

Научная статья
УДК 617.7:616.831-006
doi: 10.25276/0235-4160-2025-2S-107-114

Состояние зрительных функций у пациентов с оперированными опухолями головного мозга в периоде ремиссии

С.И. Рычкова^{1,2}, А.Б. Лавер¹, Е.В. Глебова^{3,4}, Н.И. Курышева¹

¹Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования
ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва

²Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва

³НИИ развития мозга и высших достижений РУДН, Москва

⁴НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева ЛРНЦ «Русское поле», Москва

РЕФЕРАТ

Актуальность. В настоящее время благодаря повышению эффективности диагностики и лечения опухолей головного мозга наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов с оперированными опухолями головного мозга (ОГМ), находящихся в периоде ремиссии. В связи с этим одной из актуальных задач современной офтальмологии является исследование состояния и динамики зрительных функций у пациентов с ОГМ не только в периоде развития заболевания, но и ремиссии.

Цель. Проанализировать показатели зрительных функций у пациентов с оперированными ОГМ в периоде ремиссии. **Материал и методы.** Обследовали 39 пациентов с оперированными ОГМ различной локализации в периоде ремиссии: 1) 19 пациентов с частичной атрофией зрительного нерва (ЧАЗН) в возрасте от 7 до 23 лет (в среднем $13,5 \pm 1,0$ года) с длительностью периода ремиссии после операции $5,4 \pm 0,9$ года; 2) 20 пациентов без ЧАЗН в возрасте от 7 до 22 лет (в среднем $13,5 \pm 1,0$ года), с длительностью периода ремиссии $4,7 \pm 0,6$ года. По возрасту на момент обследования и длительности ремиссии данные группы были статистически сопоставимы. Контрольная группа включала 67 обследованных без офтальмологической и соматической патологии в возрасте

от 7 до 18 лет (в среднем $11,9 \pm 0,7$ года). Наряду со стандартным офтальмологическим обследованием оценивали показатели зрительной памяти и пространственного восприятия. **Результаты.** В общей группе пациентов с оперированными ОГМ была выявлена нейроофтальмологическая патология в виде ЧАЗН и/или глазодвигательных нарушений более чем в половине случаев. Для пациентов с ЧАЗН было характерно снижение остроты зрения по сравнению как с нормой, так и с пациентами с оперированными ОГМ без ЧАЗН ($p < 0,001$). Между тем у пациентов обеих обследованных групп наблюдалось снижение аккомодационной способности, уменьшение фузионных резервов, снижение показателей зрительной памяти по сравнению с нормой ($p < 0,05$ для всех показателей). Также в обеих группах наблюдались патологические изменения монокулярного и бинокулярного механизмов пространственного восприятия. **Заключение.** Результаты исследования свидетельствуют о необходимости регулярного, длительного и детального мониторинга состояния зрительных функций, включая зрительную память и способность к пространственному восприятию у всех пациентов с оперированными ОГМ в периоде ремиссии.

Ключевые слова: опухоли головного мозга, нейроофтальмология, зрительная память, пространственное восприятие ■

Для цитирования: Рычкова С.И., Лавер А.Б., Глебова Е.В., Курышева Н.И. Состояние зрительных функций у пациентов с оперированными опухолями головного мозга в периоде ремиссии. Офтальмохирургия. 2025;2s(145): 107–114. doi: 10.25276/0235-4160-2025-2S-107-114

Автор, ответственный за переписку: Светлана Игоревна Рычкова, lana.rych@mail.ru

ABSTRACT

Original article

The state of visual functions in patients with operated brain tumors in remission

S.I. Rychkova^{1,2}, A.B. Laver¹, E.B. Glebova^{3,4}, N.I. Kuryшева¹

¹Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA, Moscow, Russian Federation

²Kharkevich Institute for Information Transmission Problems RAS, Moscow, Russian Federation

³Scientific Research Institute of Brain Development and Higher Function, PFUR, Moscow, Russian Federation

⁴Dmitry Rogachev National Research Center, Moscow, Russian Federation

Relevance. Currently, due to the increased effectiveness of diagnosis and treatment of brain tumors, there is a tendency to increase the number of patients with operated brain tumors in remission. In this regard, one

of the urgent tasks of modern ophthalmology is to study the state and dynamics of visual functions in patients with brain tumors not only during the development of the disease, but also during remission.

Purpose. To analyze the indicators of visual functions in patients with operated brain tumors in remission. **Material and methods.** 39 patients with operated brain tumors of various localization in the remission period were examined: 1) 19 patients with partial optic nerve atrophy (PONA) aged 7 to 23 (on average 13.5 ± 1.0) years with a duration of remission after surgery of 5.4 ± 0.9 years; 2) 20 patients without PONA aged 7 to 22 (on average 13.5 ± 1.0) years, with a duration of the remission period is 4.7 ± 0.6 years. By age at the time of examination and duration of remission, these groups were statistically comparable. The control group included 67 examined patients without ophthalmological and somatic pathology aged from 7 to 18 (on average 11.9 ± 0.7) years. Along with the standard ophthalmological examination, the indicators of visual memory and spatial perception were evaluated. **Results.** In the general group of patients with operated brain tumors, neuro-ophthalmological pathology

was revealed in the form of partial atrophy of the optic nerve and/or oculomotor disorders in more than half of the cases. Patients with PONA were characterized by a decrease in visual acuity compared with both the norm and patients with operated brain tumors without PONA ($p < 0.001$). Meanwhile, in patients of both examined groups, there was a decrease in accommodative ability, a decrease in fusion reserves, and a decrease in visual memory compared with the norm ($p < 0.05$). Pathological changes in the monocular and binocular mechanisms of spatial perception were also observed in both groups. **Conclusion.** The results of the study indicate the need for regular, long-term and detailed monitoring of the state of visual functions, including visual memory and spatial perception in all patients with operated brain tumors in remission.

Key words: brain tumors, neuro-ophthalmology, visual memory, spatial perception ■

For citation: Rychkova S.I., Laver A.B., Glebova E.B., Kuryseva N.I. The state of visual functions in patients with operated brain tumors in remission. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2025;2s(145): 107–114. doi: 10.25276/0235-4160-2025-2S-107-114

Corresponding author: Svetlana I. Rychkova, lana.rych@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция к постоянному увеличению числа пациентов с оперированными опухолями головного мозга (ОГМ), находящихся в периоде ремиссии благодаря повышению качества методов диагностики, развитию новых технологий визуализации и появлению более эффективных методов лечения [1–3].

Нейроофтальмологическая симптоматика, по данным разных авторов, наблюдается примерно у половины пациентов с ОГМ и включает в себя прогрессирующую потерю зрения с атрофией зрительного нерва или без нее, афферентный зрачковый дефект и другие зрачковые нарушения, дефекты поля зрения различной выраженности. Для опухолей, локализующихся в области стволовых структур мозга, характерны поражения глазодвигательных нервов, проявляющиеся в виде косоглазия, диплопии, нистагма. Описаны также сосудистые и ликвородинамические нарушения в виде сужения артерий и расширение вен сетчатки, наличие кровоизлияний в сетчатку, отек диска зрительного нерва [4–10].

В периоде появления и развития опухоли она может даже предшествовать неврологическим проявлениям заболевания, а в периоде ремиссии ее динамика зависит от локализации опухоли, ее размеров и эффективности проводимого лечения. В связи с этим очевидна необходимость регулярного офтальмологического обследования пациентов с ОГМ, в том числе находящихся в периоде ремиссии, для определения тактики лечения, его систематического мониторинга, а также для послеоперационного прогнозирования и мультидисциплинарного ведения пациентов [6].

На сегодняшний день внимание нейроофтальмологов направлено в основном на выявление офтальмологических симптомов, позволяющих предположить на-

личие ОГМ и ее локализацию, а также выполнять хирургическое лечение и проводить (при необходимости) этапы лучевой и химиотерапии с учетом нейроофтальмологической патологии.

Исследований в области офтальмологической патологии и ее динамики после хирургического лечения и в периоде ремиссии в современной литературе значительно меньше, чем описаний нейроофтальмологической симптоматики, сопровождающей развитие заболевания в предоперационном периоде. Так, например, в работе, посвященной анализу нейроофтальмологической патологии у пациентов с ОГМ в разные периоды наблюдения, авторы отмечают, что в предоперационном периоде ведущими офтальмологическими симптомами у их пациентов были застойные диски зрительных нервов и моторно-зрачковые нарушения. В раннем послеоперационном периоде в 39,2% случаев наблюдалась отрицательная динамика, обусловленная поражением структур задней спайки мозга, центра горизонтального взора, медиального продольного пучка, корешка отводящего нерва и лицевого нерва. При дальнейшем наблюдении появившаяся симптоматика в раннем и отдаленном послеоперационном периоде частично регрессировала, в том числе и по сравнению с предоперационным периодом [11].

В предыдущих исследованиях, проведенных в НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева ЛРНЦ «Русское поле», было показано, что у пациентов, оперированных по поводу опухоли мозжечка и наблюдавшихся в периоде ремиссии, составившем от 2 до 7 лет, часто наблюдаются различные нарушения саккад и стабильности зрительной фиксации. Сданными глазодвигательными нарушениями авторы связывают и существенные проблемы со способностью к чтению у этих пациентов (отмечается более длительное время чтения, большее количество фиксаций и регрессивных саккад, более длительная продолжительность фиксации) [12].

В связи с этим становится очевидной актуальность дальнейших исследований состояния и динамики зрительных функций у пациентов с ОГМ не только в периоде развития заболевания, но и в периоде ремиссии.

ЦЕЛЬ

Проанализировать показатели зрительных функций у пациентов с оперированными ОГМ в периоде ремиссии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовали 39 пациентов в возрасте от 7 до 23 лет (в среднем $12,7 \pm 0,7$ года) с оперированными ОГМ различной локализации в периоде ремиссии. На основании результатов стандартного офтальмологического обследования и данных исследования зрительных вызванных потенциалов пациенты были разделены на две группы: 1) 19 пациентов с частичной атрофией зрительного нерва (ЧАЗН) в возрасте от 7 до 23 лет (в среднем $13,5 \pm 1,0$ года) с длительностью периода ремиссии после операции $5,4 \pm 0,9$ года; 2) 20 пациентов без ЧАЗН в возрасте от 7 до 22 лет (в среднем $13,5 \pm 1,0$ года), с длительностью периода ремиссии $4,7 \pm 0,6$ года. ЧАЗН у детей с оперированными ОГМ наблюдалась нисходящая, обусловленная нейродегенеративными процессами в зрительном нерве, которые могут быть вызваны как непосредственным воздействием опухоли на проводящие зрительные пути, так и внутричерепной гипертензией [4–10]. По возрасту на момент обследования и длительности ремиссии данные группы были статистически сопоставимы. Контрольная группа включала 67 обследованных без офтальмологической и соматической патологии в возрасте от 7 до 18 лет (в среднем $11,9 \pm 0,7$ года).

По виду и локализации ОГМ в группе пациентов с ЧАЗН преобладали медуллобластома мозжечка

и IV желудочка. Она была выявлена и прооперирована у 10 (52,6%) пациентов данной группы. У двух пациентов была прооперирована краниофарингиома хиазмально-селлярной области, у одного пациента — астроцитомы таламуса и у одного — менингиома мозжечка. Эпендимомы мозжечка была прооперирована у одного пациента и теменно-затылочной области больших полушарий у другого. Ганглиома ствола мозга была прооперирована у одного пациента, герминома пинсальной области — у одного пациента, шваннома ствола мозга — у одного пациента.

В группе пациентов без ЧАЗН также преобладающим видом опухоли была медуллобластома мозжечка и IV желудочка. Она была выявлена и прооперирована у 9 (45%) пациентов. Астроцитомы были прооперированы у 6 (30%) пациентов: у 3 пациентов в области мозжечка и IV желудочка и у 3 — в области ствола мозга. В одном случае наблюдался нейрофиброматоз хиазмально-селлярной области. Эпендимомы были прооперированы у 4 пациентов: в одном случае локализованная в области мозжечка и IV желудочка, у двоих в области таламуса и у одного — в левой заднебоковой области больших полушарий. Клинические характеристики пациентов представлены в *таблице 1*.

Контрольная группа включала 67 офтальмологически здоровых обследуемых без ОГМ в возрасте от 7 до 18 лет (в среднем $12,8 \pm 0,4$ года), 36 мужского пола и 31 женского (53,7/46,3% соответственно). Все обследуемые контрольной группы имели остроту зрения без коррекции не меньше 1,0, эмметропическую рефракцию и ортотропию.

Во всех группах оценивали остроту зрения по таблицам Сивцева – Головина, определяли рефракцию (на авторефрактометре Huvitz HRK-1, Корея), объем абсолютной аккомодации (ОАА) оценивали по стандартной методике путем определения ближайшей и дальнейшей точек ясного видения, угол косоглазия исследовали по Гиршбергу, амплитуду фузии определяли при помощи компьютерной программы «Клинок» [13], характер зрения — также при помощи программы «Клинок» и со стеклами Баголини. Состояние цветового зрения

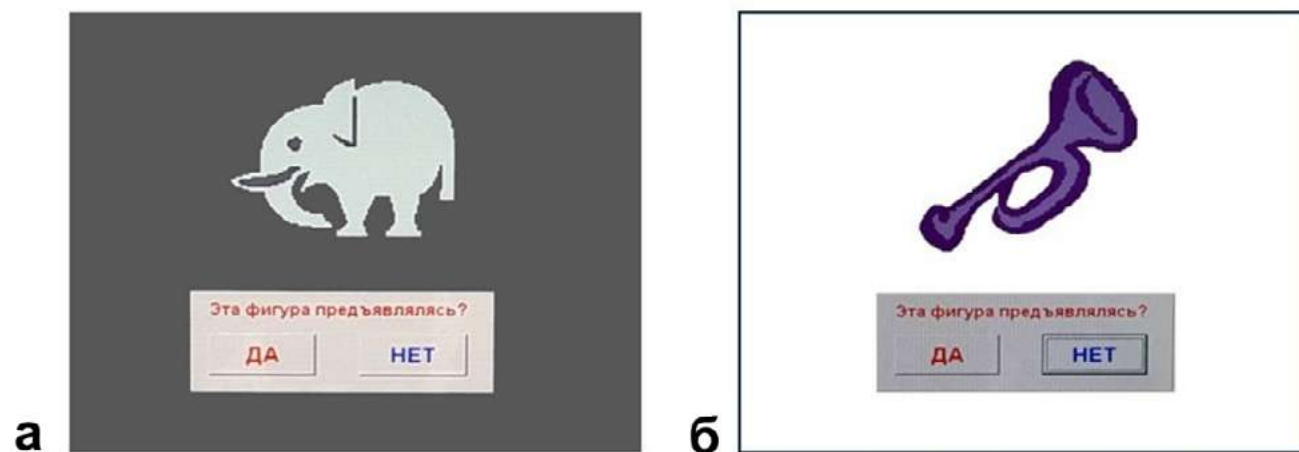


Рис. 1. Варианты тестовых изображений в компьютерной программе «Экспо»: а) ахроматических; б) цветных

Fig. 1. Variants of test images in the «Expo» computer program: а) achromatic; б) color

Таблица 1

Клинические характеристики пациентов с оперированными опухолями головного мозга

Table 1

Clinical characteristics of children with operated brain tumors

Клинические характеристики Clinical characteristics		Группы пациентов Groups of patients	
		пациенты с ЧА3Н (n=19) patients with PONA (n=19)	пациенты без ЧА3Н (n=20) patients without PONA (n=20)
Возраст, М±m, лет Age, M±m, years		13,5±1,0	11,9±0,7
Пол женский/мужской, абс. (%) Gender woman/man, abs. (%)		9/10 (47,4/52,6)	11/9 (55/45)
Возраст начала заболевания, М±m, лет Age of onset of the disease, M±m, years		8±0,7	6,7±0,7
Длительность периода ремиссии после операции, М±m, лет Duration of the remission period after surgery, M±m, years		5,4±0,9	4,7±0,6
Виды рефракции, абс. (%) The types of refraction, abs. (%)	Эмметропия Emmetropia	3 (15,8)	12 (60)
	Гиперметропия Hypermetropic	4 (21)	2 (10)
	Миопия Myopic	11 (57,9)	6 (30)
	Смешанный астигматизм Mixed astigmatism	1 (5,3)	0
Ортотропия, абс. (%) Orthotropy, abs. (%)		10 (52,7)	15 (75)
Косоглазие, абс. (%) Strabismus, abs. (%)	Расходящееся Divergent	5 (26,3)	1 (5)
	Сходящееся Convergent	4 (21)	4 (20)
Нистагм, абс. (%) Nystagmus, abs. (%)		3 (15,8)	2 (10)

исследовали при помощи полихроматических таблиц Е.Б. Рабкина. Кроме того, оценивали показатели зрительной памяти и выраженность стереокинетического эффекта (СЭ).

Для оценки зрительной памяти использовали компьютерную программу «Экспо» (ИППИ им. А.А. Харкевича РАН) [13]. Программа предусматривала два вида тестовых изображений: 1) ахроматичные (нецветные) с длительностью предъявления на экране монитора каждого стимула 0,4 с и 2 с; 2) цветные с длительностью их предъявления также 0,4 с и 2 с (рис. 1).

При проведении исследования серию из 10 цветных или ахроматичных изображений в случайном порядке показывали на экране монитора в бинокулярных условиях наблюдения (при двух открытых глазах). При наличии у пациента аметропии исследование проводили

в условиях оптической коррекции. После предъявления серии изображений каждое из них появлялось на экране отдельно, и обследуемый должен был определить — видел он уже этот рисунок или нет. Результат оценивали в баллах (максимальный результат составлял 10 баллов, минимальный — 0 баллов).

СЭ, представляющий собой ощущение глубины, возникающее при наблюдении вращающихся плоских кольцевых изображений со смещенным центром (эксцентриситетом), оценивали по стандартной методике, подробно описанной в предыдущих работах [14, 15]. В данном исследовании для оценки СЭ использовали кольцевое изображение с эксцентриситетом 0,4, вращающееся на экране ноутбука со скоростью 60 об/мин на расстоянии 3 м от глаз обследуемого (рис. 2).

Исследование проводили на базе лаборатории нейropsychологии НИИ развития мозга и высших достижений РУДН и ШО №5 школы 1499 г. Москвы. Добровольное информированное согласие было получено от всех обследованных или их законных представителей. Для создания базы данных использовали редактор электронных таблиц Microsoft Excel, для статистической обработки данных — статистическую программу SPSS. Условием определения статистически значимых различий принимали $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты исследования зрительных функций представлены в *таблице 2*.

Анализируя представленные данные, нужно отметить достоверно более низкие показатели остроты зрения и ОАА у пациентов с оперированными ОГМ (как с ЧАЗН, так и без ЧАЗН) по сравнению с показателями обследованных контрольной группы ($p < 0,01$). При этом показатели остроты зрения у пациентов с ЧАЗН достоверно ниже, чем у пациентов без ЧАЗН ($p < 0,001$), а показатели ОАА пациентов этих двух групп сопоставимы ($p > 0,05$). Острота зрения и ОАА лучше видящего и хуже видящего глаза сопоставима как в группе пациентов с ЧАЗН, так и в группе пациентов без ЧАЗН ($p > 0,05$).

Характер зрения у всех пациентов без косоглазия был бинокулярным. Из 9 пациентов с ЧАЗН с косоглазием он был монокулярным у 4 пациентов, одновременным у 3 пациентов и неустойчивым бинокулярным у 2 пациентов. Из 5 пациентов без ЧАЗН с косоглазием характер зрения был монокулярным в 2 случаях, одновременным у одного пациента и неустойчивым бинокулярным у 2 пациентов.

Амплитуда фузии пациентов, имеющих бинокулярное зрение, была сопоставима в группе пациентов с ЧАЗН и группе пациентов без ЧАЗН ($p > 0,05$), но достоверно ниже, чем в контрольной группе обследованных ($p < 0,001$).

Показатели зрительной памяти с ахроматичными и цветными стимулами сопоставимы у пациентов с ЧАЗН и пациентов без ЧАЗН ($p > 0,05$). При этом показатели у обследуемых контрольной группы и у пациентов с ЧАЗН были сопоставимы только для цветных стимулов при длительности их предъявления 0,4 с ($p = 0,22$), в остальных случаях показатели в контрольной группе были достоверно выше ($p < 0,05$). При сравнении показателей памяти пациентов без ЧАЗН и обследованных контрольной группы показатели были сопоставимы для ахроматичных стимулов при длительности их предъявления 2 с ($p = 0,99$), в остальных случаях показатели в контрольной группе были выше, чем у пациентов без ЧАЗН ($p < 0,05$). Нужно отметить также, что в контрольной группе показатели для цветных стимулов были выше, чем для ахроматичных и для длительности предъявления 2 с выше, чем для длительности 0,4 с ($p < 0,001$). В группе пациентов с ЧАЗН показатели для цветных и ахроматичных стимулов были сопоставимы при длительности предъявления 0,4 с ($p > 0,05$), а в группе пациентов без ЧАЗН — при длительности предъявления 0,4 с и 2 с ($p > 0,05$).



Рис. 2. Зрительный стимул для оценки выраженности стереокинетического эффекта

Fig. 2. Visual stimulus for assessing the severity of the stereokinetic effect

Выраженность СЭ была сопоставима у пациентов с ЧАЗН и пациентов без ЧАЗН как для монокулярных, так и для бинокулярных условий наблюдения ($p > 0,05$). Между тем монокулярные показатели пациентов с ЧАЗН и без ЧАЗН были достоверно ниже показателей обследованных контрольной группы ($p < 0,01$). Бинокулярные показатели у пациентов с ЧАЗН были достоверно выше, чем в контрольной группе ($p = 0,03$), а у пациентов без ЧАЗН — сопоставимы с показателями контрольной группы ($p = 0,07$). При этом не было выявлено статистической разницы между монокулярными и бинокулярными показателями в обеих группах пациентов (как с ЧАЗН, так и без ЧАЗН), а в контрольной группе бинокулярные показатели были достоверно ниже монокулярных ($p < 0,001$).

При исследовании цветового зрения в группе пациентов без ЧАЗН была выявлена тританомалия у одного пациента. В группе пациентов с ЧАЗН у одного пациента была выявлена протаномалия и одна пациентка затруднялась с определением формы тестовых фигур, составленных из цветных кружков, при том что цвет отдельных кружков фигуры и цвет кружков фона она называла правильно.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя представленные данные, нужно отметить, что преобладающим видом ОГМ у обследованных нами пациентов являлись медуллобластомы. Очевидно, это связано с тем, что время начала заболевания приходилось у них на детский возраст (в среднем $8,0 \pm 0,7$ года в группе пациентов с ЧАЗН и $6,7 \pm 0,7$ года в группе пациентов без ЧАЗН) [1].

В клинической картине глазодвигательные нарушения в виде нистагма и косоглазия наблюдались в обеих обследованных группах пациентов (с ЧАЗН и без ЧАЗН), но в группе пациентов с ЧАЗН косоглазие выявлялось чаще (47,3% случаев), чем в группе пациентов без ЧАЗН (25% случаев). Миопическая рефракция также чаще наблюдалась у пациентов с ЧАЗН (57,9% случаев), чем у пациентов без ЧАЗН (30% случаев). Данное наблюдение может быть связано со сниженной остротой зрения, не поддающейся коррекции, что часто сопровождается привычкой пациентов приближать рассматриваемый объект к глазам. Это приводит в свою очередь к «сдвигу» рефрактогенеза в сторону миопизации, особенно на фоне имеющегося у этих пациентов снижения аккомодационной способности.

Снижение амплитуды фузии, наблюдающееся в обеих группах не только у пациентов с косоглазием, но и с ортотропией, свидетельствует как о нарушении вергентных движений глаз, так и способности к формированию бинокулярного зрительного образа на уровне центральных отделов зрительного анализатора. Наши наблюдения согласуются с результатами других исследований, показывающих, что частота встречаемости глазодвигательных нарушений разной степени выраженности составляет около 70% у пациентов с ОГМ, особенно при их локализации в pineальной области и области среднего мозга [4].

В обеих группах пациентов с ОГМ исследование СЭ показало «сдвиг» силовых отношений монокулярного и бинокулярного механизмов пространственного восприятия в сторону монокулярного. Обращает на себя внимание тот факт, что это происходит в основном за счет уменьшения выраженности СЭ в монокулярных условиях наблюдения (одним глазом). При монокулярном наблюдении вращающегося на экране монитора кольцевого изображения с эксцентриситетом (сдвигом центра изображения относительно его диаметра) главным признаком глубины является суммация последовательных смещений проекций объекта на сетчатке, что вызывает ощущение объемной фигуры [14–17]. В бинокулярных условиях (когда оба глаза открыты) зрительная информация о том, что экран монитора плоский (так как проекция самого экрана соответствует коррелирующим зонам сетчаток), вступает в противоречие с монокулярными сигналами о смещении проекций кольцевых элементов вращающегося изображения на сетчатках. Если при двух открытых глазах доминирует бинокулярный механизм, то выраженность СЭ в бинокулярных условиях меньше, а если силовые отношения «сдвинуты» в сторону монокулярного механизма, такого уменьшения выраженности СЭ в бинокулярных условиях не происходит [14–17]. То, что в обеих обследованных группах пациентов с оперированными ОГМ монокулярные и бинокулярные показатели были сопоставимы, свидетельствует об отсутствии доминирования бинокулярного механизма пространственного восприятия. Кроме того, значительное снижение монокулярных показателей по сравнению с контрольной группой демонстрирует нарушения работы и монокулярного механизма пространственного восприятия в виде снижения способности формировать пространственное представление на основе монокулярных признаков глубины.

Нужно отметить, что наши наблюдения согласуются с результатами исследований СЭ у 76 взрослых пациентов с ОГМ в предыдущих исследованиях. Анализ данных, полученных в этих работах, демонстрировал влияние локализации ОГМ на характеристики СЭ. В зависимости от локализации опухоли ОГМ пациенты были разделены на следующие группы: 1) 16 пациентов с ОГМ в затылочной области; 2) 32 пациента с ОГМ в теменно-височной области; 3) 21 пациент с ОГМ в области лобных долей больших полушарий; 4) 7 пациентов с ОГМ в области среднего мозга. При сравнении выраженности СЭ в монокулярных и бинокулярных условиях наблюдения у этих пациентов было показано, что наибольшее влияние на сдвиг силовых отношений в сторону монокулярного механизма пространственного восприятия оказывают поражения затылочной области коры [14, 15]. Для больных с поражениями лобных долей больших полушарий и среднего мозга была характерна неоднозначность и изменчивость результатов оценки СЭ, что могло быть связано с нарушениями ассоциативных процессов обработки зрительной и проприоцептивной информации [14, 15].

Снижение показателей рабочей зрительной памяти в обеих группах пациентов с оперированными ОГМ по сравнению с показателями контрольной группы также свидетельствует о нарушениях процессов обработки зрительной информации на уровне центральных отделов зрительного анализатора. При этом нужно отметить, что ухудшение зрительной памяти и восприятия глубины наблюдалось не только у пациентов с ЧАЗН (имевших сниженную остроту зрения, офтальмоскопические признаки органической патологии зрительного нерва и нарушения проводящих зрительных путей, регистрируемые при электрофизиологическом исследовании), но и у пациентов без ЧАЗН при достаточно хорошей остроте зрения ($0,9 \pm 0,06$) обоих глаз, отсутствии видимых изменений на глазном дне и нормальных электрофизиологических показателей. Можно предположить, что это обусловлено последствиями и остаточными проявлениями воздействия как самой опухоли, так и вызываемой опухолевым процессом внутричерепной гипертензии на различные мозговые структуры, в том числе структуры центрального отдела зрительного анализатора.

Наши результаты оценки зрительной памяти у детей с оперированными ОГМ согласуются с данными предыдущих исследований зрительно-пространственной рабочей памяти у детей, перенесших лечение опухоли мозжечка (хирургическое в сочетании с химиотерапией и лучевой терапией). Было показано, что, несмотря на некоторое улучшение состояния зрительно-пространственной памяти в периоде ремиссии, эти пациенты так и не достигали показателей детей контрольной группы даже в отдаленные сроки наблюдения. Анализируя полученные результаты, авторы отмечают значение вовлеченности мозжечка в когнитивные процессы, обуславливающей дефицит зрительно-пространственной рабочей памяти при ОГМ в этой области [18, 19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного исследования у пациентов с оперированными ОГМ в периоде

Таблица 2

Результаты исследования показателей зрительных функций в обследованных группах

Table 2

The results of the study of indicators of visual functions in the examined groups

Зрительные функции Visual functions		Обследуемые группы The groups under study			p
		пациенты с ЧАЗН (n=19) patients with PONA (n=19)	пациенты без ЧАЗН (n=20) patients without PONA (n=20)	контрольная группа (n=67) control group (n=67)	
		1	2	3	
Острота зрения с коррекцией, М±m, усл. ед. Corrected visual acuity, M±m, standard units	Лучше видящий глаз best-seeing eye	0,6±0,06	0,9±0,06	1,07±0,01	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}<0,001$
	Хуже видящий глаз worse-seeing eye	0,5±0,07	0,9±0,06	1,03±0,01	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,001$ $p_{1-2}<0,001$
Объем абсолютной аккомодации, М±m, дптр Volume of absolute accommodation, M±m, D	Лучше видящий глаз best-seeing eye	4,2±0,57	4,7±0,68	8,8±0,15	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,54$
Амплитуда фузии, М±m, град. Amplitude of the fusion, M±m, degrees		11,2±3,46	8,9±1,49	17,9±0,26	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,3$
Показатели памяти, М±m, баллы Memory indicators, M±m, points	Ахроматические стимулы 0,4 с Achromatic stimuli 0,4 s	2,7±0,54	2,6±0,51	4,19±0,1	$p_{1-3}=0,01$ $p_{2-3}=0,002$ $p_{1-2}=0,86$
	Цветные стимулы 0,4 с Color stimuli 0,4 s	4,4±0,69	2,6±0,58	5,6±0,09	$p_{1-3}=0,22$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,09$
	Ахроматические стимулы 2 с Achromatic stimuli 2 s	5,1±0,54	6,1±0,61	6,4±0,2	$p_{1-3}=0,02$ $p_{2-3}=0,99$ $p_{1-2}=0,15$
	Цветные стимулы 2 с Color stimuli 2 s	6,7±0,61	6,9±0,46	9,1±0,1	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,67$
Стереокинетический эффект, М±m, см Stereokinetic effect, M±m, cm	Лучше видящий глаз best-seeing eye	18,4±2,3	18,2±2,3	26,9±0,42	$p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,76$
	Хуже видящий глаз worse-seeing eye	19,1±2,3	18,5±2,7	26,8±0,42	$p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{1-2}=0,57$
	Бинокулярные условия наблюдения Binocular observation conditions	19,2±2,1	17,6±2,3	14,6±0,5	$p_{1-3}=0,03$ $p_{2-3}=0,07$ $p_{1-2}=0,63$

ремиссии была выявлена нейроофтальмологическая патология в виде ЧАЗН и/или глазодвигательных нарушений более чем в половине случаев. Снижение остроты зрения было характерно в большей степени для пациентов с ЧАЗН. Однако снижение по сравнению с нормой аккомодационной способности, фузионных резервов, показателей зрительной памяти, а также нарушения пространственного восприятия наблюдались у пациентов обеих обследованных групп (с ЧАЗН и без ЧАЗН). В связи с этим полученные данные свидетельствуют о необходимости регулярного, длительного и детального мониторинга состояния зрительных функций, включая зрительную память и способность к пространственному восприятию у всех пациентов с оперированными ОГМ в периоде ремиссии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Карташев А.В., Виноградова Ю.Н., Бочкарева Т.Н., Ростовцев Д.М. Социально-экономическое бремя злокачественных опухолей головного мозга. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2023;5: 15–24. [Kartashev AV, Vinogradova UN, Bochkareva TN, Rostovtsev DM. The socio-economic burden of malignant brain tumors. Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research. 2023;5: 15–24. (In Russ.)]
2. Sacks P, Rahman M. Epidemiology of brain metastases. Neurosurg Clin N Am. 2020;31: 481–488. doi: 10.1016/j.nec.2020.06.001
3. Patel AP, et al. Global, regional, and national burden of brain and other CNS cancer, 1990–2016: asystematic analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet Neurol. 2019;18: 376–393. doi: 10.1016/S1473-4422(18)30468-X
4. Серова Н.К., Григорьева Н.Н., Хавбошина А.Г., Бутенко Е.И. Нейроофтальмологическая симптоматика при герминоме пинеальной и супраселлярной локализации. Вестник офтальмологии. 2020;136(4): 39–46. [Serova NK, Grigorieva NN, Khavboshina AG, Butenko EI. Neuro-ophthalmological symptoms in pineal and suprasellar germinoma. Bulletin of Ophthalmology. 2020;136(4): 39–46. (In Russ.)]
5. Sefi-Yurdakul N. Visual findings as primary manifestations in patients with intracranial tumors. Int J Ophthalmol. 2015;8(4): 800–807. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2015.04.28
6. Kotecha M, Gotecha S, Chugh A, Punia P. Neuroophthalmic manifestations of intracranial tumours in children. Case Rep Ophthalmol Med. 2021;1: 7793382. doi: 10.1155/2021/7793382
7. Müller-Forell W. Intracranial pathology of the visual pathway. Eur J Radiol. 2004;49: 143–178. doi: 10.1016/j.ejrad.2003.09.003
8. Заббарова А.Т., Хаялутдинова Л.Д. Нейроофтальмологические проявления поражений задней черепной ямы. Практическая медицина. 2013;1(69): 40–43. [Zabbarova AT, Khayalutdinova LD. Neuro-ophthalmological manifestations of lesions of the posterior cranial pit. Practical medicine. 2013;1(69): 40–43. (In Russ.)]
9. Nouraeinejad A. Neurological pathologies in acute acquired comitant esotropia. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2023;261(12): 3347–3354. doi: 10.1007/s00417-023-06092-3
10. Dermakarian CR, Kini AT, Al Othman BA, Lee AG. Neuro-ophthalmic manifestations of intracranial malignancies. J Neuroophthalmol. 2020;40(3): e31–e48. doi: 10.1097/WNO.0000000000000950
11. Ырысов К.Б., Медведев М.А., Имаев Н.А. Динамика нейроофтальмологической симптоматики у больных с супратенториальными опухолями головного мозга в послеоперационном периоде. Наука, образование и культура. 2017;2(17): 47–51. [Yrsov KB, Medvedev MA, Imakeev NA. Dynamics of neuro-ophthalmological symptoms in patients with supratentorial brain tumors in the postoperative period. Science, education and culture. 2017;2(17): 47–51. (In Russ.)]
12. Mironets S, Shurupova M, Drenea A. Reading in children who survived cerebellar tumors: evidence from eye movements. Vision. 2022;6(1): 10–23. doi: 10.3390/vision6010010
13. Васильева Н.Н., Рожкова Г.И. Тренировка бинокулярных зрительных функций у младших школьников с трудностями в чтении как фактор коррекционной работы. Новые исследования. 2011;1(28): 5–17. [Vasilyeva NN, Rozhkova GI. Training of binocular visual functions in junior schoolchildren with reading difficulties as a factor of correctional work. New researches. 2011;1(28): 5–17. (In Russ.)]
14. Могилев Л.Н. Механизмы пространственного зрения. М.: Наука; 1982. [Mogilev LN. Mechanisms of spatial vision. Moscow: Nauka; 1982. (In Russ.)]
15. Рычкова С.И. Пространственное зрение человека и животных. Иркутск: Издательство Иркутского Университета; 1990. [Rychkov IL. Spatial vision of humans and animals. Irkutsk: Irkutsk University Publishing; 1990. (In Russ.)]
16. Рычкова С.И., Лихванцева В.Г. Взаимоотношения монокулярного и бинокулярного механизмов пространственного восприятия до и после функционального лечения у детей с послеоперационной остаточной микродевиацией. Офтальмохирургия. 2019;4: 42–49. [Rychkova SI, Likhvantseva VG. The relationship of monocular and binocular mechanisms of spatial perception before and after functional treatment in children with postoperative residual microdeviation. Ophthalmosurgery. 2019;4: 42–49. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2019-4-42-49
17. Рычкова С.И., Лихванцева В.Г. Монокулярная оценка глубины (обзор литературы). The EYE GLAZ. 2022;24(1): 43–54. [Rychkova SI, Likhvantseva VG. Monocular depth estimation (literature review). The EYE GLAZ. 2022;24(1): 43–54. (In Russ.)] doi: 10.33791/2222-4408-2022-1-43-54
18. Deviatierikova A, Kasatkin V, Malykh S. The role of the cerebellum in visual-spatial memory in pediatric posterior fossa tumor survivors. Cerebellum. 2023; 22: 1–7. doi: 10.1007/s12311-023-01525-5

19. Riva D, Giorgi C. The cerebellum contributes to higher functions during development: evidence from a series of children surgically treated for posterior fossa tumours. Brain. 2000;123(5): 1051–1061. doi: 10.1093/brain/123.5.1051

Информация об авторах

Светлана Игоревна Рычкова, д.м.н., врач-офтальмолог, ведущий научный сотрудник лаборатории «Зрительные системы» Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, доцент кафедры глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, lana.rych@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6764-8950>

Александр Богданович Лавер, врач-офтальмолог, аспирант кафедры глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России beesetm1z@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1637-4712>

Елена Вячеславовна Глебова, к.п.н., нейропсихолог, зав. лабораторией нейропсихологии НИИ развития мозга и высших достижений РУДН, зав. отделением клинической психологии, социально-педагогической диагностики и коррекции НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева ЛРНЦ «Русское поле», apple89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3553-1234>

Наталья Ивановна Курышева, д.м.н., врач-офтальмолог, профессор, зав. кафедрой глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>

Information about the authors

Svetlana I. Rychkova, Doctor of Sciences in Medicine, Ophthalmologist, Leading Researcher of the Laboratory of Vision Physiology; Associate Professor of the Department of Eye Diseases, lana.rych@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6764-8950>

Alexander B. Laver, Ophthalmologist, PhD Student, beesetm1z@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1637-4712>

Elena V. Glebova, Neuropsychologist, PhD in Psychology, Head of the Laboratory of Neuropsychology; Head of the Department of Clinical Psychology, apple89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3553-1234>

Natalia I. Kuryseva, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Eye Diseases, e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>

Вклад авторов в работу:

С.И. Рычкова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

А.Б. Лавер: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, статистическая обработка данных.

Е.В. Глебова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, редактирование.

Н.И. Курышева: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

Authors' contribution:

S.I. Rychkova: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing.

A.B. Laver: significant contribution to the concept and design of the work, statistical data processing.

E.V. Glebova: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, editing.

N.I. Kuryseva: significant contribution to the concept and design of the work, editing.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторе.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial, or non-profit sector.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 01.08.2024

Переработана: 13.01.2025

Принята к печати: 22.07.2025

Originally received: 01.08.2024

Final revision: 13.01.2025

Accepted: 22.07.2025