© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616.372.2-006.6-06-005.1] : 615.28 : 615.277.3
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-11-15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ СУПЕРСЕЛЕКТИВНОЙ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИИ МИКРОЧАСТИЦАМИ NERASPHERE 50–100 мкм, НАСЫЩЕННЫМИ ЦИТОСТАТИКОМ, ПРИ ОСТАНОВКЕ НОСОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ РАКОМ НОСОГЛОТКИ

В. Г. Воронов, С. Д. Раджабов*, А. А. Иванов, З. М. Расулов

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

Поступила в редакцию 29.04.2022 г.; принята к печати 06.07.2022 г.

ЦЕЛЬ. Показать эффективность нового метода остановки носовых кровотечений у больных раком носоглотки с использованием эндоваскулярной суперселективной химиоэмболизации артериального русла опухоли микро-частицами NeraSphere 50–100 мкм, насыщенными цитостатиком доксорубицином.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Представлены результаты лечения 94 пациентов, у которых на фоне прогрессирующего роста рака носоглотки и проводимого комбинированного лечения в онкологических центрах возникали носовые кровотечения. У всех этих пациентов, по результатам обследований в онкологических центрах, не было выявлено убедительного источника носовых кровотечений. В условиях РНХИ им. проф. А. Л. Поленова у 94 больных была произведена эндоваскулярная суперселективная химиоэмболизация сосудистой сети рака носоглотки. Эмболи-зат представлял собой смесь микрочастиц NeraSphere 50–100 мкм, насыщенных цитостатиком доксорубицином (50 mg). Все пациенты включались в исследование при отсутствии противопоказаний. Отбор больных проводили по следующим критериям: тщательная морфологическая верификация новообразования; местно-распространенный процесс III и IV стадий (T₂₋₄N₀₋₂M₀); отсутствие в анамнезе других онкологических заболеваний; отсутствие отдельных гематогенных метастазов; отсутствие конкурентной патологии в стадии декомпенсации; возраст – старше 18 лет. Всем больным проводили индукционно-одновременную химиолучевую терапию (ХЛТ) с применением лучевой терапии в режиме обычного фракционирования дозы.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Гемостатический эффект был достигнут у всех 94 пациентов вследствие последовательной су-перселективной химиоэмболизации сосудистой сети самой опухоли эмболизатом, который представлял собой смесь микрочастиц NeraSphere 50–100 мкм, насыщенных цитостатиком доксорубицином (50 mg). В дальнейшем носовые кровотечения у этих больных не возникали. Основными источниками носовых кровотечений оказались следующие ветви наружной сонной артерии: в 46,2 % случаев – верхнечелюстная артерия, в 37,6 % – восходя-щая глоточная артерия, в 8,6 % – затылочная артерия, в 5,4 % – артерия каротидного узла, в 2,2 % – другие ветви наружной и внутренней сонных артерий с одной стороны или с двух сторон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Разработанный и внедренный в лечебную практику метод эндоваскулярной суперселективной химиоэмболизации доксорубицином сосудистой сети злокачественных опухолей носоглотки, осложненных носовыми кровотечениями, был начальным этапом комбинированного лечения этих новообразований. Хороший гемостати-ческий эффект был достигнут у всех 94 пациентов.

Ключевые слова: рак носоглотки, носовое кровотечение, суперселективная ангиография, эндоваскулярная су-перселективная химиоэмболизация

Для цитирования: Воронов В. Г., Раджабов С. Д., Иванов А. А., Расулов З. М. Эффективность эндоваскулярной суперселективной химиоэмболизации микрочастицами NeraSphere 50–100 мкм, насыщенными цитостатиком, при остановке носового кровотечения у больных раком носоглотки. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(2):11–15. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-11-15.

* **Автор для связи:** Сайдахмед Джабраилович Раджабов, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – филиал ФГБУ НМИЦ им. В. А. Алмазова, 191104, Россия, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 12. E-mail: rad-said@yandex.ru.

EFFICACY OF ENDOVASCULAR SUPERSELECTIVE CHEMOEMBOLIZATION WITH HEPASPHERE 50–100 μm MICROSPHERES SATURATED WITH CYTOSTATIC IN STOPPING NOSEBLEEDS IN PATIENTS WITH NASOPHARYNGEAL CANCER

Viktor G. Voronov, Saidakhmed D. Rajabov*, Arkady A. Ivanov, Zaur M. Rasulov

Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia

Received 29.04.2022; accepted 06.07.2022

The OBJECTIVE was to show the effectiveness of a new method for stopping nosebleeds in patients with nasopharyngeal cancer using endovascular superselective chemoembolization of the tumor arterial bed with HepaSphere 50–100 μm microspheres saturated with the cytostatic doxorubicin.

METHODS AND MATERIALS. The results of treatment of 94 patients who against the background of progressive growth of nasopharyngeal cancer and ongoing combined treatment in oncology centers experienced nosebleeds are presented. In all these patients, according to the results of examinations in cancer centers, no convincing source of nosebleeds was identified. In the conditions of Polenov Neurosurgical Institute, 94 patients underwent endovascular superselective chemoembolization of the vasculature of nasopharyngeal cancer. The embolizate was a mixture of HepaSphere 50–100 μm microspheres saturated with the cytostatic doxorubicin (50 mg). All patients were included in the study in the absence of contraindications and after signing a voluntary informed consent approved by the ethics committee. The selection of patients was carried out according to the following criteria: thorough morphological verification of the neoplasm; locally advanced process of III and IV stages (T₂₋₄ N₀₋₂M₀); no history of other cancers; absence of individual hematogenous metastases; absence of competitive pathology in the stage of decompensation; age was over 18 years old. All patients underwent induction-simultaneous chemoradiotherapy (CRT) with the use of radiation therapy in the usual dose fractionation regimen.

RESULTS. The hemostatic effect was achieved in all 94 patients due to sequential superselective chemoembolization of the vasculature of the tumor itself with embolizate, which was a mixture of HepaSphere 50–100 μm microspheres saturated with the cytostatic doxorubicin (50mg). In the future, nosebleeds in these patients did not occur. The main sources of nosebleeds were the following branches of the external carotid artery: in 46.2 % of cases – the maxillary artery, in 37.6 % – the ascending pharyngeal artery, in 8.6 % – the occipital artery, in 5.4 % – the artery of the carotid node, in 2.2 % – other branches of the external and internal carotid arteries on one side or on both sides.

CONCLUSION. The method of endovascular superselective chemoembolization with doxorubicin of the vasculature of nasopharyngeal cancer complicated by nosebleeds developed and introduced into medical practice was the initial stage of the combined treatment of these neoplasms. A good hemostatic effect was achieved in all 94 patients.

Keywords: nasopharyngeal cancer, nosebleed, superselective angiography, endovascular superselective chemoembolization

For citation: Voronov V. G., Radzhabov S. D., Ivanov A. A., Rasulov Z. M. Efficacy of endovascular superselective chemoembolization with HepaSphere 50–100 μm microspheres saturated with cytostatic in stopping nosebleeds in patients with nasopharyngeal cancer. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(2):11–15. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-11-15.

* **Corresponding author:** Saidakhmed D. Radzhabov, Polenov Neurosurgical Institute – branch of Almazov National Medical Research Center, 12, Mayakovsky str., Saint Petersburg, 191104, Russia. E-mail: rad-said@yandex.ru.

Введение. Индивидуальные особенности ангиоархитектоники, извитость сосудов, мелкий диаметр аферентов, умеренная или низкая степень васкуляризации опухоли и наличие стенозирующего поражения в системах общей сонной и наружной сонной артерий являются существенными факторами, влияющими на «технический успех» эндоваскулярного вмешательства. В то же время высокий риск возникновения кровотечения из опухоли или уже состоявшееся кровотечение являются противопоказанием к проведению химиолучевой терапии у многих больных раком носоглотки. Об эффективности метода эндоваскулярной эмболизации при лечении пациентов с кровотечением из злокачественных опухолей головы и шеи, в том числе и опухолей носоглотки, сообщалось многими авторами [1–3]. Однако работ, посвященных детальному изучению этого вопроса у больных

раком носоглотки, осложненным носовыми кровотечениями, в литературе крайне мало [3–10]. В настоящее время еще не существует единого подхода к лечению таких пациентов, но наблюдается повышение интереса исследователей к изучению особенностей сосудистой анатомии головы и шеи. Изучению кровоснабжения распространенных новообразований основания черепа посвящены труды ряда зарубежных [7, 9–14] и отечественных авторов [1, 15–17]. Описаны особенности кровоснабжения гиперваскулярных опухолей, таких как менингиомы, ювенильные ангиофибромы, капиллярные гемангиомы и т. д., а также представлены результаты успешной эмболизации опухолевых аферентов на примере больших групп пациентов. Питание гиперваскуляризированных злокачественных опухолей головы и шеи (ГВЗОГШ) преобладает из бассейна наружной сонной артерии (НСА).

Таблица 1

Распределение больных раком носоглотки, осложненным носовыми кровотечениями, по гендерному и возрастному признакам (n=94)

Table 1

Distribution of 94 patients with nasopharyngeal cancer complicated by nosebleeds by gender and age (n=94)				
Возраст, лет	Мужчины, n	Женщины, n	Абс. число	%
20–30	6	5	11	11,71
31–40	13	8	21	22,34
41–50	9	6	15	16,96
51–60	12	6	18	19,15
61–70	14	5	19	20,22
71–80	6	2	8	8,51
81–90	2	0	2	2,13
Всего, n (%)	62 (66,6)	32 (34,05)	94	100

Таблица 2

Распределение больных раком носоглотки по источникам носовых кровотечений

Table 2

Distribution of patients with nasopharyngeal cancer by source of nosebleeds		
Бассейн наружной сонной артерии	Число больных	%
Верхняя челюстная артерия	44	46,81
Восходящая глоточная артерия	35	37,22
Затылочная артерия	8	8,51
Каротидный узел	5	5,32
Смешанные бассейны кровоснабжения опухоли (НСА + ВСА):		
НСА + ВСА	1	1,07
НСА + кожно-мышечные ветви позвоночной артерии	1	1,07
Всего	94	100

Таким образом, как отмечают указанные авторы, непосредственным показателем эффективности селективной эмболизации при артериальном носовом кровотечении у больных с местно-распространенными формами злокачественных новообразований головы и шеи должно быть визуально определяемое прекращение кровотечения.

Методы и материалы. Данное исследование проведено в Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А. Л. Поленова (филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России) и Научно-исследовательском институте онкологии им. Н. Н. Петрова (Санкт-Петербург). На базе этих двух научных центров осуществлено изучение эффективности суперселективной химиоэмболизации сосудистой сети злокачественных опухолей носоглотки в рамках комбинированного их лечения. Так, после возникновения носового кровотечения из опухолевой ткани в онкодиспансере или онкостационаре пациенты направлялись в РНХИ им. проф. А. Л. Поленова для выполнения селективной ангиографии и суперселективной химиоэмболизации сосудистой сети опухоли с целью остановки кровотечения и этапного лечения. С 2012 по 2020 г. 94 больным раком носоглотки, осложненным носовым кровотечением, была выполнена химиоэмболизация сосудистой сети опухоли микрокастицами (микросферами) НераSphere (BioSphere, Франция) с адсорбированным противоопухолевым препаратом – доксорубицином. После проведения химиоэмболизации кровотечение прекращалось и более не возникало. На 2–3-и сутки пациенты вновь направлялись в онкодиспансеры по месту жительства

для дальнейшего наблюдения или продолжения лучевого лечения. Все пациенты включались в исследование при отсутствии противопоказаний. Отбор больных проводили по следующим критериям: точная морфологическая верификация новообразования; отсутствие в анамнезе других онкологических заболеваний; отсутствие отдельных гематогенных метастазов; отсутствие конкурентной патологии в стадии декомпенсации, возраст – старше 18 лет. Эндоваскулярная суперселективная химиоэмболизация осуществлялась на ангиографе ALLuRA XpeR FD 20/20 производства PHILIPS в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения РНХИ им. проф. А. Л. Поленова. В проведении этой операции принимали участие хирург (врач – специалист рентгеноэндоваскулярной диагностики и лечения), операционная сестра и рентгенолаборант, а при необходимости – и рентгенолог и анестезиологическая бригада. Использование метода суперселективной ангиографии, который исключает из изображения на экране и ангиограммах костные структуры, позволяет визуализировать мелкие и очень мелкие сосуды как вокруг, так и непосредственно в самой опухоли, которые на предыдущем этапе обследования больных не были идентифицированы. Исследование проводили с отдельным контрастированием внутренней и наружной сонных артерий по методике Сельдингера трансформальным доступом и отдельной катетеризацией бассейнов внутренней и наружной сонных артерий при помощи моделированного диагностического катетера диаметром 5F-6F (Sedwinder, Headhunter, Simmons 1-4). Эта методика позволяет выполнить ангиографию всех сосудов шеи из одного доступа и уменьшить лучевую нагрузку на эндоваскулярного хирурга за счет увеличения расстояния до источника излучения.

Распределение по гендерному и возрастному признакам больных раком носоглотки, осложненным носовыми кровотечениями, приведено в *табл. 1*.

Как видно из данных *табл. 1*, пациенты молодого (до 45 лет) и среднего (до 60 лет) составили большинство (69,1 %). Среди больных преобладали мужчины (66,6 %).

У 22 (23,4 %) пациентов была диагностирована III стадия опухолевого процесса, у 72 (76,6 %) больных – IV стадия опухоли носоглотки.

Распределение пациентов по источникам носового кровотечения отражено в *табл. 2*.

Результаты. Как видно из данных *табл. 2*, при суперселективном ангиографическом исследовании у всех 94 пациентов удалось верифицировать источник носовых кровотечений. В 46,8 % случаев им оказались ветви верхнечелюстной артерии, в 37,2 % – восходящей глоточной артерии, в 8,5 % – затылочной артерии, в 5,3 % – каротидного узла, в 2,14 % имелось смешанное кровоснабжение опухоли (из бассейнов наружной и внутренней сонных артерий с одной или с двух сторон). После суперселективной химиоэмболизации опухоли у всех 94 больных носовых кровотечений больше не возникало.

Обсуждение. Таким образом, точное определение сосуда, из которого возникало носовое кровотечение, было обеспечено раздельным ангиографическим исследованием, методика которого заключалась в поочередной суперселективной катетеризации конечных ветвей НСА при помощи специально моделированных диагностических катетеров диаметром 5–6 F. Ангиографическая картина опухолей характеризовалась наличием крупных и множества мелких артерий и артериол. Непосредственным показателем эффективности суперселективной эмболизации артериального источника носового кровотечения у больных раком носоглотки было визуальное определяемое прекращение кровотечения во время проводимой операции вследствие тотальной эмболизации сосудистой сети опухоли. Гемостатический эффект был достигнут во всех 94 случаях эмболизацией, который представлял собой смесь микрочастиц (микрофер) НераSphere 50–100 мкм, насыщенных цитостатиком и доксорубицином (50 мг). Следует также отметить, что, по данным литературы, лигирование наружной сонной артерии или эмболизация артериальных сосудов 1–2-го порядка НСА при профузных рецидивирующих носовых кровотечениях в 45 % случаев не давали необходимых результатов из-за большого количества коллатералей между артериальными ветвями с обеих сторон. В дальнейшем у этих пациентов имелись серьезные трудности для осуществления суперселективной химиоэмболизации опухоли.

Выводы. 1. Источниками носовых кровотечений у больных местно-распространенным раком носоглотки III–IV стадии являются верхняя челюстная артерия (46,8 % случаев), восходящая

глоточная артерия (37,2 %), затылочная артерия (8,5 %), артерия каротидного узла (5,3 %). В 2,14 % случаев при смешанном кровоснабжении опухоли кровотечение возникло из сосудов бассейнов наружной и внутренней сонных артерий.

2. Эндоваскулярная суперселективная химиоэмболизация сосудистой сети злокачественной опухоли носоглотки микроферами НераSphere 50–100 мкм, насыщенными цитостатиком доксорубицином, обеспечивает эффективный и окончательный гемостаз у всех больных.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Свистов Д. В., Кандыба Д. В., Савелло А. В. и др. Предоперационная эмболизация гиперваскуляризированных новообразований головного мозга и основания черепа // Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии / под ред. В. Е. Парфенова, Д. В. Свистова. СПб., 2008. С. 29–96.
- Traumatic optic neuropathy after posterior ethmoidal artery ligation for epistaxis / D. Brouzas, A. Charakidas, M. Androulakis, M. Moschos // *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002. Vol. 126. P. 323–325.
- Cherekaev V. A., Golbin D. A., Gasparyan T. G. et al. Management of craniofacial chondroid tumors // *J. Craniofac Surg.* 2015. Vol. 26, № 1. P. 10–18.
- Cherekaev V. A., Golbin D. A., Kapitanov D. N. et al. Advanced craniofacial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Description of surgical series, case report, and review of literature // *Acta Neurochir (Wien).* 2011. Vol. 153, № 3. P. 499–508.
- Orbital involvement in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: prevalence and treatment / A. A. Cruz, J. M. Atique, F. V. Melo-Filho, J. Jr. Elias // *Ophth. Plast. Reconstr. Surg.* 2004. № 4. P. 296–300.
- GRAY'S Clinical Neuroanatomy. The Anatomic Basis for Clinical Neuroscience / eds by L. Elliott, G. David. Elsevier. 2011. P. 60–61.
- Garcia-Monaco R., Alvarez H., Rodesch G. Embolization of Vascular Lesions of the Head and Neck // *Interventional Neuroradiology.* 1993. P. 1–22.
- Greenberg M. S. Handbook of neurosurgery. 7th ed. N.-Y.: Thieme, 2010.
- Kim J. K., Cho J. H., Lee Y. J. et al. Anatomical Variability of the Maxillary Artery. Findings From 100 Asian Cadaveric Dissections // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010. Vol. 136, № 8. P. 813–818.
- Lasjaunias P., Berenstein A. eds. *Surgical Neuroangiography: 1. Functional Anatomy of Craniofacial Arteries.* Springer-Verlag, 1983.
- Preoperative embolization of hypervascular skull base tumors / A. Gruber, G. Bavinzski, M. Killer, B. Riehling // *Minim Invasive Neurosurg.* 2000. Vol. 43, № 2. P. 62–71.
- Neurosurgery Knowledge Update A Comprehensive Review. 1st ed. / eds by R. Harbaugh, C. I. Shaffrey, W. T. Couldwell, M. S. Berger. N.-Y.: Thieme, 2015. P. 31–39; 887–893.

13. Klurfan P., Lee S. K. Technical and Anatomical Considerations of the External Carotid System // *Medical Radiology*. 2006. P. 235–245.
14. Rhoton A. L. Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches. 1st ed. // Lippincott Williams and Wilkins. 2002. Vol. 51. P. 291–293.
15. Арустамян С. Р., Коновалов А. Н., Махмудов У. Б. и др. Предоперационная эмболизация внутренней сонной артерии в хирургическом лечении менингиомы основания передней и средней черепных ямок // *Вопр. нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко*. 2003. Т. 4. С. 37–39.
16. Арустамян С. Р., Лубнин А. Ю. Эмболизация сосудов экстраинтракраниальных опухолей // *Вопр. нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко*. 2002. Т. 3. С. 30–34
17. Пронин И. Н., Фадеева Л. М., Захарова Н. Е. и др. Перфузионная КТ : исследование мозговой гемодинамики в норме // *Мед. визуализация*. 2007. Т. 3. С. 8–12.
6. GRAY'S Clinical Neuroanatomy. The Anatomic Basis for Clinical Neuroscience / eds by L. Elliott, G. David. Elsevier. 2011:60–61.
7. Garcia-Monaco R., Alvarez H., Rodesch G. Embolization of Vascular Lesions of the Head and Neck // *Interventional Neuroradiology*. 1993;1–22.
8. Greenberg M. S. Handbook of neurosurgery. 7th ed. New York, Thieme, 2010.
9. Kim J. K., Cho J. H., Lee Y. J., Kim C. H., Bae J. H., Lee J. G., Yoon J. H. Anatomical Variability of the Maxillary Artery. Findings From 100 Asian Cadaveric Dissections // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010; 136(8):813–818.
10. Lasjaunias P., Berenstein A. et al. Surgical Neuroangiography: 1. Functional Anatomy of Craniofacial Arteries. Springer-Verlag, 1983.
11. Gruber A., Bavinszki G., Killer M., Richling B. Preoperative embolization of hypervascular skull base tumors // *Minim Invasive Neurosurg*. 2000;43(2):62–71.
12. Harbaugh R., Shaffrey C. I., Couldwell W. T., Berger M. S. et al. Neurosurgery Knowledge Update A Comprehensive Review. 1st ed. New York, Thieme. 2015:31–39;887–893.
13. Klurfan P., Lee S. K. Technical and Anatomical Considerations of the External Carotid System // *Medical Radiology*. 2006;235–245.
14. Rhoton A. L. Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches. 1st ed. Lippincott Williams and Wilkins. 2002;51:291–293.
15. Arustamyan S. R., Kononov A. N., Makhmudov U. B., Shimansky V. N., Tanyashin S. V., Edneva Ya. N., Dedegkaev A. V. Preoperative embolization of the internal carotid artery in the surgical treatment of meningioma of the base of the anterior and middle cranial fossae // *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N. N. Burdenko*. 2003;(4):37–39. (In Russ.).
16. Arustamyan S. R., Lubnin A. Yu. Vessel embolization of extra-intracranial tumors // *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N. N. Burdenko*. 2002;(3):30–34. (In Russ.).
17. Pronin I. N., Fadeeva L. M., Zakharova N. E., Dolgushin M. B., Kornienko V. N. Perfusion CT: a study of cerebral hemodynamics in the norm // *J. Med. visualization*. 2007;(3):8–12. (In Russ.).

REFERENCES

1. Svistov D. V., Kandyba D. V., Savello A. V., Landik S. A., Dolgi V. N. Preoperative embolization of hypervascular neoplasms of the brain and skull base // *Collection of lectures on topical issues of neurosurgery*; eds by V. E. Parfenova, D. V. Svistova. SPb., 2008:29–96. (In Russ.).
2. Brouzas D., Charakidas A., Androulakis M., Moschos M. Traumatic optic neuropathy after posterior ethmoidal artery ligation for epistaxis // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;(126):323–325.
3. Cherekaev V. A., Golbin D. A., Gasparyan T. G., Shishkina L. V., Tsukanova T. V. Management of craniofacial chondroid tumors // *J Craniofac Surg*. 2015;26(1):10–18.
4. Cherekaev V. A., Golbin D. A., Kapitanov D. N. et al. Advanced craniofacial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Description of surgical series, case report, and review of literature // *Acta Neurochir (Wien)*. 2011;153(3):499–508.
5. Cruz A. A., Atique J. M., Melo-Filho F. V., Elias J. Jr. Orbital involvement in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: prevalence and treatment // *Ophth Plast Reconstr Surg*. 2004;(4):296–300.

Информация об авторах:

Воронов Виктор Григорьевич, доктор медицинских наук, кандидат исторических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) головного и спинного мозга, врач-нейрохирург высшей категории, врач-невролог, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6755-7618; **Раджабов Сайдахмед Джабраилович**, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) головного и спинного мозга, врач-нейрохирург высшей категории, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0996-6507; **Иванов Аркадий Александрович**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) головного и спинного мозга, врач-нейрохирург, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0065-0391; **Расулов Заур Махачевич**, аспирант кафедры нейрохирургии, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-3263-6049.

Information about authors:

Voronov Viktor G., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Cand. of Sci. (Hist.), Chief Research Fellow of the Research Laboratory (RL) of the Brain and Spinal Cord, Neurosurgeon of the Highest Category, Neurologist, Polenov Neurosurgical Institute, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6755-7618; **Rajabov Saidakhmed D.**, Cand. of Sci. (Med.), Leading Research Fellow of the Research Laboratory (RL) of the Brain and Spinal Cord, Neurosurgeon of the Highest Category, Polenov Neurosurgical Institute, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0996-6507; **Ivanov Arkady A.**, Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Research Laboratory (RL) of the Brain and Spinal Cord, Neurosurgeon, Polenov Neurosurgical Institute, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0065-0391; **Rasulov Zaur M.**, postgraduate of the Department of Neurosurgery, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-3263-6049.