



ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ВОЗДЕЙСТВИЯ Nd:YAG-ЛАЗЕРА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 1064 нм ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЮНОШЕСКОЙ АНГИОФИБРОМЫ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

Кривоपालов А. А.¹, Шамкина П. А.¹, Ильина В. А.²

¹ ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава России, 190013, Санкт-Петербург, Россия
(Директор – засл. врач РФ, акад. РАН, проф. Ю. К. Янов)

² ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Россия
(Директор – засл. врач РФ, проф. В. Е. Парфенов)

SELECTION OF OPTIMUM MODES OF THE Nd:YAG-LASER WITH THE WAVELENGTH OF 1064 nm FOR THE SURGICAL TREATMENT OF THE JUVENILE NASOPHARYNGEAL ANGIOFIBROMA

Krivopalov A. A.¹, Shamkina P. A.¹, Il'ina V. A.²

¹ Federal State Budgetary Institution "Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech", Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

² State budgetary institution «St. Petersburg Research Institute of First Aid named after I. I. Janelidze, Saint Petersburg, Russia

Юношеская ангиофиброма основания черепа – это доброкачественная опухоль, относящаяся к группе мезенхимальных с высокой степенью васкуляризации. Она обладает локальной экспансивной формой роста. Изобилие сосудов, питающих опухоль, и ее ангиоматозное строение из эмбриональных сосудов, повреждение или удаление ведет к массивному кровотечению. Для профилактики обильного кровотечения проводят предоперационную подготовку, а также различные интраоперационные методы. Одним из таких методов является использование хирургического лазера. В ходе морфологического исследования препаратов удаленных опухолей были проведены изучение и подбор оптимальных параметров работы Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм. По результатам гистологической картины был определен эффективный режим лазера при поверхностном и интерстициальном воздействии на ткани.

Ключевые слова: юношеская ангиофиброма основания черепа, Nd:YAG-лазер, длина волны 1064 нм, оптимальные параметры лазера, морфологическое исследование.

Библиография: 24 источника.

Juvenile nasopharyngeal angiofibroma is a benign tumor with a high degree of vascularization. It has a local form of expansive growth. Abundance of a blood vessels and angiomatous structure of embryonic vessels lead to massive bleeding after the damage or removal of the tumor. For the prevention of an abundant bleeding the preoperative procedures are conducted as well as the different intraoperative methods. One of these methods is using the surgical laser. We took a morphological research of the removed tumor tissue to select the optimum parameters of the Nd:YAG laser with the wavelength of 1064 nm. According to the results of histological examination the effective laser mode has been determined for the surface and interstitial photocoagulation.

Key words: juvenile nasopharyngeal angiofibroma, Nd:YAG-laser, wavelength 1064 nm, optimal parameters of laser, morphological research.

Bibliography: 24 sources.

Юношеская ангиофиброма основания черепа (ЮАОЧ) – это доброкачественная опухоль, относящаяся к группе мезенхимальных с высокой степенью васкуляризации. Она обладает локальной экспансивной формой роста и развивается из заднелатеральной стенки носа в районе крыло-видно-небного отверстия [1–3]. ЮАОЧ является сравнительно редким заболеванием и относится к не часто встречающимся опухолям головы и

шеи, составляя 0,05%, однако, по наблюдениям разных авторов, среди других доброкачественных новообразований носоглотки наблюдается довольно часто – 53,6% [4–8]. Опухоль встречается исключительно у лиц мужского пола, чаще всего в возрасте от 7 до 21 года (средний 15 лет, границы 1–60 лет) [9–11].

Являясь доброкачественной опухолью по гистологическому строению, ЮАОЧ в ряде случа-

ев протекает злокачественно с прорастанием в близлежащие анатомические образования (околоносовые синусы, крылонебную и подвисочную ямки, полость черепа, глазницу), таким образом, нарушая жизненно важные функции, что позволяет считать это заболевание достаточно грозным [4, 5, 11, 12]. Учитывая избыток сосудов, питающих опухоль, ангиоматозное строение из эмбриональных сосудов, ее повреждение или удаление приводит к массивному кровотечению [13, 14].

Существуют разнообразные подходы и тактики лечения ЮАОЧ, такие как лучевая терапия, рентгенотерапия, криотерапия, гормонотерапия и др., но на современном этапе наиболее оптимальным и эффективным методом остается хирургическое лечение [7, 10, 15–17].

Для профилактики массивного кровотечения во время хирургического вмешательства на этапе предоперационной подготовки больного используют следующие методы:

- введение новокаина со спиртом в места прикрепления опухоли или в толщу ее [18];
- предоперационная эстрогенная терапия [15];
- перевязка наружных сонных артерий [15, 19, 20].

С учетом современных технологий на сегодняшний день вариантом выбора является суперселективная ангиография с эмболизацией кровеносных сосудов, питающих опухоль [21, 22]. В настоящее время эта процедура является необходимым условием подготовки пациентов с данной патологией к оперативному лечению, так как позволяет определить источник кровоснабжения, оценить объем возможного интраоперационного кровотечения и существенно уменьшить кровообращение опухоли. Наилучшим сроком оперативного вмешательства является день эмболизации, но не позднее 48 часов, в более поздние сроки отмечается развитие коллатерального кровообращения [21].

Но, несмотря на тщательную и комплексную предоперационную подготовку, у таких пациен-

тов остается высокая вероятность обильного кровотечения в ходе операции. В связи с этим в целях уменьшения интраоперационного кровотечения разными авторами предлагаются новые современные методы, используемые во время оперативного вмешательства:

- гипотензивная анестезия [23];
- криогенная деструкция опухоли [23];
- применение хирургического лазера.

По данным литературы, интраоперационное использование лазера позволяет деваскуляризовать опухоль, что в значительной мере улучшает результаты хирургического лечения [12, 16, 24].

Цель исследования. Подбор и обоснование оптимального режима воздействия Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм для хирургического лечения юношеской ангиофибромы основания черепа.

Материалы и методы исследования. В целях определения оптимальных параметров (режимов) лазерного излучения была выполнена серия исследований с использованием ткани удаленных опухолей и Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, мощностью 30–80 Вт в стационарном режиме, временем экспозиции 2–3 с. Кусочки ткани опухоли, подвергшиеся воздействию лазера, были направлены на гистологическое исследование в целях определения зоны клеточных изменений, соответствующих заданным режимам излучения.

Результаты гистологического исследования. При интерстициальном воздействии: на мощности лазера 50 Вт определяется очаговая и умеренная периваскулярная лейкоцитарная инфильтрация, в $\frac{2}{3}$ сосудов – агглютинаты и стазы, эритродиapedез, единичные мелкоочаговые кровоизлияния (рис. 1).

При увеличении мощности (60, 70, 80 Вт) отмечалась следующая гистологическая картина: преобладали значительные дистрофические и некробиотические изменения стромы и соеди-

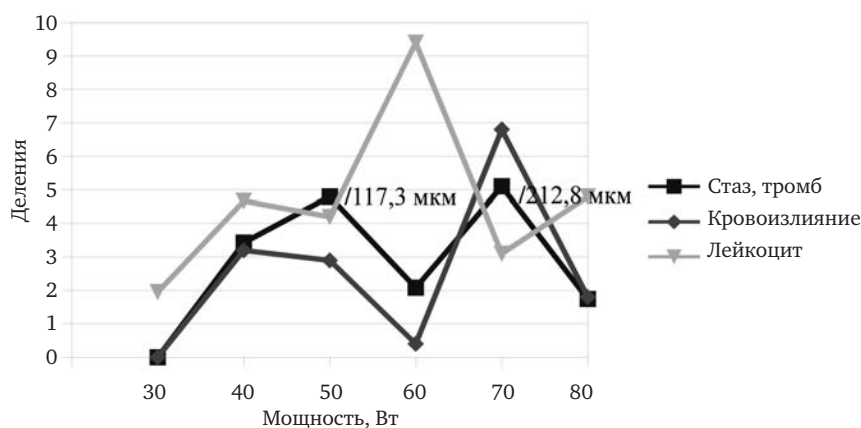


Рис. 1. Зоны вторичных изменений ткани опухоли (интерстициальное воздействие).

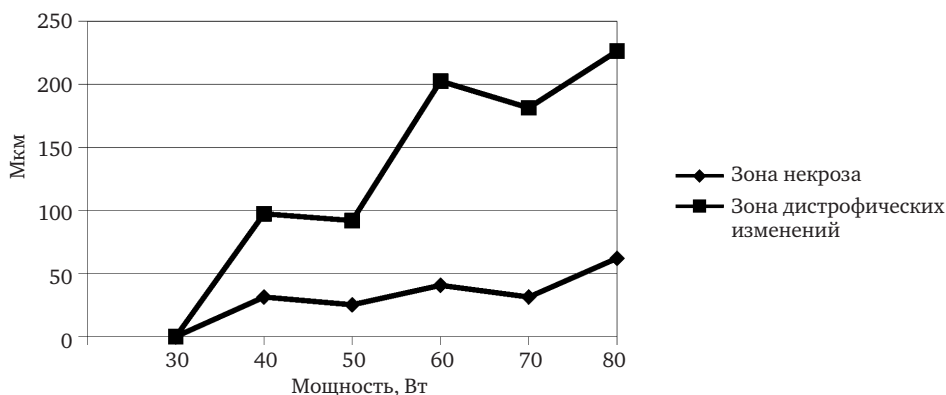


Рис. 2. Зоны вторичных изменений ткани опухоли (интерстициальное воздействие).

нительной ткани, очаговые некрозы слизистой оболочки с аррозированными капиллярами синусоидного типа. От 20–40% сосудов имели стазы, остальные – пустой просвет. По периферии срезов – крупноочаговая лейкоцитарная инфильтрация, также определялся лейкодиapedез на фоне пустых сосудов микроциркулярного русла (рис. 2).

При использовании меньших мощностей (30, 40 Вт) в тканях визуализировались мелкоочаговые кровоизлияния в виде свежих, сладжированных эритроцитов, стазы до 5–10% сосудов, преобладали сосуды с явлениями отмишывания плазмы.

Результаты гистологической картины при поверхностном воздействии: на мощности 50 Вт определялись поверхностные мелкоочаговые кровоизлияния в виде неизмененных, а также лизированных эритроцитов, в отдельно прилежащих венулах – отмишывание плазмы.

При использовании мощностей 70 и 80 Вт выявлялись: дефекты слизистой оболочки (наподобие электрометки), с гомогенными массами желтоватого цвета (гемосидерин), в пластах визуализировались мелкие пузыри. В прилежащей к повреждению соединительной ткани – грубые дистрофические и некробиотические перифокальные изменения стромы, резкая базофилия основного вещества, некроз ядер фиброцитов.

На мощности в 60 Вт изменения следующие: сосудистый компонент представлен щелевидными сосудами венулярного типа, скудная периваскулярная мононуклеарная инфильтрация, венулы со стазом, эритродиapedезом, мелкие тромбированные вены.

Морфологическое исследование воздействия Nd:YAG-лазера на ткань ЮАОЧ выявило следующие оптимальные параметры излучения: для интерстициального облучения – мощность 50 Вт, в стационарном режиме экспозицией 2 с, для поверхностного воздействия – мощность 60 Вт, в стационарном режиме контактно экспозицией 2–3 с.

Обсуждение. На основании результатов исследования были выделены следующие преимуще-

щества интраоперационного применения лазерного воздействия: коагуляция и тромбоз сосудов опухоли и ее ложа и, как следствие, устранение опасности кровотечения и работа в сухой операционной ране; существенное уменьшение опухоли в размере, а значит – удобство при удалении.

Вышеизложенные свойства лазеров подтверждаются данными литературных источников. Arne W. Scholtz et al. (2001) в своем исследовании применяли калий-титанил-фосфатный лазер интраоперационно для лечения юношеской ангиофибromы. Использование хирургического лазера оказалось более эффективно для уменьшения объема кровотечения, чем применение монополярной электрокоагуляции. Лазер обеспечивал одновременную коагуляцию сосудов ангиофибromы, уменьшение массы опухоли и, как результат, более безопасное ее удаление [12].

По данным Eric A. Mair et al. (2003) использование Nd:YAG-лазера обеспечивало быстрое достижение гемостаза сосудов ЮАОЧ в ходе оперативного лечения. Поверхностную лазерную фотокоагуляцию выполняли путем прикосновения волокна лазера непосредственно к опухоли. Интерстициальная лазерная коагуляция выполнялась путем погружения волокна лазера в опухоль и воздействия лазера до момента побеления ангиофибromы. Фотокоагуляционные свойства лазера обеспечивали надежный гемостаз сосудов опухоли [24].

P. Hazarika et al. (2002) также применяли хирургический лазер в лечение ЮАОЧ. Вариантом лазера был выбран калий-титанил-фосфатный лазер. В непрерывном режиме проводили интерстициальное воздействие на ткани ангиофибromы. В результате, помимо коагуляции сосудов, производилось уменьшение массы опухоли, что обеспечило в дальнейшем более легкое ее удаление [16].

В то же время в публикациях указанных выше авторов не представлены режимы и параметры энергетического лазерного воздействия на ткань ангиофибromы интраоперационно. Это послужило основой для выполнения настоящего морфологического исследования.

Заключение. Установленные режимы воздействия Nd:YAG-лазера позволяют эффективно произвести интраоперационную деваскуляризацию опухоли. По данным морфологического исследования Nd:YAG-лазер обладает способностью глубокого проникновения в биологические ткани, что, с одной стороны, ведет к тромбозу в максимально возможном количестве сосудов опухоли и устраняет опасность кровотечения, но, с другой стороны, приводит к образованию обширных зон карбонизации, некроза и дистрофиче-

ских изменений, что может явиться неблагоприятным фактором при проведении хирургической операции.

В настоящее время имеется линейка современных попупроводниковых лазеров, обладающих более выраженными коагуляционными свойствами при сниженной энергетической нагрузке на биологическую ткань. В связи с этим мы планируем провести соответствующее экспериментальное исследование с применением диодных полупроводниковых лазеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черкаев В. А., Белов А. И., Куликовский П. В., Арустамян С. Р. Ювенильная ангиофиброма с преимущественным распространением в среднюю черепную ямку и глазницу // *Вопр. нейрохирургии*. 2006. № 1. С. 37–39.
2. Andrews R., Fisch U., Valavanis A., Aeppli U., Makek M.S. The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibromas with the infratemporal fossa approach // *Laryngoscope*. 1989. Vol. 99. P. 429–437.
3. Labra A., Chavolla-Magana R., Lopez-Ugalde A., Alanis-Calderon J. Flutamide as a preoperative treatment in juvenile angiofibroma (JA) with intracranial invasion: report of 7 cases // *Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2004. Vol. 130, N 4. P. 466–469.
4. Дайхес Н. А. Юношеская ангиофиброма основания черепа. М.: Медицина, 2005. 214 с.
5. Мануйлов Е. Н., Батюнин И. Т. Юношеская ангиофиброма основания черепа. М.: Медицина, 1971. 144 с.
6. Мефодовский А. А. К диагностике юношеской ангиофибромы носоглотки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1998. 16 с.
7. Рзаев Р. М. Современное состояние вопроса о хирургическом лечении больных ювенильными ангиофибромами носоглотки // *Вестн. оториноларингологии*. 1987. № 6. С. 90–93.
8. Яблонский С. В., Захарченко А. Н. Спиральная компьютерная томография в диагностике юношеской ангиофибромы основания черепа. Тр. Всерос. науч.-практ. конф., посв. 80-летию со дня рождения акад. И. Б. Солдатова. Т. 3. Самара, 2003. С. 332–333.
9. Liu L., Wang R., Huang D., Han D., Ferguson E. J. Analysis of intra-operative bleeding and recurrence of juvenile nasopharyngeal angiofibromas // *Clin. Otolaryngol*. 2002. Vol. 27. P. 536–540.
10. Pryor S. G., Moore E. J., Kasperbauer J. L. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma // *Laryngoscope*. 2005. Vol. 115, N 7. P. 1201–1207.
11. Radkowski D., McGill T., Healy G. B., Ohlms L., Jones D. T. Angiofibroma // *Archives of Otolaryngology*. 1996. Vol. 122, N 2. P. 122–129.
12. Scholtz A. W., Appenroth E., Kammen-Jolly K., Scholtz L. U., Thumfart W. F. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: management and therapy // *Laryngoscope*. 2001. Vol. 111, N 4. P. 681–687.
13. Воробьев Ю. И., Колесов А. А., Каспарова Н. Н. Фиброангиома основания черепа. Новообразования мягких тканей и костей лица у детей и подростков. М.: Медицина, 1989. 190 с.
14. Дайхес Н. А., Яблонский С. В., Куян С. М., Давудов Х. Ш. Доброкачественные опухоли полости носа, околоносовых пазух и носоглотки у детей. М.: Медицина, 2005. 245 с.
15. Погосов В. С., Мирошниченко Н. А. Диагностика и лечение юношеской ангиофибромы основания черепа // *Вестн. оториноларингологии*. 1999. № 5. С. 4–7.
16. Hazarika P., Nayak D. R., Balakrishnan R., Murthy K. D. Endoscopic and KTP laser-assisted surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma // *American Journ. of Otolaryngology*. 2002. Vol. 23, N 5. P. 282–286.
17. López F., Triantafyllou A., Snyderman C. H., Hunt J. H., Suárez C., Lund V. J. [et al.]. Nasal juvenile angiofibroma: Current perspectives with emphasis on management // *Head Neck*. 2017. Vol. 39, N 5. P. 1033–1045.
18. Мануйлов Е. Н. Варианты щадящей операции удаления фибром основания черепа // *Вестн. оториноларингологии*. 1963. № 3. С. 50–60.
19. Анютин Р. Г. Дифференциальная диагностика юношеской ангиофибромы основания черепа // *Вестн. оториноларингологии*. 1985. № 2. С. 48–51.
20. Коломийченко А. И. Опухоли глотки. М.: Медицина, 1963. 252 с.
21. Врезгов В. А., Науменко Н. Н., Корнеенков А. А., Рыжков В. К., Науменко А. Н., Гуляев Д. А. [и др.]. Современный взгляд на проблему оптимизации диагностики и лечебной тактики у больных юношеской ангиофибромой носоглотки и основания черепа // *Рос. оториноларингология*. 2011. Т. 2, № 51. С. 61–76.
22. Капитанов Д. Н., Нерсеян М. В., Лопатин А. С., Акулич И. И. Эндоскопический эндоназальный доступ при удалении юношеской ангиофибромы носоглотки // *Рос. ринология*. 2009. № 4. С. 18–22.
23. Цыганов А. И. Юношеская ангиофиброма носоглотки // *Журн. ушн., нос. и горл. бол.* 1978. № 6. С. 69–72.
24. Mair E. A., Battiatia A., Casler J. D. Endoscopic laser-assisted excision of juvenile nasopharyngeal angiofibromas // *The Archives of Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 2003. Vol. 129, N 4. P. 454–459.



REFERENCES

1. Cherekaev V. A., Belov A. I., Kulikovskii P. V., Arustamyan S. R. Yuvenil'naya angiofibroma s preimushchestvennym rasprostraneniem v srednyuyu cherepnuyu yamku i glaznitsu [Juvenile angiofibroma with predominant distribution in the middle cranial fossa and orbit]. *Voprosy neirokhirurgii*. 2006;1:37-39 (in Russian).
2. Andrews R., Fisch U., Valavanis A., Aeppli U., Makek M.S. The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibromas with the infratemporal fossa approach. *Laryngoscope*;1989;99:429-437.
3. Labra A., Chavolla-Magana R., Lopez-Ugalde A., Alanis-Calderson J. Flutamide as a preoperative treatment in juvenile angiofibroma (JA) with intracranial invasion: report of 7 cases. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*;2004;130;4:466-469.
4. Daikhes N. A. Yunosheskaya angiofibroma osnovaniya cherepa [Youthful angiofibroma of the skull base]. M.: Meditsina, 2005. 214 (in Russian).
5. Manuilov E. N., Batyunin I. T. Yunosheskaya angiofibroma osnovaniya cherepa [Youthful angiofibroma of the skull base]. M.: Meditsina, 1971. 144 (in Russian).
6. Mefodovskii A. A. K diagnostike yunosheskoj angiofibromy nosoglotki: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [To diagnostics of youthful angiofibroma of a nasopharynx: the author's abstract of the dissertation of the candidate of medical sciences]. SPb., 1998. 16 (in Russian).
7. Rzaev P. M. Sovremennoe sostoyanie voprosa o khirurgicheskom lechenii bol'nykh yuvenil'nymi angiofibromami nosoglotki [The current state of the issue of surgical treatment of patients with juvenile angiofibromas of the nasopharynx]. *Vestnik otorinolaringologii*. 1987;6:90-93 (in Russian).
8. Yablonskii S. V., Zakharchenko A. N. Spiral'naya komp'yuternaya tomografiya v diagnostike yunosheskoj angiofibromy osnovaniya cherepa. Tr. Vseros. nauch.-prakt. konf., posv. 80-letiyu so dnya rozhdeniya akad. I. B. Soldatova. T. 3 [Spiral computed tomography in the diagnosis of juvenile angiofibroma of the skull base. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, dedicated to the 80th anniversary of the Acad. I. B. Soldatova. Tom. 3]. Samara, 2003:332-333 (in Russian).
9. Liu L., Wang R., Huang D., Han D., Ferguson E.J. Analysis of intra-operative bleeding and recurrence of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Clin. Otolaryngol.*;2002;27:536-540.
10. Pryor S. G., Moore E. J., Kasperbauer J. L. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope*;2005;115;7:1201-1207.
11. Radkowski D., McGill T., Healy G.B., Ohlms L., Jones D. T. Angiofibroma. *Archives of Otolaryngology*.1996;122;2:122-129.
12. Scholtz A.W., Appenroth E., Kammen-Jolly K., Scholtz L.U., Thumfart W.F. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: management and therapy. *Laryngoscope*.2001;111;4:681-687.
13. Vorob'ev Yu. I., Kolesov A. A., Kasparova N. N. Fibroangioma osnovaniya cherepa. Novoobrazovaniya myagkikh tkanei i kostei litsa u detei i podrostkov [Fibroangioma of the skull base. Neoplasms of soft tissues and bones of the face in children and adolescents]. M.: Meditsina, 1989. 190 (in Russian).
14. Daikhes N. A., Yablonskii C. V., Kuyan S. M., Davudov Kh. Sh. Dobrokachestvennye opukholi polosti nosa, okolonosovykh pazukh i nosoglotki u detei [Benign tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses and nasopharynx in children]. M.: Meditsina, 2005. 245 (in Russian).
15. Pogosov V. S., Miroshnichenko N. A. Diagnostika i lechenie yunosheskoj angiofibromy osnovaniya cherepa [Diagnosis and treatment of juvenile angiofibroma of the base of the skull]. *Vestnik otorinolaringologii*. 1999;5:4-7 (in Russian).
16. Hazarika P., Nayak D.R., Balakrishnan R., Murthy K.D. Endoscopic and KTP laser-assisted surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *American Journal of Otolaryngology*. 2002;23;5:282-286.
17. López F., Triantafyllou A., Snyderman C. H., Hunt J. H., Suárez C., Lund V. J. et al. Nasal juvenile angiofibroma: Current perspectives with emphasis on management. *Head Neck*. 2017;39;5:1033-1045.
18. Manuilov E. N. Varianty shchadyashchei operatsii udaleniya fibrom osnovaniya cherepa [Options for gentle removal of the skull base fibroids]. *Vestnik otorinolaringologii*. 1963;3;50-60 (in Russian).
19. Anyutin R. G. Diferentsial'naya diagnostika yunosheskoj angiofibromy osnovaniya cherepa [Differential diagnosis of juvenile angiofibroma of the base of the skull]. *Vestnik otorinolaringologii*. 1985;2:48-51 (in Russian).
20. Kolomiichenko A. I. Opukholi glotki [Swallow Tumors]. M.: Meditsina, 1963. 252 (in Russian).
21. Verezgov V. A., Naumenko N. N., Korneenkova A. A., Ryzhkov V. K., Naumenko A. N., Gulyaev D. A. i dr. Sovremenniy vzglyad na problemu optimizatsii diagnostiki i lechebnoi taktiki u bol'nykh yunosheskoj angiofibromoi nosoglotki i osnovaniya cherepa [Modern view on the problem of optimizing diagnosis and treatment tactics in patients with juvenile angiofibroma of the nasopharynx and the base of the skull]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2011;2(51):61-76 (in Russian).
22. Kapitanov D. N., Nersesyan M. V., Lopatin A. S., Akulich I. I. Endoskopicheskiy endonazal'nyi dostup pri udaleni yunosheskoj angiofibromy nosoglotki [Endoscopic endonasal access in the removal of juvenile angiofibroma of the nasopharynx]. *Rossiiskaya rinologiya*. 2009;4:18-22 (in Russian).
23. Tsyganov A. I. Yunosheskaya angiofibroma nosoglotki [Youthful angiofibroma of the nasopharynx]. *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh boleznei*. 1978;6:69-72 (in Russian).
25. Mair E. A., Battiat A., Casler J. D. Endoscopic laser-assisted excision of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *The Archives of Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 2003;129;4:454-459.

Кривопапов Александр Александрович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи. 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел. 8-911-748-31-48, e-mail: krivopalov@list.ru

Шамкина Полина Александровна – клинический ординатор Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи. 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел. 8-911-778-12-48, e-mail: posha_sun@mail.ru

Ильина Виктория Анатольевна – доктор медицинских наук, зав. патологоанатомическим отделением Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И. И. Джanelидзе. 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. а; тел. 8(812) 384-46-58

Aleksandr Aleksandrovich Krivopalov – MD Candidate, senior research associate of Saint-Petersburg Institute of ear, nose, throat and speech. 190013, St. Petersburg, ul. Bronnickaya, 9; tel. 8-911-748-31-48, e-mail: krivopalov@list.ru

Polina Alexandrovna Shamkina – clinical resident of Saint-Petersburg Institute of ear, nose, throat and speech. 190013, St. Petersburg, ul. Bronnickaya, 9; tel. 8-911-778-12-48, e-mail: posha_sun@mail.ru

Viktoria Anatol'evna Il'ina – doctor of medical sciences, head of pathoanatomical department of State budgetary institution «St. Petersburg Research Institute of First Aid named after I. I. Janelidze. Russia, 192242, Saint Petersburg, ul. Budapeshtskaya, 3, lit. a; tel. 8(812) 384-46-58