

Роль головного мозга в регуляции процесса мочеиспускания

В.Б. Бердичевский, А.А. Суфианов, В.Г. Елишев, Д.А. Барашин

Клиника урологии ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия» Минздрава России

Контакты: Вадим Борисович Бердичевский doktor_bba@mail.ru

В результате анализа данных позитронно-эмиссионной томографии головного мозга с изотопом глюкозы ^{18}F -фтордезоксиглюкозой у здоровых мужчин и женщин в период накопления и опорожнения мочевого пузыря не выявлено гендерных особенностей активности головного мозга. У мужчин и у женщин период накопления и хранения мочи протекает при стандартной активности головного мозга с доминированием левого полушария. Зоной гиперактивности головного мозга в этот период является регион задней поясной извилины.

В период акта мочеиспускания у мужчин и женщин имеет место возрастание активности коры всего головного мозга. Сохраняется доминирование левого полушария. Зоной гиперактивности головного мозга в этот период является регион передней поясной извилины.

Таким образом, корковый контроль за актом накопления и опорожнения мочевого пузыря у здорового человека в наших исследованиях не выявил гендерных различий. Вместе с тем особенности нейрогуморального обеспечения ответной реакции спинальных центров и периферической нейрорегуляции функции нижних мочевых путей могут иметь у мужчины и женщины значимые различия.

Ключевые слова: *позитронно-эмиссионная томография, функция мочевого пузыря*

Role of the brain in the regulation process of urination

V.B. Berdichevskiy, A.A. Sufianov, V.G. Yelisev, D.A. Barashin

Department of Urology, Tyumen State Medical Academy, Ministry of Health of Russia

The analysis of positron emission tomography of the brain with glucose isotope ^{18}F -fluorodeoxyglucose in healthy men and women during the period of accumulation and emptying of the bladder revealed no gender-specific brain activity. The men and women during the accumulation and storage of urine occurs at a standard activity of the brain with the dominance of the left hemisphere. Zone hyperactivity of the brain during this period is the region of the back of the cingulate gyrus.

During urination in both men and women have the increased activity of the cortex of the brain. Preserved the dominance of the left hemisphere. Hyperactivity zone of the brain during this period is the region of the anterior cingulate gyrus.

Thus, the cortical control of the act of accumulation and bladder emptying in healthy people in our studies did not reveal gender differences. However, security features neurohumoral response of spinal centers and peripheral neuroregulation function of the lower urinary tract, may have a man and a woman significant differences.

Key words: *positron emission tomography, the function of the bladder*

Введение

Современные знания о неврологическом контроле за мочеиспусканием основаны на теоретических и экспериментальных исследованиях, указывающих на наличие у мочевого пузыря только двух функций — хранения и опорожнения мочи. Нейрогенная программа этих взаимоисключающих видов деятельности заложена в мосту головного мозга и корковых образованиях, позволяющих перейти из одного состояния в другое. Жизненное пространство человека на 98 % посвящено свободному волеизъявлению в режиме автоматического накопления и хранения мочи. И только 2 % из него отведено активному поиску условий для этически приемлемого исполнения акта мочеиспускания и его физиологической реализации [1–3].

Таким образом, кора головного мозга человека определяет этикет мочеиспускания (можно, нельзя), а ствол головного мозга реализует протокол мочеиспускания (хранение, опорожнение). И есть мнение, что у мужчины и женщины эти программы имеют вполне определенные отличия [4–6].

Материалы и методы

В рамках настоящего исследования проведен анализ гендерных особенностей нейрофизиологического контроля над мочеиспусканием по результатам позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) головного мозга, выполненной на аппарате ПЭТ/СТ (Siemens Biograph) с изотопом глюкозы ^{18}F -фтордезоксиглюкозой (^{18}F -ФДГ) у 12 человек (6 мужчин и 6 женщин в возрасте 25–

35 лет), прошедших комплексное медицинское обследование, признанных здоровыми и пожелавших дополнительно пройти ПЭТ-сканирование головного мозга.

Полученные результаты анализировались визуальным и полуколичественным методами. Визуальную оценку проводили с использованием шкалы, позволяющей определить интенсивность захвата радиофармпрепарата (РФП) ^{18}F -ФДГ в регионе мозга, его локализацию и размеры.

В 6 случаях ПЭТ-исследование проведено по стандартной схеме, в течение получаса после очередного мочеиспускания. В 6 случаях с письменного согласия обследуемых ПЭТ проведена в момент мочеиспускания в положении лежа в заранее подготовленный мочеприемник или памперс.

Результаты исследования

В результате проведенного ПЭТ-сканирования у всех обследованных не выявлено признаков органических и функциональных заболеваний головного мозга, вместе с тем активность головного мозга в период удержания и выведения мочи имела определенную особенность. Так, в целом активность головного мозга у мужчин и женщин в период удержания мочи характеризовалась средней интенсивностью поглощения РФП с преобладанием тропности к нему левого полушария.

В период мочеиспускания как у мужчин, так и у женщин выявлено значительное увеличение интенсивности поглощения РФП с сохранением доминирования левого полушария. При этом в зависимости от состояния нижних мочевых путей в регионах передней и задней поясной извилины уровень захвата РФП был выше общепринятой допустимой разницы от среднего значения в 12–15 %.

На рис. 1 представлены результаты ПЭТ-сканирования головного мозга в период физиологического удержания мочи у мужчины и женщины.

Как видно из представленных результатов ПЭТ-сканирования, в процессе физиологического удержания мочи как у мужчин, так и у женщин имеет место доминирование левого полушария с регионами повышенного захвата РФП в проекции задней поясной извилины, что указывает на активное включение этой области головного мозга в нейрофизиологический контроль за удержанием мочи.

На рис. 2 представлены результаты ПЭТ-сканирования головного мозга в период опорожнения мочевого пузыря у здоровых мужчины и женщины.

В период реализации акта мочеиспускания как у мужчины, так и у женщины имеет место тотальное повышение тропности головного мозга к РФП. Сохраняется доминирование левого полушария. Однако центром наивысшего поглощения меченой молекулы глюкозы становится проекция передней поясной извилины, что указывает на интенсивную работу клеточной структуры этой зоны.

В наших исследованиях мы не выявили повышение тропности к РФП области моста головного мозга.

Обсуждение

В результате анализа результатов ПЭТ-сканирования головного мозга с изотопом глюкозы ^{18}F -ФДГ у здоровых мужчин и женщин в период накопления и опорожнения мочевого пузыря не выявлено гендерных особенностей активности головного мозга. У мужчин и женщин период накопления и хранения мочи протекает при стандартной активности головного мозга с доминированием левого полушария. Зоной гиперактивности головного мозга в этот период является регион задней поясной извилины.

В период акта мочеиспускания у мужчин и женщин имеет место возрастание активности коры всего головного мозга. Сохраняется доминирование левого полушария. Зоной гиперактивности головного мозга

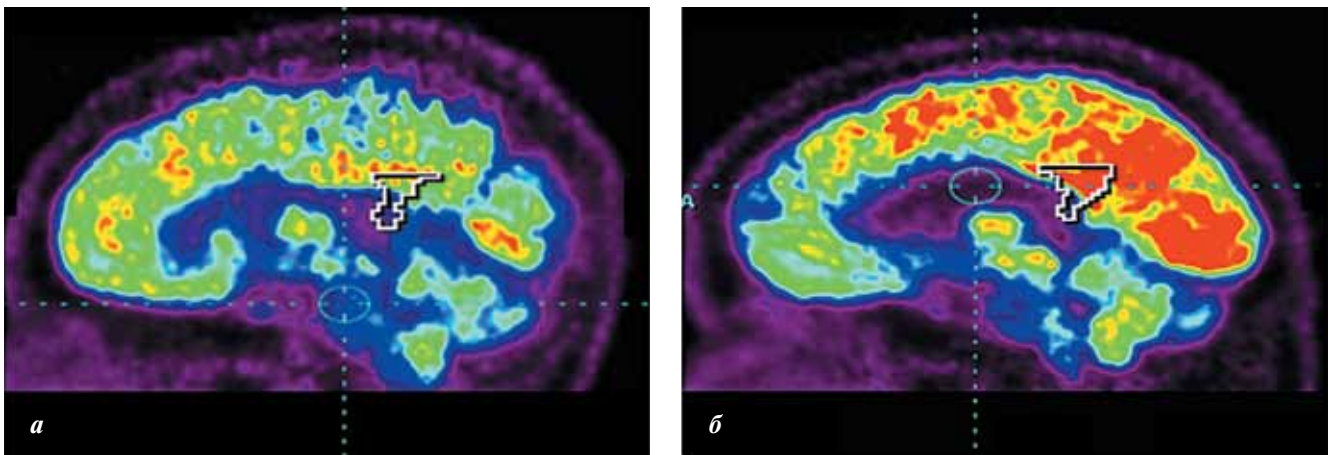


Рис. 1. Результаты ПЭТ-сканирования в период физиологического накопления и удержания мочи (пунктиром отмечена зона гиперактивности коры головного мозга): а — головного мозга мужчины; б — головного мозга женщины

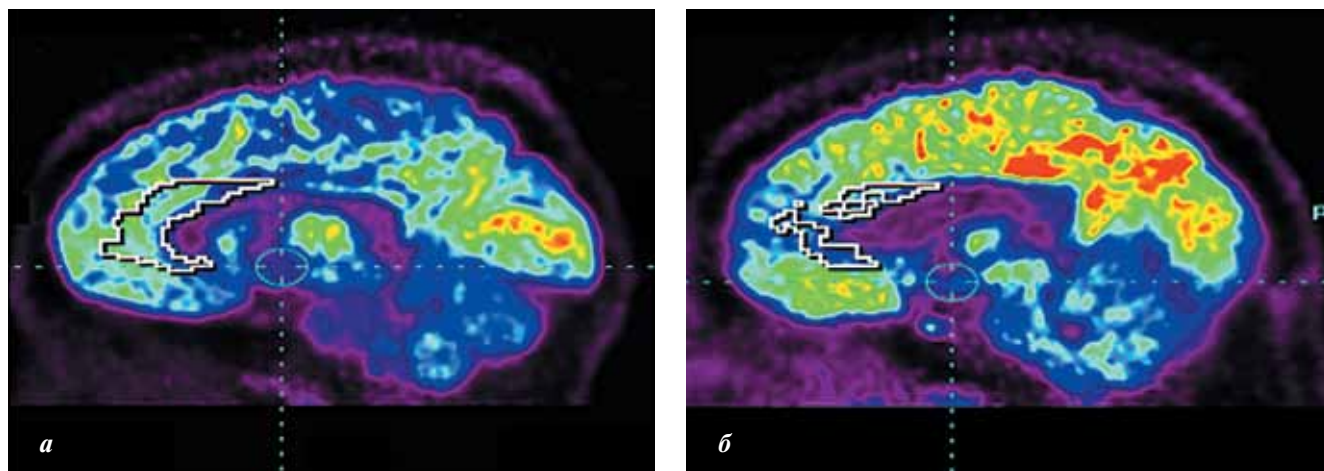


Рис. 2. Результаты ПЭТ-сканирования в период опорожнения мочевого пузыря: а – головного мозга здорового мужчины; б – головного мозга здоровой женщины

в этот период является регион передней поясной извилины.

Таким образом, корковый контроль за актом накопления и опорожнения мочевого пузыря у здорового человека в наших исследованиях не выявил гендерных

различий. Вместе с тем особенности нейрогуморального обеспечения ответной реакции спинальных центров и периферической нейрорегуляции функции нижних мочевых путей могут иметь у мужчины и женщины значимые различия.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аляев Ю. Г., Григорян В. А., Гаджиева З. К. Расстройства мочеиспускания. М.: Литтерра, 2006. 160 с.
2. Stohrer M., Blok B., Castro-Diaz D. et al. Guidelines on Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction. European Association of Urology, 2010.
3. Fowler C. Neurological disorders of micturition and their treatment. Brain 1999;122(7):1213–31.
4. Позитронная эмиссионная томография: руководство для врачей. Под ред. А. М. Гранова и Л. А. Тютина. СПб.: Фолиант, 2008. 368 с.
5. Fukuyama H., Matsuzaki S., Ouchi Y. et al. Neural control of micturition in man examined with single photon emission computed tomography using ^{99m}Tc-HMPAO. Neuroreport 1996;7:3009–12.
6. Blok B.F.M., Sturms L.M., Holstege G. Brain activation during micturition in women. Brain 1998;121:2033–42.