

ISSN 2782-3806

ISSN 2782-3814 (Online)

УДК 618.531:616.8-089:616-006

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ГИДРОЦЕФАЛИИ У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ОПУХОЛИ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ В БЛИЖАЙШЕМ И ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

Федоров Е. В.¹, Шмелева О. О.¹, Степаненко А. В.², Ким А. В.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Федоров Евгений Вадимович,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
E-mail: diploe87@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.02.2024
и принята к печати 19.03.2024.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследования динамики развития персистирующей гидроцефалии у детей после хирургического удаления опухоли задней черепной ямки (ЗЧЯ), в раннем и позднем послеоперационном периодах. Проведен анализ встречаемости нейропсихологических синдромов: мозжечкового когнитивно-аффективного синдрома и синдрома мозжечкового мутизма у детей данной группы. В ретроспективный анализ вошли 30 пациентов до 18 лет с диагнозом «опухоль ЗЧЯ, осложнившаяся окклюзионной гидроцефалией». Все больные оперировались в условиях отделения нейрохирургии для детей № 7 НМИЦ им. В. А. Алмазова. В результате исследования выделены группы риска сохранения гидроцефалии после удаления опухоли задней черепной ямки, а также определена частота встречаемости в послеоперационном периоде нейропсихологических синдромов.

Ключевые слова: гидроцефалия, детская нейроонкология, детская нейрохирургия, мозжечковый мутизм, опухоли головного мозга у детей, опухоль задней черепной ямки.

Для цитирования: Федоров Е.В., Шмелева О.О., Степаненко А.В., Ким А.В. Особенности течения гидроцефалии у детей после удаления опухоли задней черепной ямки в ближайшем и отдаленном периоде. Российский журнал персонализированной медицины. 2024;4(2):78-86. DOI: 10.18705/2782-3806-2024-4-2-78-86. EDN: RCVZXW

FEATURES OF THE COURSE OF HYDROCEPHALUS IN CHILDREN AFTER REMOVAL OF A TUMOR OF THE POSTERIOR CRANIAL FOSSA IN THE NEAR AND LONG TERM

Fedorov E. V.¹, Shmeleva O. O.¹, Stepanenko A. V.², Kim A. V.¹

¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

² Military Medical Academy named after S. M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author:

Fedorov Evgeniy V.,
Almazov National Medical Research Centre,
Akkuratova str., 2, Saint Petersburg, Russia,
197341.
E-mail: diploe87@mail.ru

Received 27 February 2024; accepted
19 March 2024.

ABSTRACT

The article presents the results of a study of the dynamics of the development of persistent hydrocephalus in children after surgical removal of a tumor of the posterior cranial fossa in the early and late postoperative period. The analysis of the incidence of neuropsychological syndromes: cerebellar cognitive-affective syndrome and cerebellar mutism syndrome in children of this group was carried out. Retrospective analysis included 30 patients under 18 years of age with a diagnosis tumor of the posterior cranial fossa complicated by occlusive hydrocephalus. All patients were operated on in the conditions of the Department of Neurosurgery for Children No. 7 of the Almazov National Medical Research Centre. As a result of the study, the risk groups for maintaining hydrocephalus after removal of the tumor of the posterior cranial fossa were determined, and the frequency of occurrence of neuropsychological syndromes in the postoperative period was determined.

Key words: brain tumors in children, cerebellar mutism, hydrocephalus, pediatric neuro-oncology, pediatric neurosurgery, tumor of the posterior cranial fossa.

For citation: Fedorov EV, Shmeleva OO, Stepanenko AV, Kim AV. Features of the course of hydrocephalus in children after removal of a tumor of the posterior cranial fossa in the near and long term. Russian Journal for Personalized Medicine. 2024;4(2):78-86. (In Russ.) DOI: 10.18705/2782-3806-2024-4-2-78-86. EDN: RCVZXW

Список сокращений: ЗЧЯ — задняя черепная ямка, МКАС — мозжечковый когнитивно-аффективный синдром, СММ — синдром мозжечкового мутизма.

ВВЕДЕНИЕ

Опухоли центральной нервной системы находятся на втором месте по распространенности среди всех заболеваний онкологического профиля у детей, уступая лишь гемобластомам [1–4, 6], а в некоторых статистических отчетах, например, США 2009–2013 гг., занимают лидирующую позицию в возрастной категории пациентов до 14 лет [16]. По локализации интракраниальных новообразований у детей ведущее место занимают опухоли задней черепной ямки (ЗЧЯ), которые составляют более 60 %, с частотой встречаемости 15–20 случаев на 1 млн населения ежегодно [1, 2, 5]. Стоит учитывать, что в разных возрастных группах соотношение инфра- и супратенториальных новообразований варьируется, так, например, у детей грудного возраста опухоли ЗЧЯ составляют 16–27 % [3, 4]. В клинической картине опухолей ЗЧЯ на первый план встает гидроцефально-гипертензионный синдром, при этом для детей типичен длительный бессимптомный период роста новообразования из-за высоких компенсаторных возможностей ЦНС, в связи с чем очаговые проявления обнаруживаются значительно позднее, когда узел имеет значительные размеры [4–6]. Для опухолей ЗЧЯ характерен медиальный рост — вдоль ликворопроводящих структур с дальнейшей их обструкцией, что обуславливает развитие гидроцефалии при новообразованиях данной локализации в 40–90 % случаев [1, 2, 4–6, 12, 13, 17]. Клиническая манифестация, как правило, проявляется головной болью, рвотой, диплопией — развившаяся гидроцефалия становится фактором, обуславливающим тяжесть заболевания, и значительно влияет на прогноз [2, 4, 6]. Несмотря на достижения современных хирургических, химиотерапевтических и лучевых методов лечения опухолей головного мозга, у 1/3 больных после хирургического удаления опухоли сохраняется гидроцефалия, что побуждает заниматься дальнейшей разработкой и усовершенствованием уже имеющихся алгоритмов коррекции гидроцефалии у детей с опухолями ЗЧЯ. Помимо неврологической симптоматики в клинической картине, после удаления новообразования данной локализации, имеет место нарастание комплексных нейропсихологических дефектов, таких как: мозжечковый когнитивно-аффективный синдром (МКАС) и синдром мозжечкового мутизма (СММ).

МКАС проявляется нарушениями самоконтроля, зрительно-пространственной ориентировки, речи, которые могут возникать уже до операции и нарастают после удаления опухоли. По данным литературы, распространенность МКАС у детей составляет до 30 % случаев [11, 12]. СММ является специфическим по отношению к этой патологии и детскому возрасту и представляет собой алалию в сопровождении атаксии, мышечной гипотонии и эмоциональной неустойчивости, наступающих после манипуляций на мозжечке [12]. Частота встречаемости составляет до 40 % [11, 12]. Мутизм регрессирует, однако у пациентов надолго остаются нарушения импрессивной и экспрессивной речи, самоконтроля, зрительно-пространственных функций. При сохранившейся гидроцефалии после удаления новообразования нейропсихологические дефекты встречаются чаще, и они имеют более вычурный характер, что выводит проблему персистирующей водянки у детей после удаления опухоли ЗЧЯ на поле междисциплинарного дискурса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ретроспективный анализ вошли 30 пациентов до 18 лет с диагнозом «опухоль ЗЧЯ, осложнившаяся окклюзионной гидроцефалией», без ранее выполненных ликворошунтирующих операций. Все больные оперировались в условиях отделения нейрохирургии № 7 для детей НМИЦ им. В. А. Алмазова по стандартной хирургической методике. В процессе оперативного лечения всем пациентам выполнялось полное устранение окклюзии и восстановление ликворооттока (рис. 1). Срок наблюдения за пациентами после удаления опухоли составил не менее 3 месяцев. Показаниями к имплантации ВПШ после удаления опухоли являлись: прогрессирующая вентрикуломегалия и/или прогрессирующий гидроцефально-гипертензионный синдром.

Критерии включения: отсутствие рецидива или продолженного роста опухоли за время наблюдения.

Нами была определена частота встречаемости гидроцефалии после удаления опухоли в зависимости от следующих критериев: возраст ребенка на момент операции, локализация опухоли, степень анаплазии опухоли, гистоструктура опухоли, степень резекции. В зависимости от возраста, пациенты распределены на 5 групп: 1-я группа — до 1 года; 2-я группа — 1–3 года; 3-я группа — 4–7 лет; 4-я группа — 8–12 лет; в 5-ю группу вошли дети 13–17 лет. По локализации опухоли выделено 5 групп больных: 1-я группа — с локализацией опухолевого процесса в мозжечке; 2-ю группу со-

ставили дети с локализацией опухоли в IV желудочке; 3-я группа — пациенты с распространением опухоли на мозжечок и ствол; 4-я группа — дети с распространением бластоматозного процесса на мозжечок и IV желудочек; 5-ю группу составили дети с одновременным поражением опухолью мозжечка, IV желудочка и ствола. По степени анаплазии пациенты разделены на 4 группы в соответствии с градацией ВОЗ: 1-я группа — grade I; 2-я группа — grade II; 3-я группа — grade III; 4-я группа — grade VI. Согласно гистологической природе опухоли мы распределили пациентов на 4 группы: 1-я группа — астроцитомы; 2-я группа — медуллобластомы; 3-я группа — эпендимомы; 4-я группа — опухоли другой морфологии. По степени резекции опухоли больные разделены на 2 группы: 1-я группа — после тотального удаления опухоли, 2-ю группу составили пациенты после неполного удаления новообразования. Количественная оценка выраженности гидроцефалии после удаления опухоли в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах производилась путем подсчета индекса Эванса — наиболее распространенного планиметрического коэффициента краниовентрикулярных измерений для объективной оценки выраженности гидроцефалии по результатам методов нейровизуализации: КТ, МРТ (рис. 2).

Также произведен подсчет встречаемости нейropsychологических синдромов: мозжечкового когнитивно-аффективного синдрома и синдрома мозжечкового мутизма у детей в группе разрешившейся гидроцефалии после удаления опухоли и персистирующей, путем анализа neuropsychологических карт из историй болезни пациентов данной выборки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение по полу составило 18 мальчиков, 12 девочек. Средний возраст пациентов на момент оперативного лечения составил $5,8 \pm 3,7$ лет (5 меся-

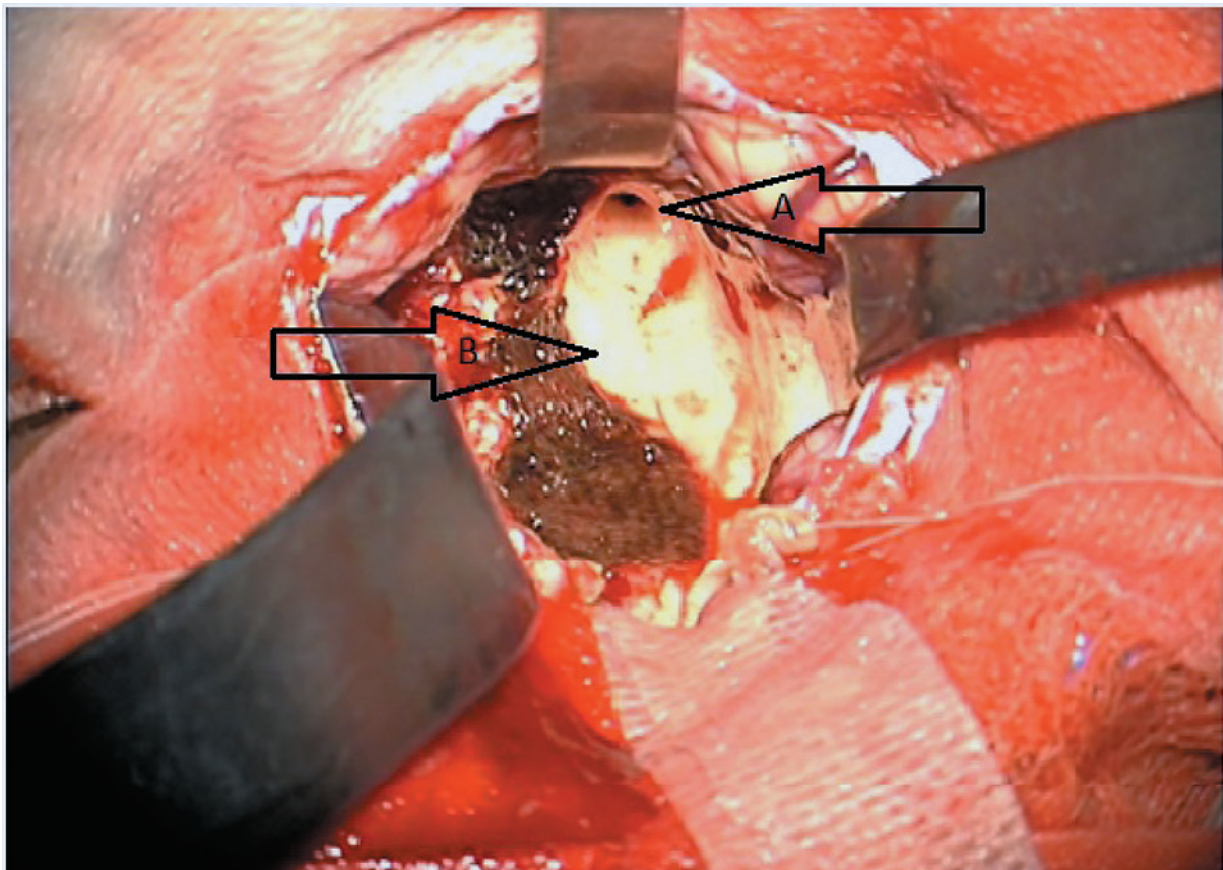


Рис. 1. Интраоперационная оценка проходимости ликворопроводящих путей. А — водопровод, В — дно IV желудочка

Figure 1. Intraoperative assessment of the patency of the liquor pathways. А — aqueduct, В — bottom of the IV ventricle

цев — 16 лет). Гидроцефалия сохранилась у 33,3 % ($n = 10$) больных после хирургического удаления опухоли ЗЧЯ. Из них в трех случаях нарушения ликворообращения проявлялись не только клинической и нейровизуализационной симптоматикой, но и местно, в виде образования ликворной подушки — подкожного скопления спинномозговой жидкости в области послеоперационной раны. Следует отметить, что в этих случаях существенного нарастания вентрикуломегалии отмечено не было. Распределение пациентов по возрастному критерию выглядит следующим образом: 13,3 % детей младше 1 года, из них у 75 % после удаления опухоли и устранения окклюзии наблюдалось сохранение гидроцефалии; 36,6 % детей в возрастной группе 1–3 года, из них у 27,3 % сохранилась водянка; 16,6 % детей возраста 4–7 лет, в этой группе гидроцефалии не наблюдалось после резекции опухоли; 26,6 % составили дети возрастной группы 8–12 лет, у 37,5 % детей данной группы гидроцефалия сохранилась после основного этапа оперативного лечения; 6,6 % детей в группе возрастного диапазона 13–17 лет, из них у 50 % гидроцефалия не разрешилась.

По локализации опухолевого процесса наша выборка пациентов распределилась следующим образом: 25 % — больные с локализацией опухолевого процесса в мозжечке, при этой локализации у 42,9 % гидроцефалия сохранилась в послеоперационном периоде; 18 % составили дети с локализацией опухоли в IV желудочке, из которых у 20 % наблюдалась водянка после удаления опухоли; 7 % — пациенты с распространением опухоли на мозжечок и ствол, в этой группе у 33,4 % отмечалось сохранение гидроцефалии; 29 % — дети с распространением процесса на мозжечок и IV желудочек, в данной группе у 37,5 % пациентов гидроцефалия персистировала; 21 % — дети с опухолью структур мозжечка, IV желудочка и ствола, при таком распространении опухолевого процесса водянка сохранилась у 50 % детей. С учетом степени анаплазии бластоматозного процесса: 20 % нашей выборки составили пациенты с grade I, из которых у 33,4 % отмечалось сохранение водянки после резекции опухоли; 13 % — дети с grade II, в данной группе больных у 25 % гидроцефалия не разрешилась после основного этапа хирургического лечения; больные

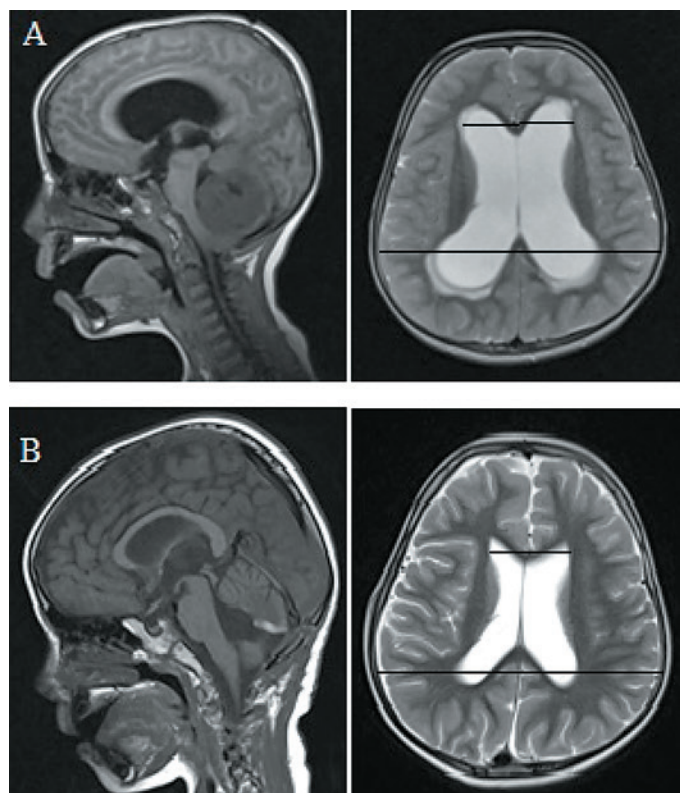


Рис. 2. Оценка динамики гидроцефалии до и после удаления опухоли ЗЧЯ по данным МРТ. А — до удаления опухоли, В — после удаления опухоли

Figure 2. Assessment of the dynamics of hydrocephalus before and after removal of the PCF tumor according to MRI data. A — before tumor removal, B — after tumor removal

с grade III составили 17 % от общего числа, при данной степени анаплазии гидроцефалия персистировала в 20 % случаев; 50 % — больные с grade VI, среди которых 40 % с сохранившейся водянкой после резекции опухоли. Согласно гистологической природе опухоли: дети с астроцитомами составили 30 % выборки, из них у 22,3 % после удаления опухоли гидроцефалия сохранилась; 27 % — дети с медуллобластомами, при данной гистоструктуре опухоли у 37,5 % детей водянка не разрешилась; 20 % составили дети с эпендимомами, среди них в 33,4 % случаев водянка сохранилась после резекции опухоли; и 23 % пришлось на пациентов с опухолями другой морфологии, в данной группе лиц гидроцефалия после хирургического лечения бластоматозного процесса наблюдалась у 28,5 % пациентов. По степени радикальности резекции опухоли в нашей выборке больные распределились следующим образом: дети после тотального удаления опухоли составили 46,6 %, среди них у 14,3 % наблюдалось сохранение гидроцефалии; 53,4 % — больные после неполного удаления новообразования, из них у 50 % водянка не разрешилась.

Проанализирована встречаемость нейропсихологических дефектов СММ и МКАС в зависимости от наличия гидроцефалии в послеоперационном периоде. СММ встречался у 70 % больных с персистирующей гидроцефалией, при этом в группе пациентов с разрешившейся гидроцефалией данный нейропсихологический синдром встретился у 30 %. МКАС наблюдался у 80 % больных с сохранившейся водянкой после основного этапа лечения опухоли и лишь у 20 % пациентов с регрессировавшей гидроцефалией.

Положительная динамика течения гидроцефалии в ближайшем и отдаленном периодах после хирургического лечения бластоматозного процесса отмечается по результатам подсчета индекса Эванса, так как наблюдается уменьшение квартального размаха показателей индекса, медиана показателей стремится к границе нормы для индекса в ближайшем послеоперационном периоде и достигает ее в отдаленном, а также снижается показатель экстремальных значений индекса Эванса (рис. 3). Всем пациентам с персистирующей/прогрессирующей гидроцефалией следующим этапом выполнена ликворошун-

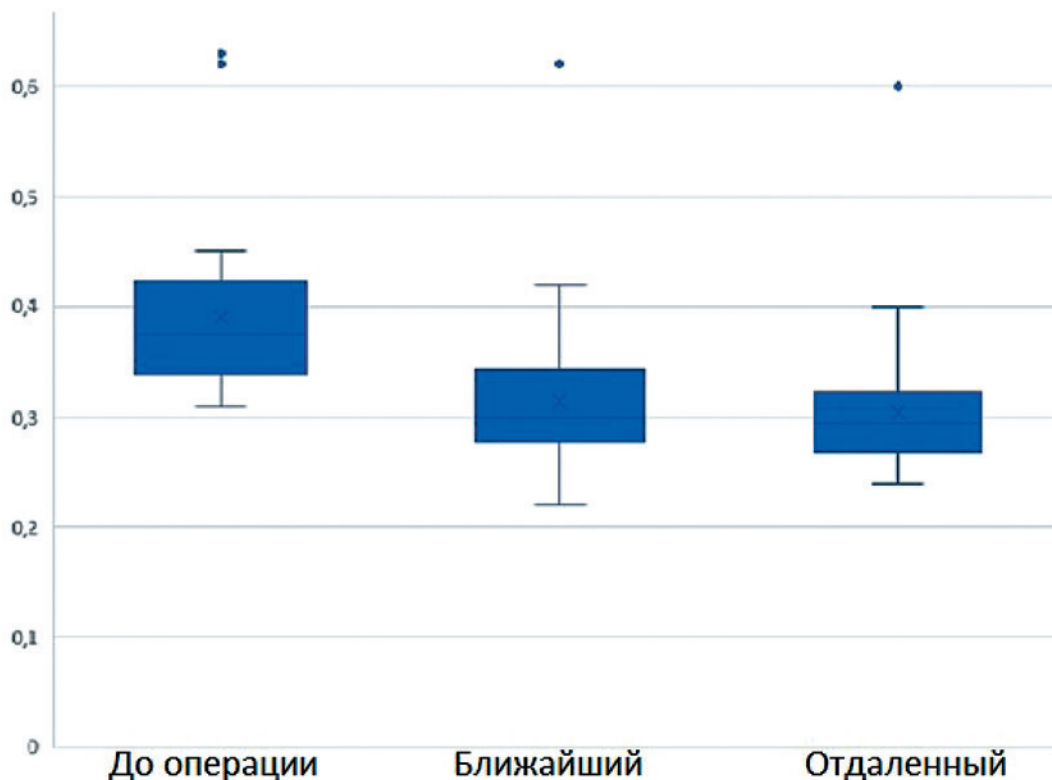


Рис. 3. Динамика течения гидроцефалии в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах (индекс Эванса)

Figure 3. Dynamics of the course of hydrocephalus in the immediate and long term postoperative periods (Evans index)

тирующая операция. Несмотря на наличие шунта, у 3 пациентов (10 %) в отдаленном послеоперационном периоде не произошло полного разрешения вентрикуломегалии ($ИЭ > 0,30$), при этом клинические проявления внутричерепной гипертензии регрессировали. Важно, однако, отметить, что в этой группе пациентов нейропсихологическая дисфункция существенно не регрессировала.

ОБСУЖДЕНИЕ

Существующая проблема гидроцефалии при опухолях задней черепной ямки довольно широко изучена нейрохирургическим сообществом, выделены причины ее развития. Так, основной остается полная или частичная окклюзия ликворопроводящих путей. Однако примерно у трети пациентов отмечается сохранение водянки после снятия ликворного блока путем резекции опухоли, что соответствует результатам нашего исследования (33,3 %) [2, 5–8]. По данным ряда авторов, помимо обструкции ликворопроводящих путей важную роль в развитии гидроцефалии при интратенториально расположенных опухолях играет нарушение резорбции ликвора — ее снижение, за счет ряда патогенетических механизмов, запущенных бластоматозным процессом: нарушение краниовертебрального ликворооттока, сдавление базальных синусов и увеличение венозного давления, облитерация субарахноидальных щелей [2, 3]. Взаимосвязь сохранения гидроцефалии с рассматриваемыми нами критериями (возраст, локализация опухоли, степень анаплазии опухоли, гистоструктура опухоли, радикальность резекции) находится в поле внимания большого количества авторов [2, 4–6, 8, 13, 14]. Полученные нами данные подтверждают уже имеющиеся в литературе, например, гидроцефалия после удаления опухоли ЗЧЯ чаще сохраняется у детей грудного возраста в связи с незрелостью системы ликвороциркуляции [2, 4–6, 8]. Также авторы отмечают, что в группе больных с гистологически верифицированными астроцитомами частота сохранения гидроцефалии после резекции опухоли ЗЧЯ ниже, чем у пациентов с опухолями иной морфологической природы [2, 6, 14]. Доказана положительная динамика течения гидроцефалии после устранения блока ликворопроводящей системы. Уменьшение выраженности водянки отмечается даже в тех случаях, когда все же не происходит полного ее разрешения, что также подтверждается полученными данными [8]. На сегодняшний день безальтернативным методом лечения неокклюзионных форм гидроцефалии являются ликворошунтирующие операции, однако

ряд авторов отмечает, что примерно в 5 % случаев они оказываются неэффективны, по нашим данным этот показатель составил 10 %. В ряде случаев целесообразно проведение ликворошунтирующих операций для коррекции гидроцефалии до удаления опухоли: экстренная мера стабилизации состояния пациента при декомпенсированном гидроцефально-гипертензионном синдроме; с целью смягчения течения предоперационного периода, особенно в тех случаях, когда планируется транспортировка пациента для проведения основного этапа хирургического лечения (удаления опухоли). Данный подход, однако, не лишен серьезных недостатков, так как выполнение ликворошунтирующей операции до краниотомии и удаления опухоли приводит к развитию дренажезависимого состояния по данным литературы в 2,5 раза чаще, чем в случаях, когда предварительно шунтирующая система не устанавливалась [7, 9, 10]. Известны также случаи развития фатального кровоизлияния в опухоль вследствие возникновения гипердренажного состояния на фоне неадекватной работы шунта [7, 9]. С другой стороны, данные литературы и полученные нами результаты указывают, что сохранение/прогрессирование водянки у детей после удаления опухоли такой локализации способствует разрыву мозжечково-аффективного синдрома и синдрома мозжечкового мутизма. Таким образом, по-прежнему остается нерешенным вопрос рациональной тактики коррекции гидроцефалии в периоперационном периоде у детей с опухолями ЗЧЯ.

ВЫВОДЫ

Чаще развитие персистирующей гидроцефалии после удаления опухоли задней черепной ямки встречалось в группах пациентов возрастной категории до 1 года — 75 %; при распространенном характере роста опухоли с одновременным вовлечением мозжечка, IV желудочка, ствола — 50 %; с медуллобластомами — 37,5 %; после неполной резекции опухоли — 50 %. Пациенты, соответствующие перечисленным выше критериям, могут быть отнесены к группе высокого риска сохранения гидроцефалии после хирургического лечения опухоли задней черепной ямки.

Наименьшая частота встречаемости развития персистирующей гидроцефалии после удаления опухоли в группах пациентов возрастной категории 4–7 лет — 0; с локализацией бластоматозного процесса в пределах IV желудочка — 20 %; со степенью анаплазии grade III — 20 %; с гистоструктурой астроцитом — 22,3 %; после тотальной резекции — 14,3 %. Пациенты, соответствующие данным крите-

риям, могут быть отнесены к группе низкого риска сохранения гидроцефалии после удаления опухоли задней черепной ямки.

Стойкая гидроцефалия выделена как значимый фактор проявления в послеоперационном периоде таких нейропсихологических синдромов: мозжечковый когнитивно-аффективный синдром и синдром мозжечкового мутизма. В данном случае наличие водянки определяет неблагоприятный прогноз психоневрологического развития ребенка в дальнейшем, нарушение когнитивной и эмоционально-волевой сфер, задержку психического развития, трудности в обучении, социализации, ухудшая качество его жизни, что в свою очередь требует привлечения специалистов нейропсихологического профиля с целью психологического сопровождения, коррекции и реабилитации пациента.

Несмотря на то, что во всех случаях окклюзия ликворопроводящих путей была устранена (интраоперационная визуализация, данные МРТ), у 1/3 пациентов гидроцефалия сохранялась, что свидетельствовало о гипорезорбтивном патогенезе патологического процесса и требовало дальнейшей хирургической коррекции.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Берснев В.П. Опухоли мозжечка и IV желудочка головного мозга у детей. СПб: Изд-во «Фарос ПЛЮС», 2004. 166 с.
2. Гогорян С.Ф., Берснев В.П., Ким А.В. и др. Злокачественные опухоли головного мозга, сочетающиеся с гидроцефалией. Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2008. № 4. С. 39–43.
3. Гринберг М.С. Нейрохирургия / пер. с англ. М.: МЕДпресс-информ, 2010. 1008 с.
4. Ким А.В., Коммунаров В.В., Самочерных К.А., Харлампиев А.А. Диагностика и лечение гидроцефально-гипертензионного синдрома у детей с опухолями задней черепной ямки. Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2005. № 1. С. 55–67.
5. Ким А.В., Космачев М.В., Еликбаев Г.М. и др. Особенности патогенеза, диагностики и хирургического лечения гидроцефалии у детей с опухолями спинного мозга. Нейрохирургия. 2010. № 1. С. 40–45.
6. Ким А.В., Самочерных К.А., Солтан П.С. и др. Особенности опухолей головного мозга и их хирургического лечения у детей первых 2 лет жизни. Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2011. С. 68–72.
7. Самочерных К.А., Абрамов К.Б., Николаенко М.С. и др. Лечение больных с постгеморрагической гидроцефалией. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021. Т. 66. № 5. С. 97–104.
8. Хачатрян В.А., Ким Вон Ги, Ким А.В., Гогорян С.В. Гидроцефалии при опухолях головного и спинного мозга. Изд-во «Десятка», 2008. 256 с.
9. Хачатрян В.А., Самочерных К.А., Улитин А.Ю. Медуллобластома у детей (обзор литературы). Ч. 2. Комплексное лечение. Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2014. № 2(40). С. 68–80.
10. Хачатрян В.А., Орлов Ю.А., Ким А.В. Осложнения клапанных ликворошунтирующих операций. СПб: ФБГУ «РНХИ им. проф. А. Л. Поленова» Минздрава России. 2013. 440 с.
11. Шмелева О.О., Хачатрян В.А., Ким А.В. Синдром мозжечкового мутизма после удаления опухоли ствола (описание клинического случая). Нейрохирургия и неврология детского возраста. № 1. 2013. С. 57–64.
12. Забродская Ю.М., Сидорин В.С., Николаенко М.С., Самочерных К.А. Опухолевая прогрессия диффузной срединной глиомы с альтерацией H3 K27 от пилоцитарной астроцитомы до глиобластомы. Архив патологии. 2022. Т. 84. № 6. С. 40–46.
13. Culley DJ, Berger MS, Shaw D, Geyer R. An analysis of factors determining the need for ventriculoperitoneal shunts after posterior fossa tumor surgery in children. Neurosurgery. 1994; 34:402–408.
14. Due-Tønnessen BJ, Helseth E. Management of hydrocephalus in children with posterior fossa tumors: role of tumor surgery. Pediatr Neurosurg. 2007; 43:92–96.
15. Lin CT, Riva-Cambrin J.K. Management of posterior fossa tumors and hydrocephalus in children: a review. Childs Nerv Syst. 2015; 31:1781–1789. DOI 10.1007/s00381-015-2781-8.
16. Ostrom QT, Gittleman H., Xu J, et al. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2009-2013. Neuro Oncol. 2016 Oct 1;18(suppl_5):v1–v75.
17. Santos de Oliveira R, Barros Jucá CE, Valera ET, Machado HR. Hydrocephalus in posterior fossa tumors in children. Are there factors that determine a need for permanent cerebrospinal fluid diversion? Childs Nerv Syst. 2008 Dec;24(12):1397–403.

Информация об авторах:

Федоров Евгений Вадимович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии для детей № 7 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Шмелева Ольга Олеговна, клинический психолог отделения нейрохирургии для детей № 7 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Степаненко Александр Витальевич, студент 6 курса ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России;

Ким Александр Вонгиевич, к.м.н., заведующий отделением нейрохирургии для детей № 7 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Authors information:

Fedorov Evgeniy V., neurosurgeon of the Department of Neurosurgery for Children No. 7, Almazov National Medical Research Centre;

Shmeleva Olga O., medical psychologist of the Department of Neurosurgery for Children No. 7, Almazov National Medical Research Centre;

Stepanenko Aleksandr V., 6th year student of Military Medical Academy named after S. M. Kirov;

Kim Aleksandr V., head of the Department of Neurosurgery for Children No. 7, Almazov National Medical Research Centre.