

РЕДКИЙ СЛУЧАЙ МНОЖЕСТВЕННЫХ СУБТЕНТОРИАЛЬНЫХ ГЛИОБЛАСТОМ СТОЛА, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ВЫРАЖЕННЫМ НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ

(краткий обзор литературы, описание клинического случая)

Воинов Н. Е.¹, Бахтиёр Б.², Улитин А. Ю.¹, Кальменс В. Я.¹, Олейник А. А.¹,
Воробьева О. М.¹, Олюшин В. Е.¹, Иванова Н. Е.¹, Маслова Л. Н.¹,
Войнова М. А.³, Трофимов В. Е.^{1,2}, Лавровский П. В.¹

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»

Минздрава России, Санкт-Петербург,

² ГБУЗ «Елизаветинская Больница», Санкт-Петербург,

³ ГБУЗ Городская Поликлиника № 114 ДПО № 75, Санкт-Петербург.

A RARE CASE OF THE MULTIPLE SUBTENTORIAL GLIOBLASTOMAS OF THE BRAINSTEM, ACCOMPANIED BY SEVERE DYSFUNCTION OF THE PELVIC ORGANS (CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE)

Voinov N. E.¹, Bakhtiyor B.², Ulitin A. Yu.¹, Kalmens V. Ya.¹, Oleynik A. A.¹, Vorobeve O. M.¹, Olyushin V. E.¹,
Ivanova N. E.¹, Maslova L. N.¹, Voinova M. A.³, Trofimov V. E.^{1,2}, Lavrovsky P. V.¹

¹ A.L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery – branch of V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia, St. Petersburg

² City Hospital named after St. Martyr Elizabeth, St. Petersburg,

³ City Polyclinic № 114 CPD № 75, St. Petersburg

РЕЗЮМЕ.

Одним из признаков поражения ствола головного мозга на уровне вхождения в него верхних ножек мозжечка, а также верхних отделов Варолиева моста может быть нейрогенное нарушение функции тазовых органов. Однако эти нарушения в качестве одних из первых симптомов заболевания отмечаются крайне редко, при этом их характер определяется локализацией новообразования. При поражении ствола головного мозга, в частности Варолиева моста, могут отмечаться обструктивные нарушения функции тазовых органов и, крайне редко, ирритативные. В статье представлен редкий клинический случай первично-множественных субтенториальных глиобластом у пациентки с выраженным нарушением функции тазовых органов по обструктивному типу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: опухоль, множественные глиомы, нарушение функции тазовых органов.

ABSTRACT.

A neurogenic dysfunction of the pelvic organs is one of the signs that may be in a patient with lesions of the brainstem at the entry of the superior cerebellar peduncle, and the upper parts of the pons Varolii. However, these disorders as one of the first symptoms of the disease are extremely rare, and their nature is determined localization of the neoplasm. In case of damage of the brainstem, in particular the pons Varolii, obstructive dysfunctions of the pelvic organs can be noted, and very rarely – irritative. The article presents a rare clinical case of primary multiple subtentorial glioblastomas in a patient with severe obstructive dysfunction of the pelvic organs.

KEYWORDS: tumor, multiple gliomas, pelvic disorders.

Введение

Первые исследования, посвященные изучению механизмов регуляции мочеиспускания, появились лишь в 1900 и 1914 годах, когда F. Guyon и F. Barrington в своих опытах на кошках стали изучать роль спинномозговых центров и подчревного нерва в регуляции мочеиспускания. F. Barrington в 1925 году опубликовал монографию, в которой он впервые описывает центр мочеиспускания, расположенный в области Варолиева моста. Он также

первым указал на важность ассоциации между «центрами мочеиспускания» головного мозга и функционированием нижних мочевых путей (НМП) [1]. В том же 1925 году выходит на свет его статья под названием «Нарушение мочеиспускания у кошек при повреждении заднего и среднего мозга».

Основные выводы работ F. Barrington сводились к следующему:

1. Поражение участков мозга, локализующихся вентрально к внутреннему краю обеих верхних но-

жек мозжечка от уровня середины моторного ядра пятого нерва и конечных отделов заднего мозга приводит к полной задержке мочи только при двустороннем поражении.

2. Разрушение среднего мозга от вентральной половины задних отделов до ядра пятого нерва при двустороннем повреждении сопровождается перманентной потерей позывов к мочеиспусканию и дефекации, но не вызывает нарушения этих функций.

3. При более обширном поражении данной области отмечается увеличение частоты мочеиспускания и актов дефекации.

Первая из описанных областей в последующем была названа *nucleus locus coeruleus* (ядро голубоватого места или «ядро Баррингтона»), она имеет и другие названия – «М» регион (от лат. *medial*) или медиальный центр мочеиспускания (МЦМ). В последующих работах, посвященных изучению данной области, она названа *pontine micturition centre* (PMC) [2,3]. Однако только в 1997 году В. Blok и G. Holstege удалось установить, что нейроны «ядра Баррингтона» связаны прямыми синаптическими сообщениями с крестцовыми парасимпатическими преганглионарными нейронами и нейронами задних комиссур на крестцовом уровне (спинальные представительства тазового нерва) [4].

По мнению В. Blok и соавторов (1998), первые нейроны через тазовые ганглии оказывают возбуждающий эффект на мочевой пузырь, в то время как последние оказывают тормозное действие на мотонейроны, регулирующие наружный сфинктер уретры [5]. Таким образом, посредством указанных связей стволовой центр мочеиспускания осуществляет координацию синергии мочевого пузыря и сфинктера уретры в акте мочеиспускания.

С появлением новых методов нейровизуализации, в частности позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), в изучении центров мочеиспускания у человека отметились значительный прогресс. Исследования, проводимые под руководством В. Blok (1998), позволили установить, что во время акта мочеиспускания в головном мозге человека увеличивается кровоток в медиальной части покрывки моста (*tegmentum pontis*), которая расположена очень близко к четвертому желудочку. По мнению ряда авторов, именно данная область и является местом расположения «ядра Баррингтона» или медиального центра мочеиспускания у человека [4,6]. М. Torrens в 1987 г. и W. de Groat в 2006 г. доказали, что локализация «ядра Баррингтона» сходна у крыс, собак, морских свинок и свиней [7,8,9]. С использованием современных нейрофизиологических и уродинамических методик удалось выделить дополнительную зону в пределах рострального участка заднебокового отдела Варолиева моста, которая отвечает за сокращение наружного сфинктера мочеиспускательного канала. Данная зона была названа «L-регион» (от лат. *lateral*) или «сторожевой центр мочеиспускания» (СЦМ). Этот центр содержит нейроны, которые оказывают непо-

средственное влияние на мотонейроны ядра Онуфа–Онуфриевича (спинальное представительство соматического срамного нерва).

Практическую значимость полученных данных сложно переоценить, так как проблема нейрогенных расстройств мочеиспускания находится на стыке таких разных направлений медицины, как неврология, нейрохирургия, урология и нейрореабилитация.

Нейрогенные расстройства мочеиспускания являются часто встречающимися и весьма характерными симптомами при опухолевом поражении центральной нервной системы (ЦНС). Локализация новообразования определяет и характер расстройства мочеиспускания. При локализации опухоли в лобных долях чаще всего пациенты отмечают недержание мочи и другие «ирритативные» симптомы нижних мочевых путей. Острая задержка мочеиспускания наблюдается при локализации опухоли в Варолиевом мосту и таламусе. Нарушения функции тазовых органов чаще всего встречаются на поздних стадиях, но в ряде случаев могут являться и дебютом заболевания. По данным J. Andrew и N. Lesions, нарушения функции тазовых органов, как «обструктивные», так и «ирритативные», отмечаются приблизительно у 24 % пациентов с опухолями головного мозга [10]. При локализации опухоли в задней черепной ямке приблизительно у 30 % пациентов встречаются нарушения функции тазовых органов по типу «задержки», тогда как недержание мочи выявлено только у 1,9 % пациентов [10, 11]. В 1960 г. K. Ueki при анализе результатов неврологического и урологического обследования 462 пациентов с опухолями головного мозга выявил нарушение функции тазовых органов у 83 (18,1 %) больных. Среди них «обструктивные» симптомы наблюдались у 58 (12,6 %), в то время как «ирритативные» – у 25 (5,4 %) больных. По данным K. Ueki, расстройства мочеиспускания наиболее часто отмечаются при астроцитоме ствола мозга в 84,2 %, реже у больных с эпендимомой, менингиомами и папилломами сосудистого сплетения [12]. R. Maurice-Williams в 1974 г. при изучении клинической симптоматики у пациентов с опухолями задней черепной ямки и нарушениями функции тазовых органов пришел к подобным выводам: у 43 пациентов были «обструктивные» симптомы, и только у 7 больных выявлена «ирритативная» симптоматика. Удаление опухолей лобной доли при одностороннем или даже двустороннем их расположении обычно приводит к нормализации функции мочеиспускания и не вызывает развития синдрома гиперактивного мочевого пузыря (ГАМП) или усиления «обструктивной» симптоматики [13].

Описание случая

Ниже приведен клинический случай множественных субтенториальных глиобластом ствола, сопровождающихся выраженным нарушением функции тазовых органов. Пациентка Х., 51 г. поступила 08.11.2018 г. в отделение хирургии опухолей головного и спинного мозга РНХИ им. проф. А. Л. Поленова с жалобами на двоение в глазах, уси-

ливающееся при взгляде в стороны; онемение левой половины языка, лица, волосистой части головы слева; интенсивные распирающие, жгучие головные боли, сопровождающиеся тошнотой и рвотой, усиливающиеся при повороте головы влево и при принятии вертикального положения; неоднократные в течение суток приступы икоты; задержку мочеиспускания и стула, появившуюся за несколько дней до поступления в отделение; умеренное снижение слуха на левое ухо.

Из анамнеза известно, что ухудшение состояния больной началось в августе 2018 г., когда впервые появились постепенно усиливающееся двоение при взгляде влево и умеренные головные боли без четкой локализации. Постепенно присоединилось онемение левой половины языка и всей левой половины лица. При осмотре офтальмологом выявлено паретическое косоглазие на левый глаз. При проведении МРТ головного мозга обнаружено объемное образование средней ножки мозжечка слева. С середины сентября 2018 г. отмечает усиление головных болей, появились периодические приступы икоты.

К концу октября пациентка стала отмечать нарушение функции тазовых органов – запоры, отсутствие позывов к мочеиспусканию – хотя моча выделялась свободно. Продолжала нарастать интенсивность головной боли, на высоте которой возникала тошнота и рвота. 06.11.2018 г. появилась острая задержка мочи (установлен мочевого катетер), головные боли сопровождались многократной рвотой в течение дня, вызываемой поворотом головы и не приносящей облегчения.

При поступлении в отделение в неврологическом статусе отмечаются следующие симптомы: вынужденное положение тела, при изменении которого возникает рвота (элементы синдрома Бруна); приступы икоты; неполный синдром Гасперини (поражение V, VI, VII, VIII нервов слева); «гнездные» участки гипалгезии в конечностях и на туловище с некоторым преобладанием слева; мозжечковые симптомы (умеренная динамическая атаксия в левых конечностях); стволовая симптоматика в виде множественного спонтанного нистагма; тазовые нарушения по типу задержки мочи и стула. Индекс Karnofsky не превышал 50 баллов. По данным МРТ головного мозга с контрастным усилением (20.11.2018 г.) в левой средней ножке мозжечка, в левой половине моста и продолговатого мозга определяется зона патологической интенсивности сигнала неправильной формы, с нечеткими контурами, однородной структуры; отмечается умеренно выраженное увеличение размера левой средней ножки мозжечка, левой половины продолговатого мозга; определяется очаг накопления контрастного вещества, расположенный в средней ножке мозжечка, овальной формы, однородной структуры. Также имеется накопление контрастного вещества в левой половине продолговатого мозга с распространением на мост (рис. 1). По данным ПЭТ/КТ головного мозга с ^{11}C -метионином (24.11.2018 г.) определя-

ется очаг патологически повышенного однородного накопления РФП (ИН=4,14) в области левой средней ножки мозжечка размерами 22x12x22 мм с четкими контурами; второй похожий очаг неправильной округлой формы диаметром до 11 мм расположен в продолговатом мозге с распространением в вентральные отделы Варолиевого моста, который имеет сходный индекс накопления радиофармпрепарата.

При осмотре ЛОР-врачом отмечена симптоматика субтенториального уровня с акцентом от левого мостомозжечкового угла, левой гемисферы мозжечка в виде поражения V, VII, VIII пар ЧМН, вторичные заднечерепные вестибулярные симптомы. Офтальмологом выявлен лагофталм и кератопатия левого глаза, легкая извитость сосудов на глазном дне обоих глаз.

Дифференциальный диагноз проводился между множественными глиомами задней черепной ямки и мультифокальной лимфомой. Ввиду неопределенности характера опухолевого процесса, а также с целью выявления причины выраженных нарушений функции тазовых органов в дооперационном периоде больной проведено МРТ-исследование всех отделов спинного мозга, по данным которого исключена патология, которая могла являться причиной данных нарушений.

12.11.2018 г. выполнено хирургическое лечение – резекционная трепанация задней черепной ямки, микрохирургическое частичное удаление одного из опухолевых узлов из срединного субокципитального доступа под контролем УЗ-навигации и нейрофизиологического мониторинга. Удалена часть опухоли в области левой средней ножки мозжечка – мягко-эластической консистенции, серо-желтого цвета, прорастающая в левую половину моста. Оставлен фрагмент опухоли, инфильтрирующий ствол мозга. Диагноз: «Первично-множественные субтенториальные глиобластомы: глиобластома левой средней ножки мозжечка и левой половины Варолиевого моста (КОД МКБ/О 9445/34 Grade IV). Глиобластома вентральных отделов Варолиевого моста» (рис. 2).

В раннем послеоперационном периоде отмечалась умеренная положительная динамика в виде отсутствия вынужденного положения головы, прекращения рвоты, улучшения аппетита и улучшения функций VI, VII черепных нервов слева. Однако сохранялось нарушение функции тазовых органов, что требовало дальнейшей катетеризации мочевого пузыря. В компенсированном состоянии (индекс Karnofsky 60 баллов) пациентка выписана для проведения дальнейшей адъювантной терапии.

Патоморфологическое исследование опухоли. При гистологическом исследовании выявлена астроцитарная плотноклеточная опухоль из клеток с небольшими округло-овальными полиморфными ядрами и эозинофильной отрубчатой цитоплазмой. В опухоли отмечается очаговый ангиоматоз, выраженная пролиферация эндотелия сосудов с формированием гломерулоидных сосудистых конгломератов, некоторые сосуды тромбированы, обнаружены

множественные географические некрозы. При иммуногистохимическом исследовании подтверждена глиальная природа опухоли – диффузное выраженное цитоплазматическое окрашивание GFAP. Отрицательная реакция с антителом к IDH r132h свидетельствует об отсутствии данной мутации у пациента. Уровень пролиферативной активности по Ki-67 составил, в среднем, 15–18 % с фокусами до 25 %, ядерное окрашивание p53 выявлено в 4–6 % клеток. Таким образом, был поставлен диагноз: глиобластома без мутации IDH r132h, Grade IV (рис. 3).

Обсуждение.

Задержка мочи – это патологическое состояние, при котором моча не поступает в мочеиспускательный канал при попытке мочеиспускания и накаплива-

ется в мочевом пузыре. Острая (ОЗМ) и хроническая задержка мочи (ХЗМ) является весьма распространенным и характерным осложнением заболеваний центральной и периферической нервной системы (сосудистых, опухолевых, нейродегенеративных и воспалительных). По данным R. Sakakibara et al. (1997), наиболее часто нарушения мочеиспускания обструктивного характера встречаются при поражениях спинного мозга (экстра – и интрамедуллярные опухоли, инсульт спинного мозга, сирингомиелия, поперечный миелит, позвоночно-спинномозговая травма) и значительно реже наблюдаются у пациентов, страдающих заболеваниями головного мозга (ишемический инсульт) и полинейропатиями (диабетическая вегетативная полинейропатия, синдром Гийена-Барре) [14].

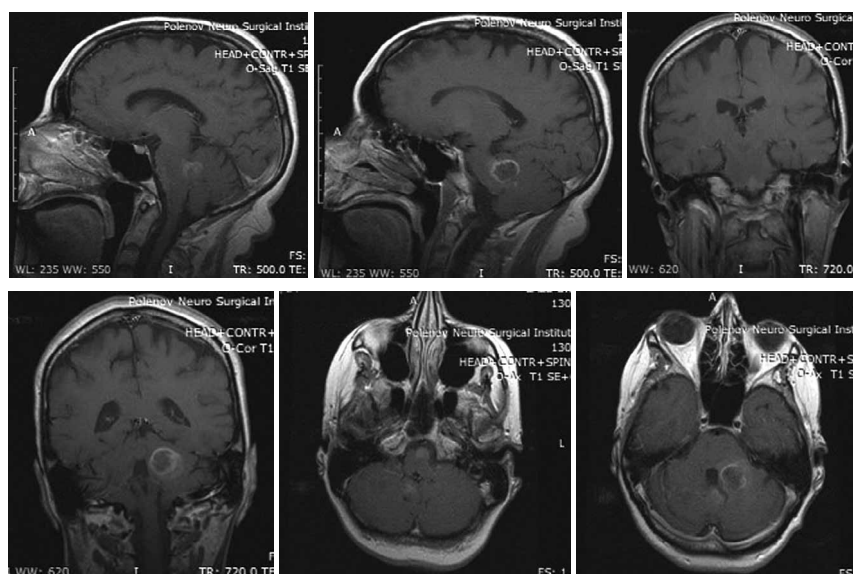


Рисунок 1 (а, б, в). На серии МРТ головного мозга, выполненных в коронарной, аксиальной и сагиттальной проекциях в T1 последовательностях, выявляется патологическое образование 23х20х20 мм в области верхней ножки мозжечка слева, накапливающее контраст по периферии. Отмечается накопление контраста в области левой половины Варолиева моста и левой ножки мозга размерами 9х11 мм

Figure 1 (a, b, c). On a series of MRI of the brain performed in coronal, axial and sagittal projections in T1 sequences revealed pathological formation 23x20x20 mm in the area of the left superior cerebellar peduncle, accumulating contrast on the periphery. There is an accumulation of contrast in the left half of the pons Varolii and the left cerebral peduncle 9x11 mm

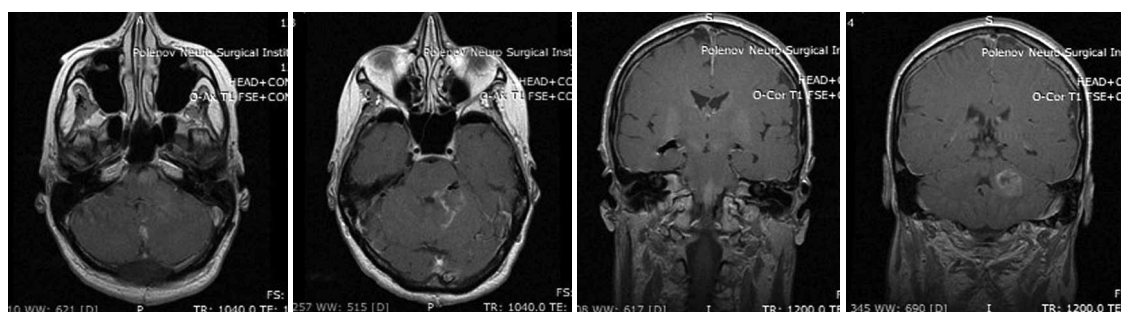


Рисунок 2. МРТ головного мозга в аксиальной и коронарной проекциях, взвешенных по T1 с контрастным усилением: в латеральных отделах верхней ножки мозжечка (12х9мм), а также в передних отделах продолговатого мозга (6х7х20мм), определяются участки опухоли, накапливающие контрастное вещество

Figure 2. MRI of the brain in axial and coronal projections, weighted by T1 with contrast enhancement: Determined tumor sites, accumulating contrast agent in the lateral parts of the superior cerebellar peduncle (12x9mm), and also in the anterior parts of the medulla oblongata (6x7x20mm)

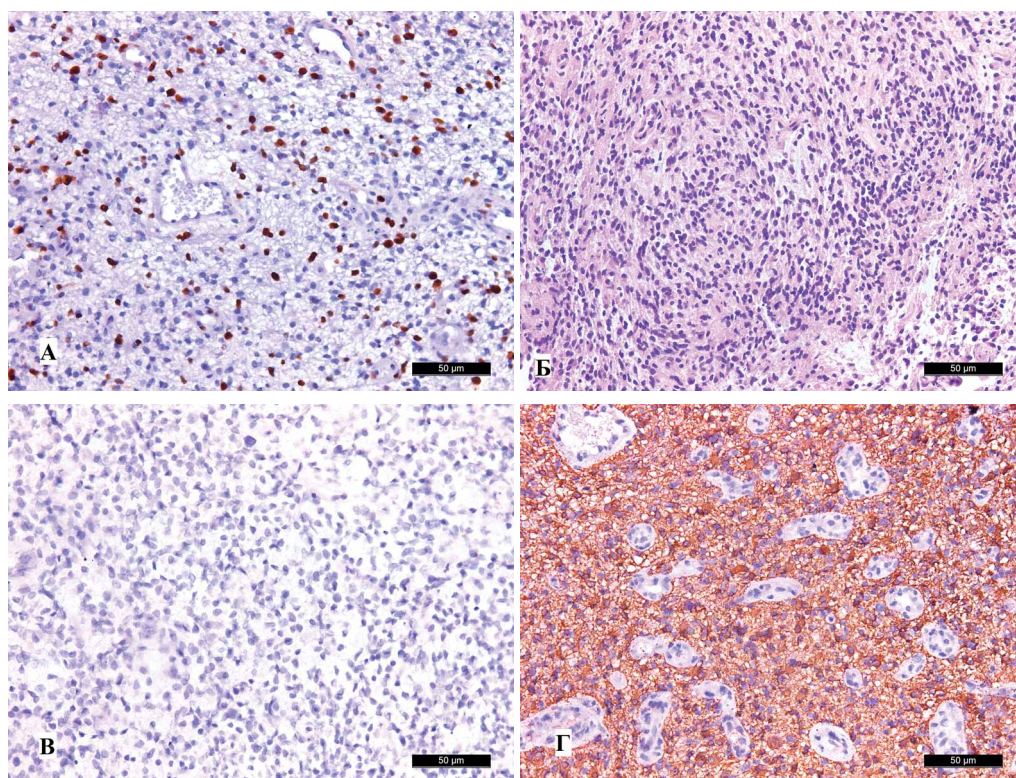


Рисунок 2. МРТ головного мозга в аксиальной и коронарной проекциях, взвешенных по T1 с контрастным усилением: в латеральных отделах верхней ножки мозжечка (12х9мм), а также в передних отделах продолговатого мозга (6х7х20мм), определяются участки опухоли, накапливающие контрастное вещество

Figure 2. MRI of the brain in axial and coronary projections, weighted by T1 with contrast enhancement: Determined tumor sites, accumulating contrast agent in the lateral parts of the superior cerebellar peduncle (12x9mm), and also in the anterior parts of the medulla oblongata (6x7x20mm)

Данные, полученные П. Шварцем (2012), наглядно показывают, что динамика развития симптомов ОЗМ во многом отражает патологические процессы, происходящие в нервной системе при её поражении (демиелинизация, нейродегенерация, ишемия мозга и др.) [9]. В неврологической практике при невозможности у больного самостоятельного мочеиспускания у врача возникает необходимость дифференцированного подхода при выявлении причин задержки мочи. Нейрогенные расстройства мочеиспускания являются характерными симптомами опухолевого поражения центральной нервной системы (ЦНС). Локализация опухоли определяет характер расстройства мочеиспускания. Ирритативные симптомы нижних мочевых путей чаще наблюдаются при поражении лобных долей головного мозга, обструктивные – при локализации опухолей в таламусе и Варолиевом мосту. Среди опухолей ствола мозга наиболее часто выявляются астроцитарные опухоли, реже – гемангиобластомы и метастазы рака. Субтенториальные глиомы разделяются на глиомы мозжечка и ствола мозга (среднего мозга, моста и продолговатого мозга). По данным литературы оценить частоту встречаемости множественных глиобластом субтенториальной локализации не представляется возможным.

Среди всех новообразований головного мозга субтенториальные опухоли встречаются относительно

редко, чаще они наблюдаются у детей – около 70 %, у взрослых частота их составляет менее 25 %. Субтенториальное расположение глиом разной степени злокачественности (Grade I–IV) у взрослых встречается редко. По данным I. Strauss et al. (2013), их частота составляет 4,4 %. У детей астроцитомы разной степени злокачественности встречаются в 10–17 % всех церебральных опухолей. Частота поражения глиомами структур субтенториальной локализации у взрослых пациентов такова: мозжечок – 4,3–5,0 %; ствол мозга – 5,6 %; IV желудочек – 6,8 %. Множественные церебральные глиомы встречаются редко и составляют от 2 % до 5 % от числа всех глиальных опухолей головного мозга. При этом множественные глиомы чаще расположены супратенториально в 89,6 % случаев, в 9,4 % – супрасубтенториально, и в 0,94 % – субтенториально [15, 16, 17].

Субтенториальные глиомы в зависимости от локализации и клинических проявлений могут быть разделены на глиомы мозжечка, ствола мозга (среднего мозга, моста мозга и продолговатого мозга). Небольшая частота встречаемости астроцитом субтенториальной локализации у взрослых – одна из основных причин того, что в их отношении снижена онкологическая настороженность.

Клиническая симптоматика при глиомах моста зависит от места исходного роста опухоли. В свя-

зи с этим выделяют три основных клинических синдрома: синдром покрышки, синдром основания и синдром половинного поражения моста. При диагностике глиом моста мозга следует обращать внимание на наличие альтернирующих синдромов (поражение ядер V, VI, VII черепных нервов, гемипарезы, псевдобульбарный синдром и мозжечковые нарушения). При этом следует учитывать позднее возникновение внутричерепной гипертензии. Наиболее частыми симптомами, сопровождающими опухоль мозжечка, являются атаксия, головная боль и тошнота.

Заключение

При опухолях ствола мозга и мозжечка, сопровождающихся нарушением функции тазовых органов, следует помнить, что причиной последних может быть поражение стволового центра мочеиспускания (медиальная часть покрышки моста (tectum pontis), расположенного достаточно близко к IV желудочку (ядро Баррингтона или медиальный центр мочеиспускания), осуществляющего координацию синергии мочевого пузыря и сфинктера уретры в акте мочеиспускания.

В нашем клиническом наблюдении у больной с множественными объемными образованиями задней черепной ямки (левая средняя ножка мозжечка и вентральные отделы левой половины Варолиева моста) течение заболевания осложнилось выраженными нарушениями функции тазовых органов, и несмотря на данные МРТ головного мозга и данные ПЭТКТ с ^{11}C -метионином, в дооперационном периоде возникли трудности в определении возможного гистологического диагноза, который был установлен только после проведения тканевого исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

ORCID авторов:

Воинов Никита Евгеньевич

<https://orcid.org/0000-0001-6608-935X>

Бахтиёр Бахриддини

<https://orcid.org/0000-0001-6805-3385>

Улитин Алексей Юрьевич

<https://orcid.org/0000-0002-8343-4917>

Олюшин Виктор Емельянович

<https://orcid.org/0000-0002-9960-081X>

Иванова Наталья Евгеньевна

<https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Олейник Анна Анатольевна

<https://orcid.org/0000-0002-0848-5706>

Воробьева Ольга Михайловна

<https://orcid.org/0000-0002-1349-7349>

Маслова Людмила Николаевна

<https://orcid.org/0000-0002-4612-8363>

Воинова Мария Андреевна

<https://orcid.org/0000-0002-3929-4937>

Трофимов Валерий Евгеньевич

<https://orcid.org/0000-0003-3572-743X>

Лавровский Павел Владимирович

<https://orcid.org/0000-0002-1451-0648>

Список литературы:

1. Barrington F.J.F. / The effect of lesions of the hind – and mid–brain on micturition in the cat. // Q J Exp Physiol. – 1925. – № 15. – P. 81–102.
2. Griffiths D.J. / The pontine micturition centres. // Scand J Urol Nephrol. – 2002. – Suppl 210. – P. 21–26.
3. Loewy A.D., Saper C.B., Baker R.P. / Descending projections from the pontine micturition center. // Brain Res. – 1979. – № 172. – P. 533–538.
4. Holstege G., Blok B.F. / Ultrastructural evidence for a direct pathway from the pontine micturition center to the parasympathetic preganglionic motoneurons of the bladder of the cat. // Neurosci Lett. – 1997. – № 222. – P. 195–198.
5. Blok B.F., Sturms L.M., Holstege G. / Brain activation during micturition in women. // Brain. – 1998. – № 121 (Pt 11). – P. 2033–2042.
6. Blok B.F., van Maarseveen J.T., Holstege G. / Electrical stimulation of the sacral dorsal gray commissure evokes relaxation of the external urethral sphincter in the cat. // Neurosci Lett. – 1998. – № 249. – P. 68–70.
7. De Groat W.C. / Integrative control of the lower urinary tract: pre-clinical perspective. // Br J Pharmacol. – 2006. – № 147 Suppl 2. – P. 25–40.
8. Morrison J., Fowler C., Birdier L., Craggs M., de Groat W., Downie J., Drake M., Thor K. / Neural control of the bladder. // Health Publications Ltd. – Paris. – 2005. – P. 363–422.
9. Шварц П.Г. / Феноменология нейрогенных нарушений мочеиспускания. // Русский медицинский журнал. – 2012. – № 18. – С. 912.
10. Andrew J., Nathan P.W., Spanos N.C. / Disturbances of micturition and defecation due to aneurysms of anterior communicating or anterior cerebral arteries. // J. Neurosurg. – 1966. – Vol. 24 – P. 1–10.
11. Andrew J., Nathan P.W. / Lesions of the anterior frontal lobes and disturbances of micturition and defecation. // Brain. – 1964. – Vol. 87 – P. 233–262.
12. Ueki K. / Hemispherectomy in the human with special reference to the preservation of function. // Prog Brain Res. – 1966. – 21. – P. 285–338.
13. Maurice-Williams R.S. / Micturition symptoms in frontal tumors. // J Neurol. Neurosurg. Psychiatr. – 1974. – Vol. 37 – P. 431–436.
14. Sakakibara R., Hattori T. et al. / Micturitional disturbance in patients with Guillain-Barré syndrome. // J Neurol Neurosurg Psychiatry. – 1997. – Nov. – 63(5). – P. 649–53.

15. Воинов Н.Е., Улитин А.Ю., Лавровский П.В., Нечаева А.С., Потемкина Е.Г., Олюшин В.Е., Бахтиёр Б. / Первично-множественные церебральные опухоли различной гистологической структуры (описание клинических случаев). // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. – 2020. – Т. 12. – № 1. – С. 55–63.
16. Улитин А.Ю., Мацко М.В., Мацко Д.Е., Воробьева О.М., Имянитов Е.Н., Мельченко С.А. / Молекулярно-генетическое исследование пациентов с множественными церебральными глиомами. // Трансляционная медицина. – 2015. – S2. – С. 111.
17. Распопова О.М., Иевлева А.Г., Мельченко С.А. / Клиническая, морфологическая, молекулярно-генетическая характеристика первично-множественных злокачественных глиом головного мозга. // Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье. XVIII международная медико-биологическая конференция молодых исследователей, посвященная двадцатилетию Медицинского факультета СПбГУ. – СПб. – 2015.