

УДК 616.214.8-008.1-072.7-053.2:004.946
EDN: AVSKHJ
<https://doi.org/10.15275/ssmj371>

Оригинальная статья

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБОНЯНИЯ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО И СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Т. Ю. Владимирова, А. В. Куренков, А. Б. Мартынова

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

RESULTS OF OLFACTORY TESTING IN CHILDREN OF PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL AGE

T. Yu. Vladimirova, A. V. Kurenkov, A. B. Martynova

Samara State Medical University, Samara, Russia

Для цитирования: Владимирова Т.Ю., Куренков А.В., Мартынова А.Б. Результаты оценки обоняния у детей младшего и среднего школьного возраста. Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (4): 371–375. EDN: AVSKHJ. <https://doi.org/10.15275/ssmj371>.

Аннотация. Цель: сравнительный анализ результатов идентификационных обонятельных тестов, применяемых у детей младшего и среднего школьного возраста. *Материал и методы.* Обследованы 245 учащихся г.о. Самара: 1-й группы — дети младшего (7–11 лет, $n=149$) и 2-й — дети среднего школьного возраста (12–15 лет, $n=96$). Оценка обоняния проводилась с помощью Sniffin' Sticks Screening Test 12 (SST-12) и аппаратно-программного комплекса (АПК) ReviSmell. *Результаты.* Предложенные одоранты SST-12 в 100% случаев распознавались детьми, при использовании аппаратно-программного комплекса (АПК) ReviSmell процент распознавания составил 95,9–98,4%. Для детей 1-й группы общий средний балл по SST-12 составил $8,2 \pm 1,8$ балла, во 2-й группе — $8,9 \pm 1,4$ балла ($p < 0,001$). Наилучший результат у детей 1-й группы отмечен для запахов «кофе» (92,6%), «мяты» (81,2%), «банана» (79,2%), «микстуры» (85,2%), во 2-й группе — для запахов «банана» (88,5%), «ананаса» (83,3%), «микстуры» (80,2%) и «апельсина» (79,2%). Оценка обоняния на АПК ReviSmell показала лучший результат для детей 1-й группы ($p < 0,001$). Идентификация всех пяти одорантов (лаванда, пион, ель, эвкалипт, гвоздика) — 61,1–65,1%; во 2-й группе — 34,4–58,3%. Наибольшая разница выявлена для идентификации запахов «гвоздики» (27,7%) и «пиона» (30,1%), менее выраженная для запахов «ели» (17,2%) и «эвкалипта» (11,1%). *Заключение.* Получены сопоставимые результаты применения скринингового идентификационного теста оценки обоняния SST-12 и нового способа оценки обоняния с использованием технологии виртуальной реальности на АПК ReviSmell. При обоих способах оценки более низкие значения наблюдались в группе детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: оценка обоняния, тесты идентификации, одоранты, дети, виртуальная реальность

For citation: Vladimirova TYu, Kurenkov AV, Martynova AB. Results of olfactory testing in children of primary and middle school age. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20 (4): 371–375. (In Russ.) EDN: AVSKHJ. <https://doi.org/10.15275/ssmj371>.

Abstract. *Objective:* comparative analysis of the results of olfactory identification tests used in primary and secondary school children. *Material and methods.* The study included 245 students from Samara: group 1 — primary school children (7–11 years old, $n=149$) and group 2 — secondary school children (12–15 years old, $n=96$). Olfactory assessment was carried out using Sniffin' Sticks Screening Test 12 (SST-12) and the ReviSmell hardware and software complex. *Results.* The proposed SST-12 odorants were recognized by children in 100% of cases, while the ReviSmell hardware and software complex (HSC) yielded 95.9–98.4% recognition. For children in group 1, the overall average SST-12 score was 8.2 ± 1.8 points, while in group 2 it was 8.9 ± 1.4 points ($p < 0.001$). The best result in children of group 1 was noted for the smells of “coffee” (92.6%), “mint” (81.2%), “banana” (79.2%), “mixture” (85.2%), in group 2 — for the smells of “banana” (88.5%), “pineapple” (83.3%), “mixture” (80.2%) and “orange” (79.2%). The assessment of olfactory function on the ReviSmell hardware and software showed the best result for children of group 1 ($p < 0.001$). Identification of all five odorants (lavender, peony, spruce, eucalyptus, carnation) — 61.1–65.1%; in group 2 — 34.4–58.3%. The greatest difference was found for the identification of the smells of “carnation” (27.7%) and “peony” (30.1%), less pronounced for the smells of “spruce” (17.2%) and “eucalyptus” (11.1%). *Conclusion.* Comparable results were obtained from the application of the screening identification test for the assessment of olfactory sense SST-12 and the new method for assessing olfactory sense using virtual reality technology on the APCS ReviSmell. With both methods of assessment, lower values were observed in the group of primary school children.

Keywords: olfactory assessment, identification tests, odorants, children, virtual reality

Введение. Вопросы оценки обоняния крайне актуальны для врачей разных специальностей, особенно в педиатрической практике. Согласно данным литературы, истинную частоту и распространенность обонятельной дисфункции у детей определить достаточно трудно, учитывая ограниченное количество исследований [1]. Так, по данным E. L. Cameron, 2–4% пациентов отмечают потерю обоняния, возникшую еще в детстве [2]. По последним данным, частота обонятельных расстройств у детей увеличилась, в том числе связанная с инфекцией SARS-CoV-2 до 16,6–25,8% [3]. Причинами нарушения обоняния, помимо инфекции верхних дыхательных путей, являются аллергические заболевания, травмы, эндокринные, неврологические и психические расстройства [4–6].

Затруднение тестирования обоняния у детей может быть обусловлено более низким уровнем обонятельного опыта, сложностью концентрации внимания и особенностями индивидуального развития ребенка. Диагностика обонятельных расстройств путем анкетирования в педиатрической популяции сложная и часто не отражает истинные показатели распространенности. Наиболее часто в клинической практике для скринингового обонятельного тестирования применяются тесты идентификации запаха, направленные на выбор одоранта из представленных вариантов. Важным моментом качественной оценки обоняния у детей является визуализация. Так, в зарубежных публикациях наиболее популярны для оценки обоняния в детском возрасте Sniffin' Sticks Screening Test 12 (SST-12), тест на определение запаха Пенсильванского университета (UPSIT), Лионский клинический тест на обоняние (LCOT), тест на идентификацию запаха (NIH-Toolbox), педиатрический Барселонский обонятельный тест-6 (pBOT-6), тест U-Sniff, краткий тест на идентификацию запаха (B-SIT) [7–11]. Однако применение этих тестов в российской клинической практике ограничено, что определяет актуальность поиска наиболее информативных методик оценки обоняния у детей.

Цель — сравнительный анализ результатов идентификационных обонятельных тестов, применяемых у детей младшего и среднего школьного возраста.

Материал и методы. В исследовании приняло участие 245 учащихся МБОУ «Школа № 124», МБОУ «Школа №37» и Лицей №1 «Спутник» городского округа Самара. Возраст обследуемых варьировал от 7 до 15 лет, средний возраст в группе составил $9,9 \pm 3,0$ года.

Перед началом исследования получено письменное добровольное информированное согласие у законных представителей детей. В исследование вошли здоровые дети, не имеющие жалоб на нарушение обоняния. Критериями невключения стали дети с аллергическим ринитом или полипозом; симптомами недавней (в течение предшествующих 4 нед) инфекции дыхательных путей; нарушением дыхания во сне; предшествующими операциями на верхних дыхательных путях в течение предыдущего года (включая тонзиллэктомию и/или аденоидэктомию); сопутствующими соматическими заболеваниями (сердечно-сосудистыми, эндокринными, аутоиммунными или легочными заболеваниями); травмами головы в анамнезе.

Условия проведения исследования соответствовали этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных

медицинских исследований с участием человека» (2000) и Правилам клинической практики в Российской Федерации, утвержденным приказом Минздрава России №266 (2003).

Все обследуемые были разделены на две сопоставимые по полу и возрасту группы согласно основным детским и подростковым периодам: в 1-ю группу вошли дети младшего школьного возраста (от 7 до 11 лет, средний возраст — $8,1 \pm 1,3$ года) — 149 человек, 2-я группа соответствовала среднему школьному возрасту (от 12 до 15 лет, средний возраст — $14,3 \pm 1,0$ года) — 96 человек. Обследование включало эндоскопический осмотр ЛОР-органов. Оценка обоняния проводилась с помощью скринингового идентификационного теста оценки обоняния SST-12 и аппаратно-программного комплекса (АПК) ReviSmell, разработанного в ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России [12]. Идентификационный тест оценки обоняния SST-12 включал следующие одоранты: апельсин, кожу, корицу, мяту, банан, грейпфрут, микстуру, кофе, гвоздику, ананас, розу и рыбу. Одоранты были представлены последовательно с интервалом не менее 20 с. Реакция оценивалась в баллах: 1 балл присваивался в случае правильного определения, 0 баллов в случае неправильного определения. Визуальное подкрепление проводили на компьютере с представлением изображения четырех возможных одорантов, одно из которых было верным. Порядок предъявления тестов был рандомизирован с целью контроля утомления внимания или обоняния с использованием компьютеризированного генератора случайных чисел, таким образом, что $\frac{1}{2}$ детей из каждой возрастной группы сначала выполняла SST-12, затем исследование обоняния с помощью АПК ReviSmell, другая часть — $\frac{1}{2}$ детей — проходила тестирование в противоположном порядке.

Оценка обоняния на АПК ReviSmell проводилась с использованием пяти сложных одорантов (эфирные масла, разрешенные к использованию в медицинских целях и соответствующие требованиям Государственной фармакопеи РФ): лаванда, пион, ель, эвкалипт, гвоздика (рис. 1).

Подачу воздушно-эфирной смеси проводили в обе половины носа одновременно через носовую маску с управляемыми клапанами вентиляции, время подачи составляло 2 с, интервал между подачей — не менее 30 с. Во время обследования ребенок погружался в виртуальный сценарий, в котором отвечал на вопросы: чувствует ли он запах, приятен ли запах и выбирал из предложенных вариантов визуальный аналог. Результат оценки автоматически фиксировался и формировался в CSV (XLS) файл.

Для статистического анализа использовали специализированное программное обеспечение SPSS 25.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, USA, лицензия № 5725-A54). Проверку закона распределения выполняли с помощью критерия Шапиро — Уилка. Данные согласовались с нормальным распределением согласно этому критерию, поэтому использовали методы параметрической статистики, рассчитывали среднее значение показателей и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для оценки значимости различий использовали *t*-критерий Стьюдента. Критический уровень достоверности (*p*) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05 или 0,01.

Результаты. По данным скринингового идентификационного теста оценки обоняния SST-12 суммарный средний балл для всех обследуемых ($n=245$)



Рис. 1. Исследование обоняния на аппаратно-программном комплексе ReviSmell

составил $8,5 \pm 1,7$ балла. Для детей младшего школьного возраста общий средний балл по SST-12 был несколько ниже и составил $8,2 \pm 1,8$ балла, в отличие от группы детей среднего школьного возраста — $8,9 \pm 1,4$ балла ($p < 0,001$). Средний балл у девочек и мальчиков практически не различался, составив $8,5 \pm 1,8$ и $8,4 \pm 1,6$ балла соответственно ($p = 0,484$).

Все предложенные одоранты в 100% случаев распознавались детьми, однако результат идентификации одорантов различался. Наиболее

часто исследуемые узнавали такие запахи, как «банан» (82,9%/203), «кофе» (82,4%/202), «ананас» (77,1%/189), «апельсин» (73,9%/181), «рыба» (90,2%/221). В меньшем проценте случаев детям удавалось идентифицировать следующие запахи: «корица» (48,6%/119), «кожа» (52,7%/129) и «гвоздика» (58,8%/144).

Сравнительная оценка обоняния у детей младшего и среднего школьного возраста показала разницу в идентификации одорантов по SST-12, при этом более низкие значения наблюдались в группе младшего школьного возраста (рис. 2). Самые низкие значения в группе детей младшего школьного возраста выявлены для запаха «кожи» и «гвоздики» — в 38,9 и 47% случаев соответственно. В группе детей среднего школьного возраста хуже всего идентифицировались запахи «корицы» (47,9%) и «мяты» (56,3%). Наилучший результат у детей младшего школьного возраста отмечен для запахов «кофе» (92,6%/138), «мята» (81,2%/121), «банан» (79,2%/118), «микстура» (85,2%/127), в группе среднего школьного возраста — для запахов «банан» (88,5%/85), «ананас» (83,3%/80), «микстура» (80,2%/77) и «апельсин» (79,2%/76). Различие между группами касалось идентификации запаха «кофе», разница составила 25,9%, для запаха «мята» 24,9%, для запахов «ананас» и «апельсин» — 10,1 и 8,7% соответственно.

Процент распознавания одорантов при использовании АПК ReviSmell варьировал от 95,9 до 98,4%. Наилучшая идентификация у обследуемых ($n=245$) отмечалась для запахов «эвкалипт» (56,7%/139), «ель» (58,4%/143) и «лаванда» (60,0%/147), в меньшем проценте случаев — для запахов «гвоздика» (52,2%/128) и «пион» (52,7%/129). У детей младшего школьного возраста идентификация всех пяти одорантов варьировала от 61,1 до 65,1%, в отличие от группы детей среднего школьного возраста, у которых идентификация составила 34,4–58,3% (рис. 3).

Сравнительная оценка обоняния в группах у детей показала лучший результат для детей младшего школьного возраста. Наибольшая разница выявлена для идентификации запахов «гвоздика» (27,7%)

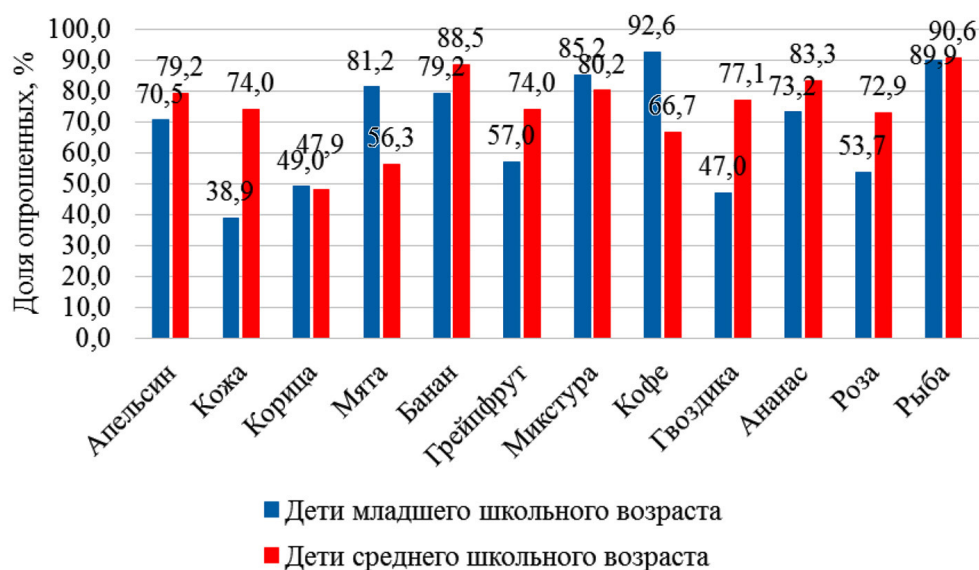


Рис. 2. Результаты идентификации одорантов по данным Sniffin' Sticks Screening Test 12 в группах младшего и среднего школьного возраста

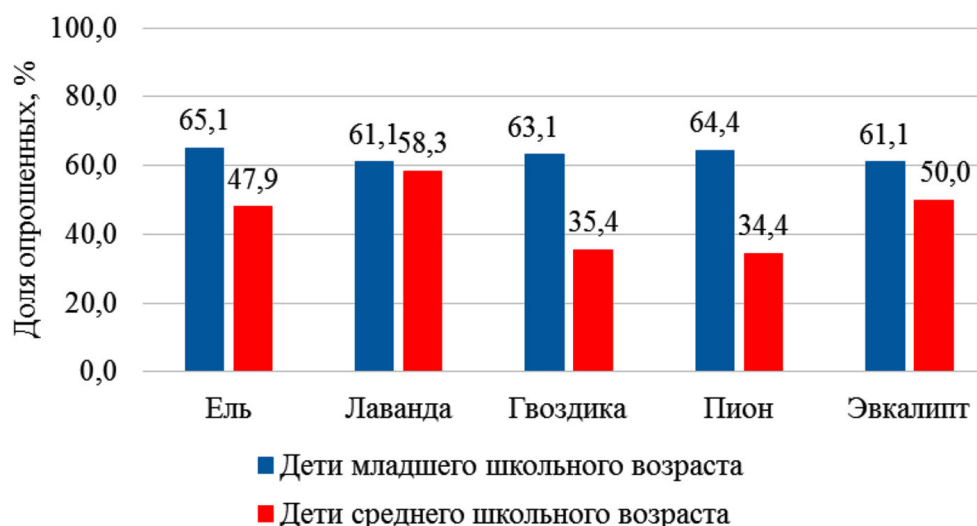


Рис. 3. Результаты идентификации одорантов на аппаратно-программном комплексе ReviSmell в группах младшего и среднего школьного возраста

и «пион» (30,1%), менее выраженная — для запахов «ель» (17,2%) и «эвкалипт» (11,1%).

Обсуждение. В нашем исследовании все дети ($n=245$) от 7 до 15 лет смогли пройти скрининговый идентификационный тест оценки обоняния SST-12 и оценку обоняния на АПК ReviSmell. Выявлено возрастное различие для групп младшего и среднего школьного возраста ($p<0,001$) с увеличением суммарного среднего балла SST-12, что согласуется с ранее проведенным исследованием [13].

Согласно ряду исследований, влияние пола на эффективность скринингового обонятельного теста, особенно с точки зрения способности идентифицировать запах, является спорным, в большинстве исследований не выявлено различий между девочками и мальчиками [8, 14]. Результаты нашего исследования согласуются с полученными ранее данными.

Учитывая, что порядок предъявления тестов был рандомизированным для контроля утомления внимания или обоняния, мы пришли к выводу о том, что различия в производительности связаны с внутренними особенностями тестирования, а не с особенностями эксперимента.

Использование скринингового идентификационного теста оценки обоняния SST-12 позволило выявить наилучшую идентификацию у детей младшего школьного возраста для таких запахов, как «кофе» (92,6%), «мята» (81,2%), «банан» (79,2%) и «микстура» (85,2%), в группе детей среднего школьного возраста — для запахов «банан» (88,5%), «ананас» (83,3%), «микстура» (80,2%) и «апельсин» (79,2%). Идентификация одорантов на АПК ReviSmell у детей младшего школьного возраста варьировала от 61,1 до 65,1%, в отличие от группы детей среднего школьного возраста, у которых идентификация составила 34,4–58,3%.

Заключение. Результаты проведенного исследования показали сопоставимые результаты применения скринингового идентификационного теста оценки обоняния SST-12 и нового способа оценки обоняния с использованием технологии виртуальной реальности на АПК ReviSmell. Так, предложенные одоранты SST-12 в 100% случаев распознавались детьми, при использовании АПК ReviSmell процент распознавания варьировал от 95,9 до 98,4%.

Сравнительная оценка обоняния показала разницу в идентификации одорантов в выделенных группах детей по SST-12 и на АПК ReviSmell. Более низкие значения наблюдались в группе младшего школьного возраста. Выявленные различия идентификации одорантов важны для последующего подбора оптимальных одорантов для скрининговой оценки обоняния у детей.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов. Исследование выполнено в соответствии с научно-исследовательскими программами ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России в рамках комплексной темы НИР «Новые технологии диагностики, лечения и профилактики заболеваний уха и верхних дыхательных путей», номер государственной регистрации темы 121111600149–3.

References (Список источников)

1. Payandeh JE, Motamed M, Kirubalingam K, Chadha NK. Olfactory dysfunction in children: A scoping review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2023; 169 (6): 1399–408. DOI: 10.1002/ohn.415
2. Cameron EL. Olfactory perception in children. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2018; 4 (1): 57–66. DOI: 10.1016/j.wjorl.2018.02.002
3. Almozino G, Gleicher D, Kharouba J, Blumer S. Olfactory and gustatory disorders associated with SARS-CoV-2 infection in children and adults: A topic review. *Quintessence Int.* 2023; 54 (10): 852–66. DOI: 10.3290/j.qi.b4313291
4. Hauser LJ, Jensen EL, Mirsky DM, Chan KH. Pediatric anosmia: A case series. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018; 110: 135–9. DOI: 10.1016/j.ijporl.2018.05.011
5. Bakker K, Catroppa C, Anderson V. Olfactory dysfunction in pediatric traumatic brain injury: a systematic review. *J Neurotrauma.* 2014; 31 (4): 308–14. DOI: 10.1089/neu.2013.3045
6. Sweigert JR, St John T, Begay KK, et al. Characterizing olfactory function in children with autism spectrum disorder and children with sensory processing dysfunction. *Brain Sci.* 2020; 10 (6): 362. DOI: 10.3390/brainsci10060362
7. Calvo-Henríquez C, Chiesa-Estomba C, Martinez-Capoccioni G, et al. Methods to assess olfaction in pediatric patients: A systematic review from the international YO-IFOS study group. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020; 277 (2): 313–21. DOI: 10.1007/s00405-019-05705-0
8. Gellrich J, Zickmüller C, Schriever VA. Assessment of olfactory function in children and adolescents: An overview. *Chem Senses.* 2021; (46): bjab027. DOI: 10.1093/chemse/bjab027

9. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. Normative data for the "Sniffin' Sticks" including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: An upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007; 264 (3): 237–43. DOI: 10.1007/s00405-006-0173-0
10. Cameron EL, Doty RL. Odor identification testing in children and young adults using the smell wheel. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013; 77 (3): 346–50. DOI: 10.1016/j.ijporl.2012.11.022
11. Schriever VA, Agosin E, Altundag A, Avni H. Development of an International Odor Identification Test for Children: The Universal Sniff Test. *J Pediatr.* 2018; 198: 265–72.e3. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.03.011
12. Vladimirova TYu, Chaplygin SS, Kurenkov AV, et al. Modern directions in the correction of olfactory disorders in clinical practice. *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* 2023; 22 (5): 69–75. (In Russ.) Владимирова Т.Ю., Чаплыгин С.С., Куренков А.В. и др. Современные направления коррекции обонятельных нарушений в клинической практике. *Российская оториноларингология.* 2023; 22 (5): 69–75. DOI: 10.18692/1810-4800-2023-5-69-75
13. Hugh SC, Siu J, Hummel T, et al. Olfactory testing in children using objective tools: Comparison of Sniffin' Sticks and University of Pennsylvania Smell Identification Test (UP-SIT). *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 44 (1): 10. DOI: 10.1186/s40463-015-0061-y
14. Gellrich J, Sparing-Paschke LM, Thieme T, et al. Normative data for olfactory threshold and odor identification in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019; 123: 5–9. DOI: 10.1016/j.ijporl.2019.01.009

Статья поступила в редакцию 14.05.2024; одобрена после рецензирования 12.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 14.05.2024; approved after reviewing 12.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Информация об авторах:

Татьяна Юльевна Владимирова — заведующий кафедрой оториноларингологии им. акад. РАН И.Б. Солдатова, доцент, доктор медицинских наук, t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru, ORCID 0000-0003-1221-5589; **Александр Валерьевич Куренков** — ассистент кафедры оториноларингологии им. акад. РАН И.Б. Солдатова, a.v.kurenkov@samsmu.ru, ORCID 0000-0002-8385-6407; **Анастасия Борисовна Мартынова** — ассистент кафедры оториноларингологии им. акад. РАН И.Б. Солдатова, кандидат медицинских наук, a.b.martynova@samsmu.ru, ORCID 0000-0001-5851-5670.

Information about the authors:

Tatyana Yu. Vladimirova — Head of the Otorhinolaryngology Department n. a. academician I. B. Soldatov, Associate Professor, DSc, t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru, ORCID 0000-0003-1221-5589; **Alexander V. Kurenkov** — Instructor of the Otorhinolaryngology Department n. a. academician I. B. Soldatov, a.v.kurenkov@samsmu.ru, ORCID 0000-0002-8385-6407; **Anastasia B. Martynova** — Instructor of the Otorhinolaryngology Department n. a. academician I. B. Soldatov, PhD, a.b.martynova@samsmu.ru, ORCID 0000-0001-5851-5670.