

УДК 616.211

DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr638131>

Изменения слизистой оболочки полости носа при атрофическом рините. Обзор литературы

О.И. Долгов¹, С.А. Кайда², Р.Т. Нигматуллин², К.Ц. Жамакочян¹¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;² Медицинский центр «Капитал-Полис», Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

В обзорной статье приведены результаты анализа литературы о современных представлениях этиологии и неблагоприятных факторах развития хронического атрофического ринита. Описаны изменения слизистой оболочки полости носа при хроническом атрофическом рините. Рассмотрены основные осложнения при этом заболевании, такие как кровотечения, перфорации перегородки носа, лицевые боли, синдром пустого носа, а также возможные способы лечения.

Ключевые слова: хронический ринит; слизистая оболочка полости носа; перфорация носовой перегородки; носовое кровотечение.

Как цитировать

Долгов О.И., Кайда С.А., Нигматуллин Р.Т., Жамакочян К.Ц. Изменения слизистой оболочки полости носа при атрофическом рините. Обзор литературы // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2024. Т. 30. № 3. С. 183–189. DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr638131>

DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr638131>

Nasal mucosal changes in atrophic rhinitis. Literature review

Oleg I. Dolgov¹, Sergei A. Kaida², Ruslan T. Nigmatullin², Kristina Ts. Zhamakochyan¹¹ Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;² Medical Center "Capital-Policy", Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The review article describes the literature data on the etiology and adverse factors of chronic atrophic rhinitis. Nasal mucosal changes in chronic atrophic rhinitis are reviewed. The main complications of chronic atrophic rhinitis, such as epistaxis, nasal septal perforation, facial pain, empty nose syndrome, and possible treatment options are discussed.

Keywords: chronic rhinitis; nasal mucosa; nasal septum perforation; epistaxis.

To cite this article

Dolgov OI, Kaida SA, Nigmatullin RT, Zhamakochyan KTs. Nasal mucosal changes in atrophic rhinitis. Literature review. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2024;30(3):183–189. DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr638131>

Received: 25.10.2024

Accepted: 19.11.2024

Published online: 13.12.2024

Атрофический ринит — хронический дегенеративный воспалительный процесс, для которого характерна прогрессирующая атрофия слизистой оболочки полости носа с образованием корок, нередко с неприятным запахом [1]. Этот тип заболевания относится к группе неинфекционных неаллергических ринитов [2, 3]. Кроме того, для хронического атрофического ринита характерно вовлечение в патологический процесс бокаловидных клеток, нарушение локального кровоснабжения и периферической иннервации носа, а также замена мерцательного эпителия на многослойный плоский неороговевающий. Все эти факторы в совокупности приводят к нарушению физиологических функций слизистой оболочки полости носа.

Для анализа библиографического материала были использованы базы данных PubMed, Scopus, Web of Science, Elibrary.ru, а также электронные ресурсы, доступные из сети СПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. Поиск осуществлялся по ключевым словам: «атрофический ринит», «ринит», «хронический ринит», «неаллергический ринит», «озена», «rhinitis», «nonallergic», «occupational», «vasomotor», «atrophic rhinitis».

По этиологии атрофические риниты можно разделить на первичные и вторичные. К первичным относятся атрофические риниты, вызванные рядом наследственных факторов, инфекцией, дефицитом питательных веществ, в том числе фосфолипидов, вегетативные расстройства, эндокринные нарушения, отклонения в иммунной системе и др. [4–7]. Эффективность работы мерцательного эпителия также в значительной степени зависит от достаточного содержания ионов магния, калия, нормальных показателей кислотности секрета слизистой оболочки полости носа [8, 9]. Возраст старше 40 лет ряд авторов описывают как неблагоприятный фактор риска развития первичного атрофического ринита [3, 10]. Озему и передний сухой ринит нередко выделяют в отдельные нозологические формы [11]. При присоединении вторичной инфекции возможно выделение культур различных микроорганизмов, таких как клебсиелла, протей, кишечная палочка.

Как правило, первичный атрофический ринит встречается чаще у женщин, а наибольшая его распространенность наблюдается в засушливых регионах, в частности в Европе, Азии, центральной Африке. Описывается тенденция к более частой встречаемости атрофического ринита в регионах с плохой экологической ситуацией [12]. Угольная пыль, производства переработки нефти и древесины рассматриваются как неблагоприятные факторы, постоянно травмирующие слизистую оболочку полости носа у лиц, живущих рядом и непосредственно работающих на этих производствах. Вторичные атрофические риниты могут возникать из-за радикальной хирургии с удалением носовых раковин, радиационного влияния, длительной кокаиновой зависимости или специфических инфекционных заболеваний (системная красная волчанка, риносклерома и др.) [2, 5, 10, 11].

Атрофические риниты могут постепенно приводить к перфорации носовой перегородки. Это происходит

в случае разрушения не только слизистой оболочки, но и вовлечения в процесс самого хряща, что приводит к его истончению и лизированию. Перфорации перегородки носа часто сопровождаются сухостью слизистой оболочки в области краев перфорации, особенно локализующейся в передних отделах носовой перегородки [13]. Нарушение разделительной функции перегородки приводит к изменению воздушных потоков носовой полости, что нарушает работу мукоцилиарного транспорта [14, 15]. Перфорации в задних отделах перегородки не так часто имеют клинические проявления и редко требуют хирургической коррекции.

Клинические проявления при атрофическом рините зависят от выраженности симптомов. Как правило, это сухость в полости носа, образование корок различного размера, появление неприятного запаха из носа. В некоторых случаях возможны жалобы на боль при носовом дыхании из-за повышенной чувствительности слизистой оболочки в виду раздражения тройничного нерва. Нередко пациенты могут описывать парадоксальную заложенность носа, хотя при осмотре полость носа часто оказывается достаточно широкой. Это связано с тем, что снижение обонятельной функции, а также угнетение афферентных волокон тройничного нерва приводит к потере ощущения прохождения воздуха по носовой полости [5, 6, 10]. В то время как при переднем сухом рините корки обнаруживаются лишь в передних отделах носа, при классическом хроническом атрофическом рините они могут локализоваться и в задних отделах.

Известно, что слизистая оболочка полости носа содержит большое количество ресничек и бокаловидных клеток, особенно в задних отделах. При излишне радикальной хирургии и создании чрезмерно широкого просвета в области переднего носового клапана впоследствии можно обнаружить сухость в более глубоких отделах. Рядом авторов было высказано предположение, что чрезмерный поток воздуха в каудальные отделы полости носа вызывает испарение слизи и влаги, усугубляя течение хронического атрофического ринита [16–18].

Что касается обоняния, то риногенная респираторная дизосмия — самый частый вид нарушения обонятельной функции, достигающий 72 % из всех причин нарушения обоняния [19, 20]. Если при различных видах риносинусита нарушение обоняния происходит по кондуктивному типу (отек, полипы, особенности анатомии) [21–24], то атрофический ринит имеет свои особенности. В начальной стадии заболевания, при раздражении обонятельного нерва, может наблюдаться гиперосмия, затем обоняние снижается до гипосмии и даже аносмии [25]. При этом изменение обоняния вначале может быть затруднено из-за блока обонятельных рецепторов корками в полости носа, а затем из-за непосредственного поражения рецепторов обонятельного нерва [24, 26]. В виду трудоемкости определения обонятельной функции и ограниченности во времени, врачи-оториноларингологи в рутинной практике редко

оценивают уровень обоняния, ориентируясь в основном на жалобы пациента [27]. При дизосмии следует проводить дифференциальную диагностику с эндокринными и неврологическими заболеваниями [28], в том числе постковидными [29].

Кровотечения — серьезное осложнение атрофического ринита. Нередко они наблюдаются у пациентов с повышенным артериальным давлением, а также у больных, получающих антикоагулянты. Постоянное образование корок вызывает заложенность носа, и, как следствие, желание пациента самостоятельно их удалить, что ведет к обнажению более глубоких слоев слизистой оболочки (сосудистого слоя надхрящницы и надкостницы). Достаточно часто кровотечение наблюдается также у пациентов с перфорациями перегородки носа с локализацией в задних отделах, когда обнажается кость сошника и перпендикулярная пластина решетчатой кости [14, 15, 30, 31]. В результате это может приводить к анемии, слабости, депрессии и даже паническим атакам [32, 33].

Лечение атрофического ринита носит комплексный характер. В большинстве случаев хронический ринит, как и большинство других хронических заболеваний, трудно поддается лечению и требует регулярного использования поддерживающей и симптоматической терапии [4, 5, 8, 11]. В связи с этим пациентам следует разъяснить необходимость увлажнения воздуха в месте проживания, уменьшение температуры обогревателей при технической возможности, регулярное проветривание помещения. При наличии убедительных данных о постоянном воздействии пыли, в том числе строительной, рекомендовано использование домашних очистителей воздуха, использование средств индивидуальной защиты от пыли на работе, не исключается также смена профессии и места жительства. Следует также исключить препараты, которые могут приводить к сухости слизистой оболочки полости носа. Среди подобных средств оториноларингологам и аллергологам хорошо известны топические кортикостероиды, а также ретиноиды, используемые в дерматологической практике. В отдельных случаях искривление перегородки носа может вызывать ее сухость, что требует проведения хирургической коррекции. Устранение влияния описанных выше факторов может в ряде случаев полностью купировать имеющиеся у пациента симптомы.

В ситуациях, когда при атрофическом рините мерцательный эпителий полости носа заменился на плоский неороговевающий, возможность его восстановления практически исключена. Исключение составляют операции по перемещению лоскутов на питающей ножке со дна полости носа на носовую перегородку. Однако в таких случаях требуется нормальное состояние дна полости носа. Поэтому лечение хронического атрофического ринита в основном сводится к поддержанию нормального уровня функционирования слизистой оболочки. С этой целью широко используют группы медикаментозных и немедикаментозных средств, приведенных ниже.

Среди самых распространенных из них считаются солевые изотонические растворы, выпускаемые в виде спреев, душей, капель, а также форм для промывания свободным потоком (лейки). Как правило, подобные средства хорошо размачивают корки в полости носа, способствуя их эвакуации, увлажняют слизистую оболочку, содержат микроэлементы, способствующие повышению двигательной активности ресничек [2, 3, 5, 11, 12]. Среди препаратов этой группы отдельно следует выделить средства, содержащие дексапантенол. Помимо вышеописанных эффектов, наличие дексапантенола в составе обеспечивает регенерирующее и местное противовоспалительное действие. Маслянистая консистенция дексапантенола создает более длительное ощущение увлажнения полости носа и зачастую имеет лучший эффект, в отличие от раствора морской воды.

Наряду с солевыми растворами, при атрофическом рините активно используют средства на масляной основе. Среди них могут быть как препараты в виде спреев, так и в форме капель. Масляные растворы дольше сохраняют эффект увлажнения, кроме того, они создают пленку, защищающую от факторов внешней среды, таких как пыль [3, 10, 11].

Мазевые формы для носа как правило редки, но в ряде случаев позволяют быстро на начальном этапе достичь терапевтического эффекта, после чего пациенты могут поддерживать состояние слизистой оболочки солевыми растворами и масляными средствами. Как правило, помимо основы (ланолин, вазелин и др.), назальные мази содержат антибактериальный компонент, что особенно актуально при наличии патогенных и условно-патогенных бактерий и гнойных корочек в полости носа [1, 2, 5, 6, 11, 33]. Мазь следует наносить в преддверье полости носа и затем, сжимая крылья носа снаружи, производить растирающие движения. Не рекомендуется наносить мазь ватными палочками и другими средствами в глубину полости носа, так как возможна ее травматизация. Нередко некоторые пациенты отмечают положительный эффект от глазных мазей, применяя их эндоназально.

Раздражающая терапия также используется при атрофическом рините. С этой целью можно применять раствор йод-глицерола интраназально в виде спрея или смазывания [33]. Это позволяет стимулировать бокаловидные клетки, а также увеличивать приток крови к слизистой оболочке носа.

Хирургическое лечение атрофического ринита не очень распространено, однако закрытие перфораций перегородки носа, коррекция искривления перегородки, а также формирования нижних носовых раковин при синдроме пустого носа в некоторых случаях демонстрирует положительный эффект [3, 15].

Атрофический ринит является хроническим заболеванием слизистой оболочки полости носа. Характер жалоб может быть различным: у некоторых пациентов наблюдается лишь ощущение сухости в полости носа, в то время

как часть больных может отмечать появление серьезных кровотечений из задних отделов полости носа, снижение обоняния, появление больших корок, перекрывающих одну из половин носовой полости. В отдельных случаях атрофические явления приводят к перфорациям перегородки носа и психологической фиксации пациента на заболевание. Перед началом лечения крайне важно устранить влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на слизистую оболочку полости носа.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Благодарности. Авторы признательны коллегам Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова Минздрава России и Обществу с ограниченной ответственностью «Медицинский центр “Капитал-Полис”» за консультации.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Личный вклад каждого автора: *О.И. Долгов* — анализ иностранных литературных источников, написание текста статьи; *С.А. Кайда* — анализ русскоязычных литературных источников, написание текста статьи; *Р.Т. Нигматуллин* — написание текста статьи, внесение окончательной правки; *К.Ц. Жамакобян* — написание текста статьи, внесение окончательной правки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. el-Barbary A., el-S, Yassin A., Fouad H., el-Shennawy M. Histopathological and histochemical studies on atrophic rhinitis // *J Laryngol Otol*. 1970. Vol. 84, N 11. P. 1103–1112. doi: 10.1017/s0022215100156506
2. Papadopoulos N.G., Guibas G.V. Rhinitis subtypes, endotypes, and definitions // *Immunol Allergy Clin North Am*. 2016. Vol. 36. P. 215–233. doi: 10.1016/j.iac.2015.12.001
3. Wilson K.F., Spector M.E., Orlandi R.R. Types of rhinitis // *Otolaryngol Clin North Am*. 2011. Vol. 44, N 3. P. 549–559. doi: 10.1016/j.otc.2011.03.016
4. Hildenbrand T., Weber R.K., Brehmer D. Rhinitis sicca, dry nose and atrophic rhinitis: A review of the literature // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011. Vol. 268, N 1. P. 17–26. doi: 10.1007/s00405-010-1391-z
5. Dutt S.N., Kameswaran M. The aetiology and management of atrophic rhinitis // *J Laryngol Otol*. 2005. Vol. 119, N 11. P. 843–852. doi: 10.1258/002221505774783377
6. Bist S.S., Bisht M., Purohit J.P. Primary atrophic rhinitis: A clinical profile, microbiological and radiological study // *ISRN Otolaryngol*. 2012. Vol. 2012. P. 404075. doi: 10.5402/2012/404075
7. Fouad H., Afifi N., Fatt-Hi A., et al. Altered cell mediated immunity in atrophic rhinitis // *J Laryngol Otol*. 1980. Vol. 94, N 5. P. 507–514. doi: 10.1017/s0022215100089180
8. Гуров А.В., Юшкина М.А. Возможности терапии атрофического ринита различной этиологии // *Медицинский совет*. 2018. № 20. С. 100–106. EDN: YNGRSH doi: 10.21518/2079-701X-2018-20-100-106
9. Плужников М.С., Шантуров А.П., Лавренова Г.В., Носуля Е.В. Слизистая оболочка носа. Механизмы гомеостаза и гомокинеза. Санкт-Петербург: Медицина, 1995. С. 5–18.
10. Moore G.F., Freeman T.J., Ogren F.P., Yonkers A.J. Extended follow-up of total inferior turbinate resection for relief of chronic nasal obstruction // *Laryngoscope*. 1985. Vol. 95. P. 1095–1099.
11. Карпищенко С.А., Лавренова Г.В., Куликова О.А. Современная терапия атрофического ринита // *Лечебное дело*. 2018. № 1. С. 36–40. EDN: YWNOQQ
12. Sumaily I.A., Hakami N.A., Almutairi A.D., et al. An updated review on atrophic rhinitis and empty nose syndrome // *Ear Nose Throat J*. 2023. Vol. 14. P. 14556. doi: 10.1177/01455613231185022
13. Долгов О.И., Шавгулидзе М.А., Станчева О.А., Теплова Е.О. Опыт закрытия спонтанных перфораций перегородки носа лоскутом на питающей сосудистой ножке // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2023. T. 29, № 3. С. 96–101. EDN: IMDSTR doi: 10.33848/foliorl23103825-2023-29-3-96-101
14. Santamaría-Gadea A., Vaca M., de Los Santos G., et al. Greater palatine artery pedicled flap for nasal septal perforation repair: Radiological study and case series // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021. Vol. 278, N 6. P. 2115–2121. doi: 10.1007/s00405-020-06230-1
15. Русецкий Ю.Ю., Мантурова Н.Е., Елумеева А.Н., Спиранская О.А. Эндоскопическое закрытие перфораций перегородки носа: пошаговая иллюстрированная инструкция. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 160 с. EDN: PJDFNA doi: 10.33029/9704-8027-4-PRC-2024-1-160
16. Taylor M., Young A. Histopathological and histochemical studies on atrophic rhinitis // *J Laryngol Otol*. 1961. Vol. 75. P. 574–590. doi: 10.1017/s0022215100058138
17. Garcia G.J.M., Bailie N., Martins D.A., Kimbell J.S. Atrophic rhinitis: A CFD study of air conditioning in the nasal cavity // *J Appl Physiol*. 2007. Vol. 103, N 3. P. 1082–1092. doi: 10.1152/jappphysiol.01118.2006

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Не применимо.

ADDITIONAL INFORMATION

Acknowledgments. Authors thank colleagues of Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, and Limited Company Medical Center “Capital-Policy”.

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Personal contribution of the authors: *O.I. Dolgov* — analysis of foreign literary sources, writing the text; *S.A. Kaida* — analysis of Russian-language literary sources, writing the text; *R.T. Nigmatullin* — writing the text, making final edits; *K.Ts. Zhamakochyan* — riting the text, making final edits.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

18. Cohen J. Primary constituents of bony tissue. In: Bourne G.H., ed. *The Biochemistry and Physiology of Bone*. Academic Press Inc., 1956. P. 5–12.
19. Морозова С.В., Савватеева Д.М., Лопатин А.С. Расстройства обоняния и их коррекция // Вестник оториноларингологии. 2007. № 5. С. 66–70. EDN: IBOMLN
20. Huttenbrink K.-B. AWMF.Riechstoerungen — Leitlinie zur Epidemiologie, Pathophysiologie, Klassifikation, Diagnose und Therapie // AWMF ONLINE. 2007. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/017-050.html>
21. Fonteyn S., Huat C., Deggouj N., et al. Non-sinonasal-related olfactory dysfunction: A cohort of 496 patients // *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2014. Vol. 131, N 2. P. 87–91. doi: 10.1016/j.anorl.2013.03.006
22. Савватеева Д.М., Лопатин А.С. Диагностика и лечение обонятельной дисфункции у больных острым риносинуситом // Российская ринология. 2010. № 2. С. 8–11. EDN: TJFYJX
23. Смирнов И.В., Вишняков В.В. Обонятельная функция пациентов с полипозным риносинуситом после эндоскопических операций на околоносовых пазухах // Вестник оториноларингологии. 2011. № 5. С. 19–21. EDN: PGLAKH
24. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство / под ред. М.Р. Богомилского, В.Р. Чистяковой. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 544 с.
25. Сибатян А.С., Вахрушев С.Г. Диагностика обонятельного анализатора у пациентов с атрофическим ринитом // Российская оториноларингология. 2016. № 1(80). С. 88–93. EDN: VKSIJD doi: 10.18692/1810-4800-2016-1-88-93
26. Huat C., Eloy P., Collet S., Rombaux P. Chemosensory function assessed with psychophysical testing and event-related potentials in patients with atrophic rhinitis // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012. Vol. 269, N 1. P. 135. doi: 10.1007/s00405-011-1670-3
27. Бабияк В.И., Тулкин В.Н. Исследование обоняния (сообщение третье) // Российская оториноларингология. 2008. № 4 (35). С. 8–15. EDN: MGSUUD
28. Hummel T., Pietsch H., Kobal G. Kallmann's syndrome and chemosensory evoked potentials // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1991. Vol. 248. P. 311–312. doi: 10.1007/BF00176762
29. Варвянская А.В., Лопатин А.С. COVID-19-ассоциированная ольфакторная дисфункция: особенности, диагностика и реабилитация // Фармакология и фармакотерапия. 2022. № S1. С. 48–52. EDN: UKYWXС doi: 10.46393/27132129_2022_S_48
30. Свистушкин В.М., Тимашев П.С., Лобачева В.В., и др. Закрытие перфорации перегородки носа с применением стромально-васкулярной жировой фракции: экспериментальное исследование // Вестник оториноларингологии. 2024. Т. 89, № 2. С. 21–27. EDN: QJHQGH doi: 10.17116/otorino20248902121
31. Rusetsky Yu., Elumeeva A., Mokoyan Zh. Repair of postoperative and recurrent nasal septal perforations using l-strut overlay flap // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022. Vol. 79, N 5. P. 2701–2705. doi: 10.1007/s00405-022-07332-8
32. Пальчун В.Т., Алексеева Н.С., Магомедов М.М. Национальное руководство по отоларингологии. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 1024 с.
33. Хронический ринит. Клинический протокол Министерства здравоохранения Республики Казахстан. 2013.

REFERENCES

1. el-Barbary A, el-S, Yassin A, Fouad H, el-Shennawy M. Histo-pathological and histochemical studies on atrophic rhinitis. *J Laryngol Otol*. 1970;84(11):1103–1112. doi: 10.1017/s0022215100156506
2. Papadopoulos NG, Guibas GV. Rhinitis subtypes, endotypes, and definitions. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2016;36:215–233. doi: 10.1016/j.iac.2015.12.001
3. Wilson KF, Spector ME, Orlandi RR. Types of rhinitis. *Otolaryngol Clin North Am*. 2011;44(3):549–559. doi: 10.1016/j.otc.2011.03.016
4. Hildenbrand T, Weber RK, Brehmer D. Rhinitis sicca, dry nose and atrophic rhinitis: a review of the literature. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol*. 2011;268(1):17–26. doi: 10.1007/s00405-010-1391-z
5. Dutt SN, Kameswaran M. The aetiology and management of atrophic rhinitis. *J Laryngol Otol*. 2005;119(11):843–852. doi: 10.1258/002221505774783377
6. Bist SS, Bisht M, Purohit JP. Primary atrophic rhinitis: a clinical profile, microbiological and radiological study. *ISRN Otolaryngol*. 2012;2012:404075. doi: 10.5402/2012/404075
7. Fouad H, Afifi N, Fatt-Hi A, et al. Altered cell mediated immunity in atrophic rhinitis. *J Laryngol Otol*. 1980;94(5):507–514. doi: 10.1017/s0022215100089180
8. Gurov AV, Yushkina MA. Options for treatment of atrophic rhinitis of different etiology. *Meditinskiy Sovet*. 2018;(20):100–106. EDN: YNGRSH doi: 10.21518/2079-701X-2018-20-100-106
9. Pluzhnikov MS, Shanturov AP, Lavrenova GV, Nosulya EV. *Nasal mucosa. Mechanisms of homeostasis and homokinesis*. Saint Petersburg: Meditsina; 1995. P. 5–18. (In Russ.)
10. Moore GF, Freeman TJ, Ogren FP, et al. Extended follow-up of total inferior turbinate resection for relief of chronic nasal obstruction. *Laryngoscope*. 1985;95:1095–1099.
11. Karpishchenko SA, Lavrenova GV, Kulikova OA. Modern therapy of atrophic rhinitis. *Lechebnoe Delo*. 2018;(1):36–40. (In Russ.) EDN: YWNOQQ
12. Sumaily IA, Hakami NA, Almutairi AD, et al. An updated review on atrophic rhinitis and empty nose syndrome. *Ear Nose Throat J*. 2023;14:14556. doi: 10.1177/01455613231185022
13. Dolgov OI, Shavgulidze MA, Stancheva OA, Teplova EO. Experience in closing spontaneous nasal septum perforations with a vascularized pedicled flap. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2023;29(3):96–101. EDN: IMDSTR doi: 10.33848/foliorl23103825-2023-29-3-96-101
14. Santamaría-Gadea A, Vaca M, de Los Santos G, et al. Greater palatine artery pedicled flap for nasal septal perforation repair: Radiological study and case series. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278(6):2115–2121. doi: 10.1007/s00405-020-06230-1
15. Rusetsky YuYu, Manturova NE, Elumeeva AN, Spiranskaya OA. *Endoscopic closure of nasal septum perforations: step-by-step illustrated instructions*. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. 160 p. (In Russ.) EDN: PJDFNA doi: 10.33029/9704-8027-4-PRC-2024-1-160
16. Taylor M, Young A. Histopathological and histochemical studies on atrophic rhinitis. *J Laryngol Otol*. 1961;75:574–590. doi: 10.1017/s0022215100058138
17. Garcia GJM, Bailie N, Martins DA, Kimbell JS. Atrophic rhinitis: A CFD study of air conditioning in the nasal cavity. *J Appl Physiol*. 2007;103(3):1082–1092. doi: 10.1152/japplphysiol.01118.2006
18. Cohen J. Primary constituents of bony tissue. In: Bourne GH, ed. *The Biochemistry and Physiology of Bone*. Academic Press Inc.; 1956. P. 5–12.

19. Morozova SV, Savvateeva DM, Lopatin AS. Olfactory disorders and their correction. *Vestnik Otorhinolaringologii*. 2007;(5):66–70. (In Russ.) EDN: IBOMLN
20. Huttenbrink K-B. AWMF. Riechstörungen — Leitlinie zur Epidemiologie, Pathophysiologie, Klassifikation, Diagnose und Therapie. *AWMF ONLINE*. 2007. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/017-050.html>
21. Fonteyn S, Huart C, Deggouj N, et al. Non-sinonasal-related olfactory dysfunction: A cohort of 496 patients. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2014;131(2):87–91. doi: 10.1016/j.anorl.2013.03.006
22. Savvateeva DM, Lopatin AS. Diagnosis and treatment of olfactory dysfunction in patients with acute rhinosinusitis. *Rossiyskaya rinologiya*. 2010;(2):8–11. (In Russ.) EDN: TJFYJX
23. Smirnov IV, Vishnyakov VV. The olfactory function in the patients suffering from polypous rhinosinusitis following endoscopic surgery on paranasal sinuses. *Vestnik Otorhinolaringologii*. 2011;(5):19–21. (In Russ.) EDN: PGLAKH
24. Bogomilsky MR, Chistyakova VR, eds. *Diseases of the ear, nose, and throat in childhood: national guidelines: brief edition*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 544 p. (In Russ.)
25. Smbatyan AS, Vakhrushev SG. Diagnosis of the olfactory analyzer in patients with atrophic rhinitis. *Russian Otorhinolaryngology*. 2016;1(80):88–93. EDN: VKSIJD doi: 10.18692/1810-4800-2016-1-88-93
26. Huart C, Eloy P, Collet S, Rombaux P. Chemosensory function assessed with psychophysical testing and event-related potentials in patients with atrophic rhinitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(1):135. doi: 10.1007/s00405-011-1670-3
27. Babiyak VI, Tulkin VN. Study of olfaction (third message). *Russian Otorhinolaryngology*. 2008;(4):8–15. (In Russ.) EDN: MGSUUD
28. Hummel T, Pietsch H, Kobal G. Kallmann's syndrome and chemosensory evoked potentials. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1991;248:311–312. doi: 10.1007/BF00176762
29. Varvyanskaya AV, Lopatin AS. COVID-19-associated olfactory dysfunction: features, diagnosis and rehabilitation. *Farmakologiya i farmakoterapiya*. 2022;S1:48–52. EDN: UKYWXC doi: 10.46393/27132129_2022_S_48
30. Svistushkin VM, Timashev PS, Lobacheva VV, et al. Closure of septal perforation using stromal-vascular fat fraction: Experimental study. *Vestnik Otorhinolaringologii*. 2024;89(2):21–27. EDN: QJHQGH doi: 10.17116/otorino20248902121
31. Rusetsky Yu, Elumeeva A, Mokoyan Zh. Repair of postoperative and recurrent nasal septal perforations using I-strut overlay flap. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022;79(5):2701–2705. doi: 10.1007/s00405-022-07332-8
32. Palchun VT, Alekseeva NS, Magomedov MM. National guidelines on otorhinolaryngology. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 1024 p. (In Russ.)
33. Chronic rhinitis. Clinical protocol of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. 2013.

ОБ АВТОРАХ

*** Олег Игоревич Долгов**, д-р мед. наук;
адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;
ORCID: 0000-0001-9137-745X;
eLibrary SPIN: 8896-6066;
e-mail: oidolgov@yandex.ru

Сергей Александрович Кайда;
ORCID: 0009-0005-4165-665X;
eLibrary SPIN: 6488-5602;
e-mail: mrsak1972@mail.ru

Руслан Тулкинович Нигматуллин;
ORCID: 0009-0006-9825-1351;
e-mail: nigmatullinrusspb@gmail.com

Кристина Цолаковна Жамакочян;
ORCID: 0000-0003-3120-4906;
e-mail: kristina.voita@mail.ru

AUTHORS INFO

*** Oleg I. Dolgov**, Dr. Sci. (Biology);
address: 6–8 Lva Tolstogo St., Saint Petersburg, 197089, Russia;
ORCID: 0000-0001-9137-745X;
eLibrary SPIN: 8896-6066;
e-mail: oidolgov@yandex.ru

Sergei A. Kaida, MD;
ORCID: 0009-0005-4165-665X;
eLibrary SPIN: 6488-5602;
e-mail: mrsak1972@mail.ru

Ruslan T. Nigmatullin, MD;
ORCID: 0009-0006-9825-1351;
e-mail: nigmatullinrusspb@gmail.com

Kristina Ts. Zhamakochyan, MD;
ORCID: 0000-0003-3120-4906;
e-mail: kristina.voita@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author