УДК 616.288.6+611.858
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-72-77>

Особенности анатомии наружного слухового прохода

И. А. Аникин¹, С. А. Еремин¹, А. Е. Шинкарева², С. И. Ситников³

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, 190013, Россия

² Клиника «Меда», Ленинградская область, г. Пушкин, 196601, Россия

³ Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, 350090, Россия

Features of external auditory canal anatomy

I. A. Anikin¹, S. A. Eremin¹, A. E. Shinkareva², S. I. Sitnikov³

¹ Saint Petersburg Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

² Meda Clinic, Saint Petersburg, Pushkin, 196601, Russia

³ Kuban State Medical University, Krasnodar, 350090, Russia

Наружный слуховой проход является не только частью наружного уха, но и неотъемлемой частью слуховой системы человека, который проводит и усиливает звуковую волну. В сфере отохирургии он зачастую является приоритетным доступом к барабанной полости, а потому необходимо четко понимать особенности его анатомии. Размеры и анатомия наружного слухового прохода крайне вариабельны: длина составляет 2–3,5 см, диаметр колеблется в пределах 5–9 мм, он несколько изогнут в горизонтальной и фронтальной плоскостях и состоит из перепончато-хрящевой части и костной части, между которыми находится самое узкое место – перешеек. Слуховой проход покрыт кожным покровом, толщина и строение которого зависят от отдела слухового прохода. Перепончато-хрящевой отдел содержит сальные и серные железы. Исследования выделяют несколько форм костной части слухового прохода: коническая, песочных часов, яйцевидная, обратная коническая и цилиндрическая. Также для удобства оценки была предложена эндоскопическая шкала (CES) обозримости барабанной перепонки. Было высказано предположение, что форма наружного слухового прохода является этиологическим фактором при хроническом наружном отите. Однозначных трактовок связи заболеваний уха и формы наружного слухового прохода пока не получено, но современные наработки имеют тенденцию учитывать его значение в развитии заболеваний уха. Клинические наблюдения показывают, что определенные его анатомические формы могут быть вовлечены в патогенез хронического воспаления, поскольку они препятствуют правильному самоочищению.

Ключевые слова: анатомия, наружный слуховой проход, костный отдел, перепончато-хрящевой отдел, наружный отит.

Для цитирования: Аникин И. А., Еремин С. А., Шинкарева А. Е., Ситников С. И. Особенности анатомии наружного слухового прохода. *Российская оториноларингология*. 2021;20(1):72–77. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-72-77>

The external auditory canal is not only a part of the external ear, but also an integral part of the human auditory system, which conducts and amplifies the sound wave. In the field of otosurgery, it is often the priority access to the tympanic cavity, and therefore it is necessary to clearly understand the features of its anatomy. The

dimensions and anatomy of the external auditory canal are extremely variable: the length is 2–3,5 cm, the diameter ranges from 5–9 mm, it is somewhat curved in the horizontal and frontal planes and consists of a membranous cartilaginous part and a bony part, between which there is the most the bottleneck – the isthmus. The ear canal is covered with skin, the thickness and structure of which depends on the section of the ear canal. The membranous cartilaginous section contains sebaceous and sulfur glands. Studies identify several forms of the bony part of the ear canal: conical, hourglass-shaped, ovoid, reverse conical, and cylindrical. The endoscopic scale (CES) for the visibility of the tympanic membrane was also proposed for the convenience of assessment. It has been suggested that the shape of the external auditory canal is an etiological factor in chronic otitis externa. Unambiguous interpretations of the relationship between ear diseases and the shape of the external auditory canal have not yet been obtained, but modern developments tend to consider its importance in the development of ear diseases. Clinical observations show that certain anatomical forms of it may be involved in the pathogenesis of chronic inflammation, since they interfere with proper self-cleaning.

Keywords: anatomy, external auditory meatus, bone section, membranous-cartilaginous section, otitis externa.

For citation: Anikin I. A., Eremin S. A., Shinkareva A. E., Sitnikov S. I. Features of external auditory canal anatomy. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(1):72-77. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-72-77>

Любое оперативное вмешательство требует от хирурга детального знания анатомии, морфологических вариантов строения, патофизиологии воспалительного процесса, особенно в участках с ограниченной видимостью и доступностью. Для отохирургов наружный слуховой проход (НСП) становится входными воротами различных патологий и доступом к среднему уху, а потому необходимо тотальное понимание особенностей данной структуры.

Сам проход является слепым каналом, медиальную стенку которого составляет физиологически наклоненная барабанная перепонка, отделяющая его от полости среднего уха. Традиционно считается, что длина НСП составляет 2–3,5 см (в среднем 2,5 см), а диаметр колеблется в пределах 5–9 мм. Йост заявил, что длина слухового прохода человека составляет примерно от 2,3 до 2,97 см [1]. Он несколько изогнут в горизонтальной и фронтальной плоскостях и состоит латеральной третью из перепончато-хрящевой части, а медиальными двумя третями из костной части, между которым находится самое узкое место – перешеек [2–5]. НСП покрыт кожным покровом, толщина и строение которого зависят от отдела слухового прохода. В перепончато-хрящевом отделе покров толстый, лежит на слое соединительной ткани и содержит сальные и серные железы, экссудаты которых смешиваются с десквамированными эпителиальными клетками. Нижняя стенка этого отдела содержит Санториниевые расщелины соединительной ткани, по которым инфекция может распространяться на околоушную железу и основание черепа. Костный отдел составляет примерно 1,5 см длины НСП, покрыт тонкой кожей, плотно связанной с надкостницей, железы отсутствуют [3, 4]. С передней стенкой НСП граничит височно-нижнечелюстной сустав. При этом выше и ниже головки нижней челюсти кость толстая, но гораздо тоньше между двумя

этими точками, где может встречаться истончение передней стенки НСП. Также нижняя стенка костной части НСП имеет значительную толщину [4, 6, 7].

Ушная раковина обычно лишена серных (церумных) желез, хотя редко их наличие может стать случайной находкой [8]. Серные железы являются модифицированной потовой железой и играют основную роль в образовании серы в наружном слуховом проходе. Они расположены глубоко в дерме в сальных железах [9]. Количество церумных желез достигает 1000–2000 без явных различий между мужчинами и женщинами. Хотя количество желез не увеличивается с возрастом, полная секреторная способность достигается только после полового созревания и уменьшается с возрастом, коррелируя с увеличением риска развития инфицирования наружного уха у пожилых людей, что важно учитывать в лечении и профилактике инфекций НСП [8]. В последнее время авторы говорят о защитных свойствах серы, так как эти железы содержат антимикробные компоненты [9]. Серные железы экспрессируют IgA, β -дефензины, лизоцим, лактоферрин и кателицидин, вещество Р и кальцитонин ген связанный пептид, которые, по-видимому, концентрируются в просвете клеток и апикальных пузырей, становятся частью секреции и способствуют местному иммунитету [8, 9]. Секреторная функция церумных желез медленная и непрерывная, но может увеличиваться в ответ на некоторые факторы, в частности на адреналин, хотя у них отсутствует прямая иннервация [8].

РН наружного слухового прохода обычно находится в диапазоне 5–5,7, ощелачиваясь по направлению ко входу канала [6, 8]. Кислотная среда и гидрофобные свойства серы также препятствуют росту бактерий [4]. Важной особенностью является миграция эпителия и серы в сторону входа в наружный слуховой проход [4,

6, 7]. Авторы также отмечают, что коже наружного слухового прохода в литературе уделяется мало внимания, а потому необходимы дальнейшие исследования [9].

Подробнее следует остановиться на костном отделе, так как именно его особенности во многом определяют тактику отохирурга и могут создать дополнительные трудности при операции. Вариативность строения этой части наружного уха очень широка и давно занимала анатомов и отохирургов. На первичных этапах исследования анатомии наружного слухового прохода во многих исследованиях трупные височные кости заполняли смолами, чтобы получить слепок канала и измерить его [10–12]. Eckerdal et al. получил длину костной части, равную 6,53 мм [11]. В другом исследовании Smelt et al. средняя длина составила 6,5 и 12 мм [13].

С появлением компьютерной томографии отпала необходимость измерять костную часть слухового прохода лишь по трупному материалу. Теперь она – основной метод визуализации при оценке височной кости [14, 15]. Tu et al. с помощью КТ создали объемную трехмерную модель слухового прохода [15]. Махбоуби с помощью компьютерной томографии с высоким разрешением методом сетки измерили поперечные сечения, диаметры, форму и длину прохода 120 ушей, предоставив полученные данные в виде широкого диапазона длины 4,0–17,4 мм и средней длины 8,5 мм среди всех ушей и 9,8 мм у лиц старше 18 лет [3]. Singh отмечает среднюю длину 9,61 мм во всей выборке и 11,72 мм старше 18 лет [2]. На Тайвани средняя высота и ширина отверстий ушных каналов, а также средняя глубина первого изгиба у мужчин, как правило, длиннее, шире и глубже, чем у женщин. Кроме того, разница между высотой и шириной отверстия ушного канала составляет около 40% [15].

В одном интересном исследовании были проведены аксиальные, корональные, сагиттальные и трехмерные реконструкции 35 трупных височных костей. Минимальная толщина задней стенки наружного слухового канала находилась в области клеток сосцевидного отростка. Передняя стенка была представлена в форме шеи лебедя, а самая тонкая ее часть находилась посередине с толщиной 0,7 см, поэтому рекомендовано аккуратное удаление костной ткани при расширении слухового канала в области не только задней стенки, но и передней [16]. В противном случае повреждение капсулы височно-нижнечелюстного сустава способствует пролонгированному ранозаживлению, стенозу слухового канала, шумному жеванию, хроническим болям и аномальному прикусу [17]. Средние размеры переднего меатотимпанального угла составляли 27,3 градуса. Авторы говорят о важной особенности для отохирургов: кость ис-

тончается в медиальном направлении [16]. Также для измерения объема наружного слухового прохода широко используют тимпанометрию [18, 19]. Аль-Хуссейни сообщает о объеме слухового прохода, равном примерно 1,4 см³ [20].

Часть исследователей выделяют три основные формы слухового прохода: коническую (64,1%), в форме песочных часов (32,1%) и яйцевидную (3,8%), соответственно частоте обнаружения [11, 12]. Другая работа говорит о значительном преобладании конической формы (64%), затем яйцевидной (18%), песочные часы (6%) и добавляются обратная коническая форма (11%) и цилиндрическая (2%). Авторы измеряют верхне-нижний диаметр в нескольких отрезках канала и на основе цифровых показателей описывают форму. Так, коническая форма характеризуется увеличением размера по направлению к входу в проход, яйцевидная – наибольшим срединным сечением, песочные часы – наименьшим срединным показателем, обратная коническая – уменьшением диаметра по направлению ко входу в проход, цилиндрическая – примерно постоянным диаметром [3]. Подобные результаты показал анализ Singh, в котором наиболее частая форма прохода индийцев была коническая (64,4%), за которой следует яйцевидная (15,2%), цилиндрическая (10,8%), обратная коническая (6%) и песочные часы (3,6%) [2]. Еще одно исследование рассказывает о цилиндрической 36% как, наиболее распространенной форме прохода, затем конической 31%, песочные часы 27%, обратной конической 6% и яйцевидной 0% [21].

М. И. Аникин систематизировал виды слуховых проходов исходя из формы и выраженности меатотимпанального угла. Он выделил практически прямой и широкий наружный слуховой проход с незначительно выраженным меатотимпанальным углублением (ширина слухового прохода более 7 мм, передний угол более 50°, менее 5% случаев), в 36% случаев широкий наружный слуховой проход шириной более 7 мм с умеренно выраженным меатотимпанальным углом (от 35 до 50°) (данный вид ограничивает визуализацию передних отделов костного и фиброзного кольца барабанной перепонки), в 48% случаев широкий наружный слуховой проход с выраженным меатотимпанальным углублением (максимально до 9 мм), передним углом 25–35°, шириной 5–7 мм (данный вид имеет выраженный изгиб наружного слухового прохода, выступание его передней стенки, отсутствие визуализации переднего угла), в 11% случаев узкий наружный слуховой проход с выраженным передним меатотимпанальным углублением (шириной менее 5 мм, передним углом менее 25°) [22].

Вариативность форм и размеров слухового прохода достигается также выраженностью кост-

ных стенок. Тос считает, что значительный выступ передней стенки наружного слухового прохода ограничивает обзор переднего меатотимпанального угла даже при максимальном повороте головы пациента [23].

Известна эндоскопическая шкала (CES) обзорности барабанной перепонки, связанная с формой НСП. Было проведено исследование, в котором оценивались 10 000 барабанных перепон на здоровых ушах. Полная визуализация (CES 0) была обнаружена в 83% в правом и левом ушах. В оставшейся части пациентов с частичной визуализацией превалировала группа CES 1a (необозримая передняя часть барабанной перепонки) 75 и 78% правого и левого ушей соответственно. Однако строго прямые слуховые проходы без какого-либо сужения редко встречались. Авторы отмечают, что визуализация барабанной перепонки зависит от двух параметров: размера костного выступа и расстояния между сужением и барабанным кольцом (чем дальше выступ от фиброзного кольца, т. е. боковой выступ, тем больше эндоскопическая видимость) [24].

Имеются исторические данные о влиянии хронического гнойного среднего отита на нижний среднепереднезадний размер на уровне костно-хрящевого соединения [2], а также на уменьшение размера слухового прохода [10], хотя некоторые авторы заявляют о статистически незначимой разнице [3]. Ли проводит ретроспективный анализ 62 компьютерных томограмм височных костей у пациентов, перенесших одностороннюю тимпаноластику, и 62 томограмм контрольной группы и отмечает отсутствие существенных различий между группами. Это говорит о том, что хроническое воспаление или инфекция среднего уха могут не вызывать утолщения костной стенки слухового прохода. Другими словами, некоторые исследователи считают, что пока нет данных о значимой роли взаимного влияния формы слухового прохода в патогенезе хронического среднего отита, а сам хронический отит, по данным исследования, не оказывает влияния на толщину костных стенок НСП [21].

В другой литературе, в том числе на основе клинических наблюдений, утверждается, что форма наружного слухового прохода является этиологическим фактором при хроническом наружном отите [7, 25, 26]. Наблюдения показывают, что

определенные формы слухового прохода могут быть вовлечены в патогенез хронического воспаления, поскольку они препятствуют правильному самоочищению. Авторы предполагают, что в данный механизм может быть вовлечена передняя и нижняя кривизна прохода. Еще одна гипотеза гласит, что передняя и нижняя кривизна может привести к междоузелной экземе, так как острые углы создают возможность контакта «кожа-кожа», поддерживая тем самым воспаление и приводя к хроническому заболеванию. Исследование проводилось по результатам компьютерных томограмм 81 слуховых проходов с наружным отитом и 200 – без. Оказалось, что меатотимпанальное углубление значительно глубже у пациентов с хроническим наружным отитом, таким образом, оно имеет важное значение в патогенезе хронического наружного отита, а передняя кривизна меатотимпанального углубления статистически незначима [25].

Была замечена статистически значимая разница в верхне-нижнем диаметре в задней половине слухового прохода на уровне костно-хрящевого соединения между мужчинами и женщинами [2], хотя некоторые исследования получают обратные результаты [3]. Отмечено, что этническое разнообразие является очень важным фактором влияния на антропометрические данные наружного слухового прохода [27]. Также отмечается зависимость от возраста и пола. Поэтому результаты отдельных этнических исследований не могут быть применены во всем мире, учитывая особенности анатомии разных рас [2].

Исходя из многообразия представленных в литературе исследований можно говорить, что наружный слуховой проход – сложная анатомическая единица, особенности которой вовлечены в патогенез воспалительных заболеваний, а вариативность настолько широка, что мнения исследователей могут легко расходиться в трактовках при разном количестве наблюдений. Становится понятно, что особенности НСП хоть еще и не до конца изучены, но безусловно играют значимую роль, а потому особенно важны при отохирургии и могут сказаться на течении послеоперационного периода. Мы считаем, что необходимо дальнейшее исследование как структуры кожи, так и анатомии наружного слухового прохода.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Yost W. A., Schlauch R. S. Fundamentals of Hearing: An Introduction (4th edition). *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2001;110(4):1713–1714. doi:10.1121/1.1398047
2. Singh P., Mittal M. K., Mathur N. N. et al. Morphometric Analysis of the External Auditory Canal by Computed Tomography in Indian Population. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019; Nov;71(Suppl 2):1115–1122. doi: 10.1007/s12070-017-1200-8.

3. Mahboubi H., Wu E., Jahanbakhshi R., Kristina Coale et al. A Novel Method to Determine Standardized Anatomic Dimensions of the Osseous External Auditory Canal. *Otol Neurotol.* 2012 Jul;33(5):715–20. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182544e55.
4. Wiegand S., Berner R., Schneider A., Lundershausen E., Dietz A. Otitis Externa. *Dtsch Arztebl Int.* 2019. Mar 29;116(13):224–234. doi: 10.3238/arztebl.2019.0224
5. Virapongse C., Rothman S. L., Kier E. L., Sarwar M. Computed tomographic anatomy of the temporal bone. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;139:739Y49. doi: 10.2214/ajr.139.4.739
6. Luong A., Roland P. S. Acquired external auditory canal stenosis: assessment and management. *Cur Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005. Oct;13(5):273–276. doi: 10.1097/01.moo.0000172821.04946.30
7. Neher A., Nagl M., Scholtz A. W. Otitis externa. *HNO.* 2008. Oct;56(10):1067–1080. doi: 10.1007/s00106-008-1830-y
8. Nagarajan P. Ceruminous Neoplasms of the Ear. *Head Neck Pathol.* 2018 Sep;12(3):350–361. doi: 10.1007/s12105-018-0909-3
9. Yoon Y. J., Yoon J., Lee E. J., Kim J. S. Substance P and Calcitonin Gene-Related Peptide in the Glands of External Auditory Canal Skin. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2017. Dec;10(4):321–324. doi: 10.21053/ceo.2017.00129
10. Kimberley B. P., Fromovich O. Flexible approach to tympanomastoidectomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999. 32:585–595. doi: 10.1016/s0030-6665 (05) 70154-7
11. Eckerdal O., Ahlqvist J., Alehagen U., Wing K. Length dimensions and morphologic variations of the external bony auditory canal. A radiographic and histologic investigation. *Dentomaxillofac Radiol.* 1978;7:43–50. doi: 10.1259 / dmfr.1978.0006
12. Eckerdal O., Ahlqvist J. External bony auditory canal and the tympanic bone. Morphologic properties and influences on the tomographic reproduction. *Acta Radiol Diagn.* 1980;21:425–431. doi: 10.1177/028418518002100314
13. Smelt G, Hawke M, Proops D. Anatomy of the external ear canal: a new technique for making impressions. *J Otolaryngol.* 1988;17:249–253.
14. Ekin G., Koc A., Baltacioglu F., Veyseller B., Altintas O., Han T. Temporal bone measurements on high-resolution computed tomography. *J Otolaryngol.* 2004;33:387–389. doi: 10.2310/7070.2004.03018
15. Yu J. F., Lee K. C., Wang R. H. et al. Anthropometry of External Auditory Canal by Non-Contactable Measurement. *Appl Ergon.* 2015; Sep;50:50–5. doi: 10.1016/j.apergo.2015.01.008
16. Kennel C. E., Puricelli M. D., Rivera A. L. Surgically-Relevant Anatomy of the External Auditory Canal Bulge and Scutum. *Otol Neurotol.* 2019. Dec;40(10):e1037–e1044. doi: 10.1097/MAO.0000000000002376.
17. Rodrigues S., Fagan P., Doust B., Moffat K. A radiologic study of the tympanic bone: anatomy and surgery. *Otol Neurotol.* 2003;24:796–799. doi: 10.1097 / 00129492-200309000-00017
18. Shanks J. E., Lilly D. J. An evaluation of tympanometric estimates of ear canal volume. *J Speech Hear Res.* 1981.24:556–561. doi: 10.1044 / jshr.2404.557
19. Shahnaz N., Davies D. Standard and multifrequency tympanometric norms for Caucasians and Chinese young adults. *Ear Hear.* 2006;27:75–90. doi: 10.1097/01.aud.0000194516.18632.d2
20. Al-Hussaini A, Owens D, Tomkinson A. Assessing the Accuracy of Tympanometric Evaluation of External Auditory Canal Volume: A Scientific Study Using an Ear Canal Model. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011 Dec;268(12):1721–5. doi: 10.1007/s00405-011-1555-5
21. Lee Y. F., Wei P. Y., Chu C. H. A Retrospective Study to Identify the Relationship Between the Dimension of Osseous External Auditory Canal and Chronic Otitis Media. *Ear Nose Throat J.* 2019. Jun 2;145561319840884. doi: 10.1177/0145561319840884
22. Аникин М. И., Багаутдинов А. А., Коган И. И. Топографо-анатомическая характеристика передней части наружного слухового прохода и барабанной полости. *Вестник оториноларингологии.* 2018;83(2):67–72. doi: 10.17116/otorino201883267-72. [Anikin M. I., Bagautdinov A. A., Kogan I. I. The Topographical and Anatomical Characteristic of the Anterior Part of the External Auditory Passage and the Tympanic Cavity. *Vestnik otorinolaringologii.* 2018;83(2):67–72. doi: 10.17116/otorino201883267-72. (In Russ.)]
23. Тос М. Руководство по хирургии среднего уха: в 4 т. Подходы, мирингопластика, оссиклопластика и тимпанопластика. Пер. с англ. Под ред. А. В. Старохи. Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2004. [Tos M. *Rukovodstvo po khirurgii srednego ukha.* V 4 t. Podkhody, miringoplastika, ossikuloplastika i timpanoplastika. A.V. Ed. Starokha. Tomsk: Sibirskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet, 2004. (In Russ.)]
24. Ayache S., Beltran M., Guevara N. Endoscopic Classification of the External Auditory Canal for Transcanal Endoscopic Ear Surgery. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2019. Sep;136(4):247–250. doi: 10.1016/j.anorl.2019.03.005.
25. Van Spronsen E., Geerse S., Mirck P. G. B. et al. The Shape of the Osseous External Auditory Canal and Its Relationship to Chronic External Otitis. *Otol Neurotol.* 2014 Dec;35(10):1790–6. doi: 10.1097/MAO.0000000000000430
26. Ong Y. K., Chee G. Infections of the external ear. *Ann Acad Med Singapore.* 2005;34:330Y4. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15937574/
27. Liu B. et al. Incorporating anthropometry into design of ear-related products. *Appl Ergonom.* 2008;39:115–121. doi: 10.1016/j.apergo.2006.12.005

Информация об авторах

Аникин Игорь Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела разработки и внедрения новых высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 575-94-47; e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>

✉ **Еремин Сергей Алексеевич** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 758-73-52, e-mail: 7shans@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2344-9199>

Шинкарева Анна Евгеньевна – врач, клиника Меда (Россия, 196601, Ленинградская область, г. Пушкин, ул. архитектора Данини, д. 11/6); e-mail: kilo-muza@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9798-2789>

Ситников Сергей Иванович – студент, Кубанский Государственный Медицинский университет (Россия, 350090, Краснодар, ул. Седина, д. 4); тел. 8 (928) 470-77-70, e-mail: pomidor721@mail.ru

Information about the authors

Igor' A. Anikin – MD, Professor, Head of Department of Development and Implementation of High-Technology Treatment Methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013, Russia); phone: 8 (812)-575-94-47, e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>

✉ **Sergei A. Eremin** – MD Candidate, research associate of the Department of Development and Implementation of High-Technology Treatment Methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013, Russia); phone: 8 (812) 758-73-52, e-mail: 7shans@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2344-9199>

Anna E. Shinkareva – doctor, Meda clinic (11/6, architect Danini St., St. Petersburg, Pushkin, 196601, Russia); e-mail: kilo-muza@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9798-2789>

Sergei I. Sitnikov – Student, Kuban State Medical University (4, Sedina str., Krasnodar, 350090, Russia); phone: 8 (928) 470-77-70, e-mail: pomidor721@mail.ru