Г. Полякова**, д.м.н., старший научный сотрудник отделения реконструктивно-пластической хирургии и восстановительного лечения

Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии, Н. Новгород

**Цель исследования** — оценить возможности метода сегментарной нейрофункциональной диагностики в определении прогноза восстановления функции мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в процессе реабилитации.

**Материалы и методы.** Проведено обследование 153 пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой, находившихся на реабилитации в ННИИТО в 2001—2009 гг. Динамическая оценка коэффициента электрокожной проводимости с помощью разработанного авторами способа диагностики нейрогенной дисфункции мочевого пузыря выполнена у 74 пациентов.

**Результаты.** Установлена достоверность способа в плане прогнозирования восстановления уродинамических показателей у пациентов с гиперактивным мочевым пузырем ( $p=0,002$ ).

**Заключение.** Разработанный способ позволяет осуществлять скрининговую диагностику прогноза восстановления функции мочевого пузыря, количественно судить об адекватности проводимой реабилитации, своевременно корректировать лечебные мероприятия.

**Ключевые слова:** позвоночно-спинномозговая травма, нейрогенный мочевой пузырь, нейрофункциональная диагностика.

## English

## Possibilities of a segmental neurofunctional diagnosis method for the urinary bladder function reduction prognosis in patients with a vertebral and cerebrospinal trauma

**I.N. Morozov**, c.m.s., neurologist of a rehabilitation department;

**A.G. Polyackova**, M.D., senior scientific worker of the reconstructive and plastic surgery and reduction therapy department

Nizhny Novgorod SRI of traumatology and orthopedics, N. Novgorod

**Aim of investigation** is assessment of a segmental neurofunctional diagnosis method possibility in detection of the urinary bladder function reduction prognosis in patients with a vertebral and cerebrospinal trauma in a rehabilitation process.

**Materials and methods.** An examination of 153 patients with a vertebral and cerebrospinal trauma, staying at the NNSRITO for rehabilitation in 2001—2009, has been made. A dynamic assessment of the electrocutaneous conductivity coefficient with a use of the urinary bladder neurogenetic dysfunction diagnosis method elaborated by authors is made in 74 patients.

**Results.** A reliability of the urodynamic value reduction prognosis method in patients with a hyperactive urinary bladder is established ( $p=0.002$ ).

**Conclusion.** The elaborated method permits to make a screening diagnosis of the urinary bladder function reduction prognosis, quantitatively assess an adequacy of rehabilitation and timely correct the medical measures.

**Key words:** vertebral and cerebrospinal trauma, neurogenetic urinary bladder, neurofunctional diagnosis.

Для контактов: Морозов Иван Николаевич, тел. раб. 8(831)436-04-27, тел. моб. +7 951-907-12-79; e-mail: ivanmorozov@list.ru.

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) в структуре общего травматизма встречается в 0,7—8% случаев и является в основном уделом лиц молодого трудоспособного возраста (17—45 лет) — более чем 80% случаев [1, 2]. Частота осложнений со стороны мочевыводящих путей у пациентов с ПСМТ, по данным разных авторов, составляет 77—100% [3—6].

Вызванное травмой нарушение иннервации мочевого пузыря приводит к изменению адекватного накопления и выделения мочи и к сопутствующим инфекционно-воспалительным осложнениям. Диагностика и коррекция последних не представляют сложности, особенно в условиях специализированного учреждения [7—9], в то время как расстройства уродинамики вызывают трудности в диагностике, а значит, и в проведении адекватного лечения. Своевременная и корректная оценка имеющихся уродинамических расстройств особенно актуальна в связи с тем, что длительно сохраняющиеся нарушения пассажа мочи поддерживают воспалительные изменения в почках и мочевом пузыре. Кроме того, прогнозирование восстановления эвакуаторно-накопительной функции мочевого пузыря у пациентов с повреждением спинного мозга позволит применить соответствующие методы лечения, направленные на выработку компенсаторных возможностей нейрогенного мочевого пузыря (НМП).

Существующие способы оценки нейрогенной дисфункции мочевого пузыря дают возможность косвенно судить о прогнозе восстановления мочеиспускания, однако применение этих методов ограничено из-за их дороговизны или инвазивности [9, 10]. В последнее время врачами разных специальностей в комплексном обследовании больных все чаще используется метод сегментарной нейрофункциональной диагностики, основанный на исследовании ответной реакции нейронного аппарата спинного мозга по сегментам [11, 12].

**Цель исследования** — оценить возможности метода сегментарной нейрофункциональной диагностики в определении прогноза восстановления функции мочевого пузыря у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в процессе реабилитации.

**Материалы и методы.** Под наблюдением находились 153 пациента (24 женщины и 139 мужчин) с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы, проходившие реабилитацию в ННИИТО в 2001—2009 гг. Средний возраст пострадавших составил  $28,7 \pm 11,0$  года. По локализации травмы распределялись следующим образом: шейного отдела — 40,5% случаев, грудного — 34%, поясничного — 23%, двух сегментов — 2,5%. По характеру неврологических проявлений по шкале ASIA/IMSOP к категории А отнесены 34,8% наблюдений, В — 28,2%, С — 21%, D — 13,8% и E — 2,2%. С целью устранения компрессии спинного мозга и корешков, стабилизации позвоночника оперативное лечение было проведено 94,8% пострадавших. Все пациенты оперированы в нейрохирургических отделениях больниц города, где им осуществляли переднюю и заднюю декомпрессию спинного мозга, передний спондилодез с фиксацией алло-, ауто-трансплантатами, металлическими конструкциями и транспедикулярную фиксацию. Операции выполняли

в сроки от 1 сут до 3 мес после травмы. Сроки поступления на реабилитацию составляли от 50 дней до 1 года от момента травмы.

Общепризнанная классификация нейрогенной дисфункции мочевого пузыря в настоящее время отсутствует [6]. Формирование различных клинических вариантов НМП зависит от соотношения степени изменения тонуса детрузора и сфинктеров, согласованности их работы, степени пареза мышц брюшной стенки и тазового дна. На практике «чистые» формы дисфункции мочевого пузыря (гипо-, гиперрефлекторная) у спинальных больных встречаются не всегда. В период спинального шока отмечается паралич мочевого пузыря, что соответствует атонии детрузора и повышенному тону сфинктеров. Возникает острая задержка мочи, которая требует ее принудительной эвакуации. При купировании спинального шока, длительность которого может составлять от нескольких дней до 1—2 лет, восстанавливается рефлекторная активность мочевого пузыря (так называемый спинальный автоматизм). В случае повреждения спинального рефлекторного центра (уровень Th<sub>xII</sub>—L<sub>II</sub> позвонков) рефлекторная активность мочевого пузыря не восстанавливается, формируется «арефлекторный» мочевой пузырь.

В промежуточном и позднем периодах ПСМТ (спустя 2 мес и более с момента травмы) мы встречали различные виды расстройств контроля мочеиспускания: позыва, возможности произвольного акта микции, недержание, задержка мочи и/или нарушение временных и объемных параметров мочеиспускания.

Примененная схема обследования включала использование УЗИ, урофлоуметрии, разработанного нами опросника «Дневник мочеиспускания» и метода сегментарной нейрофункциональной диагностики по Y. Nakatany [13].

При изучении позыва определяли его наличие или отсутствие, соответствие по интенсивности позыву, имевшемуся до травмы, urgency, императивный или извращенный характер — у пациентов с ПСМТ ощущение позыва на мочеиспускание может локализоваться в любых частях тела (животе, туловище, голове), проявляясь зудом, жжением, ознобом, потоотделением, головной болью, обморочным состоянием.

Оценка мочеиспускания включала: выявление его наличия или отсутствия, произвольного характера, при произвольном мочеиспускании — наличие императивности, необходимости дополнительного пособия (напряжения мышц брюшной стенки, надавливания, поколачивания по животу и т.д.). При отсутствии микции оценивали способ эвакуации мочи (постоянная или периодическая катетеризация, цистостома, приливно-отливная система). Кроме произвольного характера мочеиспускания имеет значение способность к удержанию мочи и длительность этого периода. При определении частоты мочеиспускания определяли промежутки времени между актами в течение дня, количество эпизодов, объем выделенной мочи (с точностью до 10 мл с подсчетом суточного диуреза).

По данным урофлоуметрии фиксировали: время ожидания ( $t_{\text{лат}}$ ); длительность мочеиспускания ( $t_{\text{общ}}$ );

среднюю ( $Q_{cp}$ ) и максимальную ( $Q_{max}$ ) скорость микции; объем выделенной мочи [14]. Объем мочевого пузыря определяли по данным УЗИ и катетеризации.

Из 153 обследованных нейрогенная дисфункция мочевого пузыря не выявлена у 23 больных. Таким образом, 130 пациентов (85%) имели различные нарушения накопления и эвакуации мочи.

Для прогноза восстановления уродинамики был разработан способ диагностики нейрогенной дисфункции мочевого пузыря (полож. решение по заявке №2008124492/14 от 16.06.2008 г.), основанный на методе сегментарной нейрофункциональной диагностики. Он заключается в регистрации возбудимости нейронов сегментарного отдела вегетативной нервной системы на фоне низкоинтенсивной стимуляции нервных рецепторов соответствующих кожных сегментов (репрезентативных акупунктурных точек канала мочевого пузыря) стандартным электрическим импульсом (напряжение тестирующего тока 12 В, сила тока 200 мкА). Интерпретацию полученных значений проводили на основе корреляционной зависимости между вегетативной регуляцией кожи в области конкретного дерматомы и вегетативной регуляцией мочевого пузыря. По результатам обследования выполняли анализ показателей, ответственных за активность ВНС. Способ дает возможность как ранней оценки степени нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, так и прогнозирования восстановления функции мочеиспускания. В начале реабилитационного курса оценивали исходный коэффициент (K1) соотношения средней электрокожной проводимости акупунктурного канала мочевого пузыря к суммарному показателю электрокожной проводимости пациента. Затем определяли его динамику после 10-дневного курса реабилитации (коэффициент восстановления K2). Если этот коэффициент находился или приближался к границам физиологического «коридора нормы», делали вывод о способности к восстановлению функции мочеиспускания. На основании сравнения полученных результатов формулировали прогноз о степени восстановления мочеиспускания: если динамика значений была положительная, делали вывод об улучшении нейротрофического обеспечения заинтересованных сегментов спинного мозга, что давало основание для благоприятного прогноза восстановления функции мочеиспускания.

**Результаты и обсуждение.** Гипотония детрузора при поступлении на реабилитацию диагностирована у 34,6% пациентов, гиперактивный мочевой пузырь — у 48,5% и детрузор-сфинктерная диссинергия — у 16,9% пациентов.

Динамическая оценка коэффициента электрокожной проводимости проведена у 74 пациентов с НМП. Благоприятный прогноз восстановления уродинамических функций по нашему способу был предположен у 89,4% пациентов с гипотонией (для K1 медиана и интерквартильный размах — 0,75 [0,40; 0,96], для K2 — 0,90 [0,70; 0,98], при использовании критерия Вилкоксона  $p=0,002$ ), у 88,9% пациентов с гипертонией детрузора (для K1 — 0,80 [0,54; 0,93], для K2 — 0,93 [0,86; 1,00];  $p=0,004$ ) и у 76,9% пациентов с детрузор-сфинктерной

диссинергией (для K1 — 0,57 [0,51; 0,69], для K2 — 0,74 [0,60; 0,90];  $p=0,17$ ).

При оценке результатов лечения пользовались классификацией компенсации мочеиспускания О.А. Перлмуттер (2000). Оптимальную степень компенсации определяли возможностью удержания мочи в течение 4—6 ч при емкости пузыря 250—300 мл и отсутствии остаточной мочи. Удовлетворительная степень предполагает удержание мочи в течение 2—2,5 ч и осуществление мочеиспускания произвольно или с натуживанием при емкости пузыря 200—250 мл, количестве остаточной мочи 50—70 мл. Минимальную степень компенсации диагностировали при недостаточном контроле мочеиспускания, частом мочеиспускании малым количеством мочи (40—70 мл), емкости пузыря (в зависимости от тонуса детрузора) 500—700 мл при гипотонусе и 20—125 мл — при гипертонусе. При неудовлетворительной степени компенсации существует произвольное, неконтролируемое частое мочеиспускание или недержание мочи либо полная ее задержка. Емкость пузыря при гипотонии детрузора составляет 500—800 мл и остаточная моча — 500—700 мл, при гипертонии объем пузыря может быть в пределах 20—50 мл.

Получена высоко значимая положительная корреляция ( $r=0,86$ ;  $p=0,002$ ) между сегментарными нейрофункциональными прогностическими показателями восстановления адекватного мочеиспускания у пациентов с гипертонией детрузора и достижением оптимальной и удовлетворительной компенсации микции как в ходе восстановительного лечения, так и при последующем катамнестическом наблюдении.

При оценке результатов положительная динамика улучшения функции мочевого пузыря зафиксирована у 88,9% пациентов с гиперактивным детрузором ( $p=0,0002$ ) и у 63,2% пациентов с атоническим пузырем ( $p=0,002$ ).

При оценке восстановления эвакуаторно-накопительной функции с детрузор-сфинктерной диссинергией у 69,2% пациентов отмечено улучшение ( $p=0,008$ ).

Диагностическая точность прогноза улучшения функции мочевого пузыря для пациентов с гиперактивным детрузором составила 92,6% (чувствительность — 92,3%, специфичность — 100%), для пациентов с атоническим пузырем — 68,4% (чувствительность — 92,3%, специфичность — 16,7%), для пациентов с детрузор-сфинктерной диссинергией — 61,5% (чувствительность — 77,8%, специфичность — 25,0%).

**Заключение.** При использовании метода сегментарной нейрофункциональной диагностики наиболее достоверен прогноз восстановления уродинамических показателей у пациентов с гиперактивным мочевым пузырем. У пациентов с атоническим мочевым пузырем и детрузор-сфинктерной диссинергией специфичность прогноза низкая. Метод высокочувствителен при любом варианте нейрогенной дисфункции мочевого пузыря.

Метод позволяет осуществлять скрининговую диагностику нейрогенной дисфункции мочевого пузыря и прогноз ее восстановления, количественно судить об адекватности проводимой терапии в ходе процесса ре-

абилитации и осуществлять своевременную коррекцию лечебных мероприятий.

### Литература

1. Шпаченко Н.Н., Климовицкий В.Г., Стегний С.А. и др. Особенности медицинской помощи и прогноз исходов при позвоночно-спинномозговой травме на догоспитальном этапе. В кн.: Материалы научной конференции, посвященной 40-летию отделения патологии позвоночника «Хирургия позвоночника — полный спектр». М; 2007; с. 336—339.
2. Драгун В.М. Хирургическое лечение травматических повреждений средне- и ниже-шейных позвонков. Травматология и ортопедия России 2008; 3: 82—83.
3. Biering-Sorensen F., Nielans H.M., Dorflinger T., Sorensen B. Urological situation five years after spinal cord injury. Scand J Urol Nephrol 1999; 33: 157—161.
4. Перльмуттер О.А. Травма позвоночника и спинного мозга. Руководство для врачей. Н. Новгород; 2000; 141 с.
5. Сеничев А.А., Лебедева Н.Б., Белова А.Н. Основные виды и структура поражения органов мочевой системы у больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму. В кн.: Сборник научных трудов Кировской межрег. научн.-практ. конференции неврологов и нейрохирургов «Вятские встречи». Киров; 2004; с. 106—107.
6. Крупин В.Н., Белова А.Н. Нейроурология. Руководство для врачей. М: Антидор; 2005.
7. Мазо Е.Б., Кривобородов Г.Г. Функция нижних мочевых путей: терминология нормы и нарушений (перевод доклада стандартизационного подкомитета Международного общества по урологии). М; 2003.
8. Балашкин И.И., Митьков В.В., Кочетков А.В., Куликов М.П. Ультразвуковая диагностика нейрогенного мочевого пузыря в промежуточном и позднем периодах травматической болезни спинного мозга. Ультразвуковая и функциональная диагностика 2006; 4: 14—25.
9. Кузьмин И.В. Патогенез, клиническое течение и лечение гиперактивности мочевого пузыря. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб; 2007.
10. Bulmer P., Abrams P. The unstable detrusor. Urol Int 2004; 72: 1—12.
11. Бойцов И.В. Динамическая сегментарная диагностика нейрофункционального статуса систем организма. Рефлексотерапия 2005; 4: 15—18.
12. Бойцов И.В. Диагностика функциональных систем в современной пунктурной рефлексотерапии. Рефлексология 2007; 3: 50—55.
13. Nakatany Y., Yamashyta K. Ryodoraku Akupunktüre. То-кю, Japan; 1977.
14. Данилов В.В., Данилова Т.И. Амбулаторный неинвазивный мониторинг. Владивосток; 2001; 18 с.