

ВОПРОСЫ РИНОЛОГИИ

Научная статья

УДК 615.837.3:616.216-006.34.03-089.87

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-3-17-22>

Применение пьезотома для удаления остеом околоносовых пазух

И. С. Элизбарян¹, Ф. В. Семенов²

^{1,2} Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, 350063, Российская Федерация

^{1,2} Краевая больница № 3, Краснодар, 350007, Российская Федерация

¹ ise95@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>

² lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Резюме. Удаление остеом околоносовых пазух может производиться различными способами: долотом, бормашиной, пьезотомом. Каждый способ несет в себе определенные преимущества и недостатки, а также риски осложнений. Одним из самых современных и безопасных методов для разъединения опухоли и нормальной стенки пазухи является пьезотом. **Цель исследования.** Обоснование применения пьезотома для совершенствования хирургической техники удаления остеом околоносовых пазух и профилактики послеоперационных осложнений. **Пациенты и методы.** Проведен проспективный анализ 59 клинических случаев с использованием различных методов разъединения остеомы и стенки пазух с обоснованием преимуществ использования пьезотома. Оценены такие параметры, как: технические сложности при необходимости фрагментации крупных остеом, возможность прецизионного перемещения рабочей части инструмента, субъективные ощущения хирурга в отношении возможности возникновения технических погрешностей при выполнении операции, а также время, затраченное на удаление новообразования примерно одинакового размера и локализации. **Заключение.** В результате проведенного исследования выявлены преимущества при использовании пьезотома для разъединения тканей по представленным характеристикам.

Ключевые слова: пьезотом, остеомы, околоносовые пазухи, новообразования околоносовых пазух

Для цитирования: Элизбарян И. С., Семенов Ф. В. Применение пьезотома для удаления остеом околоносовых пазух. *Российская оториноларингология*. 2024;23(3):17–22. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-3-17-22>

RHINOLOGY ISSUES

Science article

Use of piezotome to remove osteomas of paranasal sinuses

I. S. Elizbaryan¹, F. V. Semenov²

^{1,2} Kuban State Medical University, Krasnodar, 350063, Russian Federation

^{1,2} Krasnodar Regional Hospital No 3, Krasnodar, 350007, Russian Federation

¹ ise95@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>

² lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Abstract. Removal of osteomas of the paranasal sinuses can be performed in various ways: with a chisel, a drill, a piezotome. Each method carries certain advantages and disadvantages as well as risks of complications. One of the most modern and safe methods for separating the tumor and the normal sinus wall is a piezotome. **Purpose of the study.** Rationale for the use of a piezosurgery for the purpose of improving the surgical technique of removing osteomas of the paranasal sinuses and preventing postoperative complications. **Patients and methods.** A prospective analysis of 59 clinical cases using various methods of separation of osteoma and sinus wall was carried out to substantiate the advantages of using a piezotome. The following parameters were evaluated: technical difficulties when fragmentation of large osteomas is necessary, the possibility of precision movement of the working part of the instrument, the surgeon's subjective feelings regarding the possibility of technical errors during the operation, as well as the time spent on removing tumors of approximately the

© И. С. Элизбарян, Ф. В. Семенов, 2024

same size and localization. **Conclusion.** As a result of the study, the advantages of using a piezotome for tissue separation according to the presented characteristics were revealed.

Keywords: piezotome, osteoma, paranasal sinuses, neoplasms of the paranasal sinuses

For citation: Elizbaryan I. S., Semenov F. V. Use of piezotome to remove osteomas of paranasal sinuses. *Russian Otorhinolaryngology*. 2024;23(3):17-22. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-3-17-22>

Остеомы — это медленно растущие фиброзно-костные опухоли, которые представляют собой наиболее распространенное доброкачественное новообразование носа и околоносовых пазух, распространенность которых составляет около 3% в общей популяции [1]. Гистологически остеомы представляют собой новообразования, состоящие из зрелой, хорошо дифференцированной костной ткани. Средняя скорость роста опухоли примерно от 0 до 6,0 мм в год. Макроскопически небольшие остеомы обычно имеют круглую или овальную форму [2, 3]. Остеома как опухоль из костной ткани впервые описаны A. Vallisnieri в 1733 г. [4].

Самой частой локализацией остеомы является лобная пазуха (52–71,8%), клетки решетчатого лабиринта (16,9 — 22%). В верхнечелюстной (1,7–6,3%) и клиновидной (4,9%) пазухах данное заболевание встречается не так часто [5–7]. Остеомы обычно диагностируются случайно при рентгенологических обследованиях. Из-за их медленной скорости роста большинство из них на протяжении всей жизни остаются бессимптомными [8].

Клинические проявления заболевания могут включать головные боли, деформацию лица, заложенность носа или симптомы, связанные со вторичным образованием мукоцеле или мукопиоцеле. При распространении в орбиту могут беспокоить эпифора, проптоз, диплопия, снижение остроты зрения. Важно отметить, что взаимосвязь размера и локализации новообразования с тяжестью клинических проявлений не всегда очевидна. Небольшого размера опухоли иногда являются причиной сильных головных болей и требуют хирургического вмешательства, в отличие от массивных остеом, которые могут протекать совершенно бессимптомно [9, 10].

Существуют определенные разногласия в отношении рекомендаций по тактике лечения пациентов с остеомами околоносовых пазух. Медленный рост опухоли позволяет относиться консервативно к бессимптомным вариантам клинического течения [11]. В то же время при активном росте возникают серьезные осложнения, такие как внутричерепное распространение, мукоцеле или пиоцеле, ликворея, менингит и внутричерепные абсцессы, и, чтобы избежать этих опасных явлений, многие авторы предлагают раннее удаление бессимптомных новообразований [12]. Однако многие из этих рекомендаций остаются спорными.

В настоящее время применяются как эндоназальные эндоскопические, так и экстраназальные методы удаления остеом [13]. Одним из основных этапов операции является разобщение опухоли и стенок пазух. Учитывая, что задняя (мозговая) стенка лобной пазухи интимно спаяна с мозговыми оболочками, а остеомы решетчатого лабиринта иногда прикрепляются в области продырявленной пластинки (*lamina cribrosa*) решетчатой кости, существует риск повреждения этих структур, влекущий за собой ликворею, менингит и внутричерепные осложнения [14]. В целях безопасного удаления остеом околоносовых пазух нами использован ультразвуковой хирургический «скальпель» (пъезотом). Пъезохирургия использует модулированную ультразвуковую вибрацию для контролируемого послойного удаления костных структур [15–18].

Цель работы

Обоснование применения пьезотома для сохранения применения хирургической техники удаления остеом околоносовых пазух и профилактики послеоперационных осложнений.

Пациенты и методы

Проведено проспективное сравнительное нерандомизированное клиническое исследование. В исследовании приняли участие 59 пациентов в возрасте от 19 до 67 лет ($M = 43,5 \pm 15,5$ года), проходившие хирургическое лечение остеом околоносовых пазух в условиях оториноларингологического отделения ККБ № 3 г. Краснодара в период с апреля 2016 г. по декабрь 2022 г. Мужчин среди пациентов было 30 (51%), женщин — 29 (49%). Обследование пациентов включало осмотр оториноларинголога, невролога, офтальмолога, компьютерную томографию (КТ) околоносовых пазух. При анализе КТ обращали внимание на особенности локализации опухоли, при которой возможно развитие осложнений, связанных с травмой церебральной стенки лобной пазухи, орбиты и продырявленной пластинкой решетчатого лабиринта (*lamina cribrosa*).

Исследование проводилось на базе кафедры ЛОР-болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации в соответствии с дизайном исследования в рамках дис-

сертификационной работы, одобренной локальным этическим комитетом.

Пациенты были поделены на 3 группы в зависимости от использованного для разъединения тканей инструмента: группа 1 — 20 человек — с использованием в процессе операции пьезотома, группа 2 — 22 человека — удаление с использованием долот и стамесок, группа 3 — 17 человек — удаление с использованием бормашины.

Пациентам в зависимости от локализации и размеров новообразования была проведена экстраназальная или эндоназальная фронтотомия либо этмоидотомия. Длительность послеоперационного наблюдения составила от 2 до 6 месяцев после выписки из стационара. Диагностическими критериями в оценке конечного результата лечения служили данные специального оториноларингологического и эндоскопического осмотра верхних дыхательных путей, рентгенологического исследования (КТ ОНП), общеклиническая оценка состояния пациентов согласно данным консультации невролога и офтальмолога.

Все операции выполнили двое опытных хирургов, владеющих всеми методами и способами проведения операций на околоносовых пазухах. Преимущества и недостатки различных способов удаления остеом околоносовых пазух оценивали по следующим критериям:

- технические сложности при необходимости фрагментации крупных остеоом (нет затруднений, незначительные, выраженные затруднения);
- возможность прецизионного перемещения рабочей части инструмента (нет затруднений, умеренные затруднения, значительные затруднения);
- субъективные ощущения хирурга в отношении возможности возникновения технических погрешностей при выполнении операции (выраженные опасения, незначительные опасения, отсутствие опасений).

Перечисленные критерии субъективно оценивались хирургом с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). Интерпретация результатов проводилась по предложенным нами критериям, опираясь на шкалу.

Статистическая обработка полученных данных производилась с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel MSO (16.0.12026.20312), Statistica 12.5.192.7 (StatSoft, Inc., США). При нормальном распределении данных использовались параметрические методы: в качестве описательных статистик применялись среднее арифметическое (M) и стандартная ошибка среднего (m). Для данных с нормальным распределением в целях оценки различий в уровне признака в трех независимых выборках применялся t -критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони.

Результаты исследования

Технические сложности при необходимости фрагментации крупных остеоом были оценены следующим образом: группа № 1 — $M = 2,25 \pm 1,070$, в группе № 2 — $M = 6,36 \pm 1,465$, группа № 3 — $M = 4,35 \pm 2,290$. Наименьшие технические сложности хирурги испытывали в первой группе, используя пьезотом (пьезотом в сравнении с долотом и бормашиной $p = 0,056$, ДИ от $-4,921$ до $-3,306$), наибольшие во второй — при использовании долота.

При оценке прецизионного перемещения рабочей части инструмента были получены следующие результаты: группа № 1 — $M = 7,95 \pm 1,365$, в группе № 2 — $M = 4,86 \pm 1,885$, группа № 3 — $M = 6,00 \pm 1,768$. Хирурги отмечали наибольший уровень возможности точно контролировать движения рабочей части инструмента при использовании пьезотома, худшие результаты получены при использовании долот и стамесок (пьезотом в сравнении с долотом и бормашиной статистически $p = 0,264$, ДИ от $2,053$ до $4,120$).

При оценке субъективных ощущений хирурга в отношении возможности возникновения технических погрешностей при выполнении операции лучший результат был получен в группе № 1, где использовался пьезотом — $M = 4,25 \pm 1,446$, в группе № 2 — $M = 7,29 \pm 1,454$, группа № 3 — $M = 4,41 \pm 1,664$. Наибольшее психоэмоциональное напряжение хирурги отмечали при работе долотом, наименьшее — при использовании пьезотома (пьезотом в сравнении с долотом и бормашиной статистически $p = 0,097$, ДИ от $-0,771$ до $1,362$).

Среднее время, затраченное на отделение опухоли от места прикрепления и удаление остатков костной ткани в этой области, составило при работе пьезотомом — $M = 573,5 \pm 52,4$ с, при использовании долота — $M = 965,5 \pm 86,5$ с, при работе бормашиной — $M = 704,6 \pm 145,6$ с. В группе с использованием бормашины отмечена высокая вариабельность результатов.

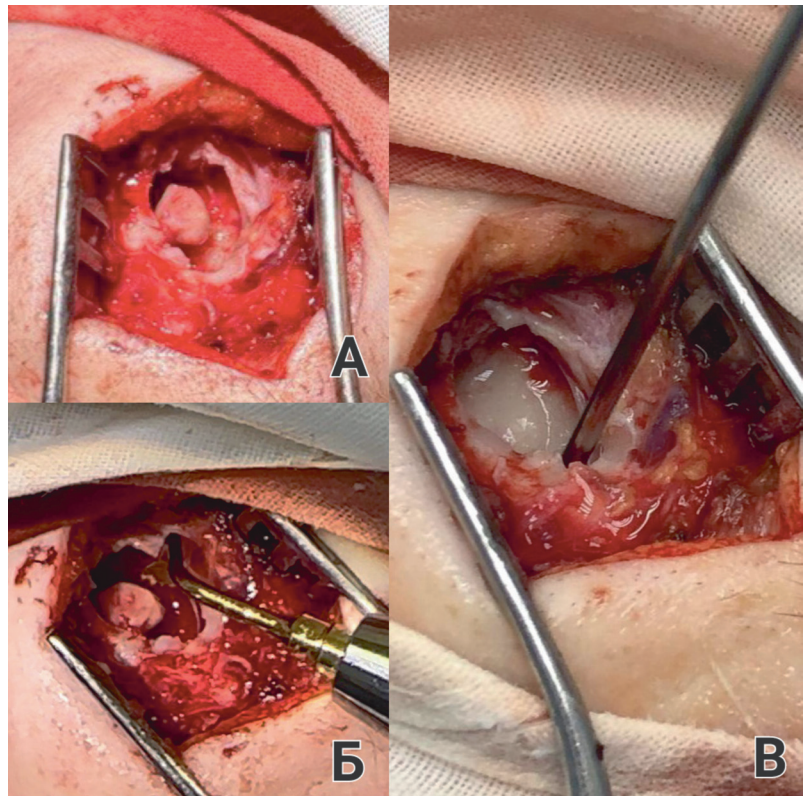
При использовании пьезотома послеоперационных осложнений не было. В контрольной группе у одной пациентки в процессе удаления остеоомы решетчатого лабиринта возникла ликворея, что потребовало пластического закрытия ликворного свища и существенно удлинило время выполнения операции.

Обсуждение результатов

Технические достижения позволяют существенно усовершенствовать хирургические операции в области носа и околоносовых пазух. Точно так же, как микродебридеры были адаптированы для использования в ринологии из ортопедической хирургии, пьезотом — любимый инструмент хирургов-стоматологов, в последнее

Рис. Использование пьезотома при удалении остеомы лобной пазухи: А — остеома до удаления; Б — подведенный наконечник пьезотома к основанию остеомы; В — защищенное основание удаленного новообразования

Fig. The use of a piezotome in the removal of osteoma of the frontal sinus; А — osteoma before removal; Б — the tip of the piezotome brought to the base of the osteoma; В — the cleaned base of the removed neoplasm



время стал широко использоваться при ринопластике. Эффективность этой технологии в области головы и шеи хорошо изучена и может считаться эквивалентной стандартным. Уникальная способность удалять кость, сохраняя структуры мягких тканей, делает пьезотом перспективным при операциях в полости носа и околоносовых пазух (рис.).

В настоящее время удаление остеом околоносовых пазух с помощью бормашины используется наиболее часто. Бормашину можно применять при различных доступах при наружных, так и эндоназальных эндоскопических. К отрицательным сторонам работы этим инструментом можно отнести значительную длительность операции при удалении больших остеом, воздействие вибрации и нагревание окружающих тканей. Хирурги отмечают затруднения в управлении рабочим концом инструмента, поскольку приходится прилагать усилие при давлении на кость. Имеет место значительное напряжение в мышцах руки хирурга, что создает возможность соскальзывания инструмента с рабочей поверхности и травмирования окружающих тканей.

Долото — классический инструмент для удаления остеом и работе на кости. Это самый старый, простой, изученный метод. Он не требует сложного оборудования и может быть использован в любых условиях. В основе метода лежит механическое разделение тканей, что не создает ряда побочных физических (нагревание, звук) воздействий на органы и ткани, которые есть

у бормашины и пьезотома. К отрицательным моментам работы долотом относятся невозможность точного разделения тканей, необходимость прикладывать значительные усилия в процессе использования инструмента. Возможно неконтролируемое смещение долота в соседние анатомические области, что вызывает психологическое напряжение у хирурга. При удалении остеом с помощью долота сложно атравматично удалить остатки опухоли в области ее прикрепления. При использовании долота практически невозможно безопасно фрагментировать остеомы. Еще больше затруднений возникает при использовании долот при эндоназальных эндоскопических вмешательствах.

Использование пьезотома при удалении остеом околоносовых пазух имеет ряд преимуществ в сравнении с долотом и бормашинной. Большое количество насадок различной геометрической формы позволяет эффективно удалять костную ткань при сложных анатомических вариантах строения околоносовых пазух и локализации опухоли. Отсутствие вибрации и необходимости значительного давления на ткани облегчает работу рук хирурга и позволяет более прецизионно воздействовать на ткани и, как следствие, избежать непрогнозируемого соскальзывания инструмента в соседние анатомические структуры. При значительных размерах остеомы пьезотом позволяет легко осуществить ее фрагментацию, что существенно сокращает время оперативного вмешательства в сравнении с работой бормашинной.

Если говорить об использовании для выполнения данного этапа операции долота, то при широком основании остеомы это чревато травмой церебральной костной стенки и орбиты. Возможность снятия без нажима тонких слоев костной ткани делает работу пьезотома в области церебральной стенки лобной пазухи полностью безопасной.

Выводы

Таким образом, наш опыт применения хирургического ультразвукового инструмента (пьезо-

тома) при удалении остеом околоносовых пазух показал его высокую эффективность и безопасность.

Пьезотом в сравнении с использованием долот и бормашины позволяет сократить время хирургического вмешательства, обеспечивает больший комфорт для работы хирурга и меньшую вероятность травмирования соседних анатомических областей, особенно при остеомах, исходящих из церебральной стенки лобной пазухи и решетчатого лабиринта.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sofokleous V., Maragoudakis P., Kyrodimos E., Giotakis E. Management of paranasal sinus osteomas: A comprehensive narrative review of the literature and an up-to-date grading system. *Am J Otolaryngol*. 2021 Sep-Oct;42(5):102644. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102644>
2. Koivunen P., Löppönen H., Fors A. P., Jokinen K. The growth rate of osteomas of the paranasal sinuses. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1997;22:111-114. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.1997.00869.x>
3. Buyuklu F., Akdogan M. V., Ozer C., Cakmak O. Growth characteristics and clinical manifestations of the paranasal sinus osteomas. *Otolaryngol — Head Neck Surg*. 2011;145:319-323. <https://doi.org/10.1177/0194599811403380>
4. Носуля Е. В., Перич Б., Ким И. А. Доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания носа и околоносовых пазух: учебное пособие. ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования». М.: Медпресс-информ, 2018. 128 с.
Nosulya E. V., Perich B., Kim I. A. Benign tumors and tumorlike disease of the nose and paranasal sinuses: a textbook Moscow: Medpress-inform, 2018. 128 p. (In Russ.)
5. Fu Y. S., Perzin K. H. Non-epithelial tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses, and nasopharynx: A clinicopathologic study. II. Osseous and fibro-osseous lesions, including osteoma, fibrous dysplasia, ossifying fibroma, osteoblastoma, giant cell tumor, and osteosarcoma. *Cancer*. 1974;33:1289-1305. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(197405\)33:53.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/1097-0142(197405)33:53.0.CO;2-P)
6. Earwaker J. Paranasal sinus osteomas: a review of 46 cases. *Skeletal Radiol*. 1993;22:417-423. <https://doi.org/10.1007/BF00538443>
7. McHugh J. B., Mukherji S. K., Lucas D. R. Sino-orbital osteoma: A clinicopathologic study of 45 surgically treated cases with emphasis on tumors with osteoblastoma-like features. *Arch Pathol Lab Med*. 2009;133:1587-1593. <https://doi.org/10.1043/1543-2165-133.10.1587>
8. Leiberman A., Tovi F. A small osteoma of the frontal sinus causing headaches. *J Laryngol Otol*. 1984;98:1147-1150. <https://doi.org/10.1017/s0022215100148182>
9. Karunaratne Y. G., Gunaratne D. A., Floros P., Wong E. H., Singh N. P. Frontal Sinus Osteoma: From Direct Excision to Endoscopic Removal. *J Craniofac Surg*. 2019;30:e494-499. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005371>
10. Ledderose G. J., Betz C. S., Stelter K., Leunig A. Surgical management of osteomas of the frontal recess and sinus: Extending the limits of the endoscopic approach. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2011;268:525-532. <https://doi.org/10.1007/s00405-010-1384-y>
11. Al-Sebeih K., Desrosiers M. Bifrontal endoscopic resection of frontal sinus osteoma. *Laryngoscope*. 1998;108:295-298. <https://doi.org/10.1097/00005537-199802000-00026>
12. Gil-Carcedo L. M., Gil-Carcedo E. S., Vallejo L. A., de Campos J. M., Herrero D. Frontal osteomas: standardising therapeutic indications. *J Laryngol Otol*. 2011;125:1020-1027. <https://doi.org/10.1017/S0022215111001563>
13. Castelnuovo P., Giovannetti F., Bignami M., Ungari C., Iannetti G. Open surgery versus endoscopic surgery in benign neoplasm involving the frontal sinus. *J Craniofac Surg*. 2009;20:180-183. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318191cf04>
14. Lund V. J., Stammberger H., Nicolai P., Castelnuovo P., Beal T., Beham A. et al. European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base. *Rhinol Suppl*. 2010;22:1-143.
15. Eggers G., Klein J., Blank J., Hassfeld S. Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2004. Oct;42(5):451-453. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2004.04.006>
16. Семенов Ф. В., Мисюрин Ю. В. К вопросу о выборе хирургического доступа при удалении остеомы наружного слухового прохода. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(6):22-25. <https://doi.org/10.17116/otorino20218606122>
Semenov F. V., Misyurina Yu. V. On the question of choosing a surgical approach when removing an osteoma of the external auditory canal. *Vestnik Oto-Rhino-Laringologii*. 2021;86(6):22-25. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20218606122>
17. Vernon D., Lobo B. C., Ting J. Y. Application of Ultrasonic Aspirators in Rhinology and Skull Base Surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2017. Jun;50(3):607-616. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2017.01.011>
18. Catuna M. C. Sonic surgery. *Ann Dent*. 1953;12:100.

Вклад авторов:

Концепция статьи — Ф. В. Семенов, И. С. Элизбарян
Написание текста — И. С. Элизбарян
Сбор и обработка материала — И. С. Элизбарян
Анализ материала — Ф. В. Семенов, И. С. Элизбарян
Утверждение окончательного варианта статьи — Ф. В. Семенов

Contribution of authors:

Concept of the article — F. V. Semenov, I. S. Elizbaryan
Text writing — I. S. Elizbaryan
Collection and processing of material — I. S. Elizbaryan
Analysis of the material — F. V. Semenov, I. S. Elizbaryan
Approval of the final version of the article — F. V. Semenov

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах

Элизбарян Игорь Семенович — аспирант 3-го года обучения, ассистент кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. Седина, д. 4); ise95@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>

Семенов Федор Вячеславович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. Седина, д. 4); lorplastika@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Information about authors

Igor' S. Elizbaryan — 3rd year Graduate Student, Assistant at the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, Sedina str., Krasnodar, Russian Federation, 350063, 4); ise95@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>

Fedor V. Semenov — Doctor of Sciences (Med.), Professor, Head of the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, Sedina str., Krasnodar, Russian Federation, 350063, 4); lorplastika@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Поступила / Received 19.12.2023

Поступила после рецензирования / Revised 06.04.2024

Принята в печать / Accepted 06.05.2024