

УДК 616.214.8-008.1

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-69-75>

Современные направления коррекции обонятельных нарушений в клинической практике

Т. Ю. Владимирова¹, С. С. Чаплыгин¹, А. В. Куренков¹, Е. Н. Беркович¹, М. К. Блащенко¹

¹ Самарский государственный медицинский университет, Самара, 443099, Россия

Введение. Согласно статистическим данным около 20% населения имеют нарушения обоняния различной этиологии. Среди лиц старшей возрастной группы распространенность симптома значительно выше и составляет от 40 до 65%. Обонятельные нарушения наиболее часто встречаются при заболеваниях носа и околоносовых пазух вирусного и инфекционного генеза и черепно-мозговой травме. Утвержденных схем коррекции обонятельных расстройств на сегодняшний день нет, однако при хроническом риносинусите обоснована роль эндоназальных хирургических вмешательств, системных и топических глюкокортикостероидов, биологической таргетной терапии. Перспективным методом лечения может стать тренировка обоняния у пациентов с обонятельной дисфункцией различной этиологии. **Цель исследования.** Обзор методик обонятельных тренировок в общеклинической практике. **Материалы и методы.** Проведен поиск публикаций в базах данных PubMed и Web of Science за период с 2009 по 2023 год. **Результаты.** Обонятельные тренировки – эффективный метод лечения обонятельной дисфункции различной этиологии. Предлагаемые схемы обонятельных тренировок предполагают использование различных эфирных масел в стандартной концентрации, при этом длительность тренировок может варьировать от 3 до 8 месяцев. Эффект тренировок характеризуется улучшением показателей дискриминации и идентификации запахов. В то же время срок восстановления обоняния определяется как степенью выраженности обонятельных расстройств и их длительностью, так и возрастом пациента. Более короткие сроки восстановления обоняния были отмечены у пациентов моложе 40 лет, более длительные – у пациентов старше 69 лет. **Обсуждение.** Изучение перспектив применения обонятельных тренировок в коррекции обонятельной дисфункции предполагает исследование роли полисенсорной стимуляции в повышении их эффективности. Наиболее оптимальным является добавочная стимуляция зрительного анализатора путем погружения пациента в виртуальный сценарий.

Ключевые слова: нарушение обоняния, обонятельные тренировки, лечение нарушения обоняния, оториноларингология.

Для цитирования: Владимирова Т. Ю., Чаплыгин С. С., Куренков А. В., Беркович Е. Н., Блащенко М. К. Современные направления коррекции обонятельных нарушений в клинической практике. *Российская оториноларингология*. 2023;22(5):69–75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-69-75>

Modern directions of correction of olfactory disorders in clinical practice

T. Yu. Vladimirova¹, S. S. Chaplygin¹, A. V. Kurenkov¹, E. N. Berkovich¹, M. K. Blashentsev¹

¹ Samara State Medical University of the Ministry of Health, Samara, 443099, Russia

Introduction. According to statistics, about 20% of the population have olfactory disorders of various etiologies. Among the older age group, the prevalence of the symptom is significantly higher and ranges from 40% to 65%. Olfactory disorders are most often found in diseases of the nose and paranasal sinuses of viral and infectious genesis and traumatic brain injury. There are currently no approved schemes for the correction of olfactory disorders. However, in chronic rhinosinusitis, the role of endonasal surgical interventions, systemic and topical glucocorticoids, and biological targeted therapy has been substantiated. Olfactory training in patients with olfactory dysfunction of various etiologies may be a promising treatment method. **Objective.** To review olfactory training techniques in general clinical practice. **Materials and methods.** The search for publications in the PubMed and Web of Science databases for the period from 2009 to 2023 was carried out. **Results.** Olfactory training is an effective method of treating olfactory dysfunction of various etiologies. The proposed

olfactory training schemes involve the use of various essential oils in a standard concentration, while the duration of training can vary from 3 to 8 months. The effect of training is characterized by improved indicators of discrimination and identification of odors. At the same time, the period of restoration of the sense of smell is determined both by the degree of severity of olfactory disorders and their duration and by the age of the patient. Shorter recovery periods of olfaction were observed in patients younger than 40 years, and longer periods, in patients older than 69 years. Discussion. The study of the prospects for the use of olfactory training in the correction of olfactory dysfunction involves the study of the role of polysensory stimulation in increasing their effectiveness. The most optimal is additional stimulation of the visual analyzer by immersing the patient in a virtual scenario.

Keywords: olfactory impairment, olfactory training, treatment of olfactory impairment, otorhinolaryngology.

For citation: Vladimirova T. Ju., Chaplygin S. S., Kurenkov A. V., Berkovich E. N., Blashencev M. K. Modern directions of correction of olfactory disorders in clinical practice. *Russian Otorhinolaryngology*. 2023;22(5):69-75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-69-75>

Введение

Нарушение обоняния становится все более распространенным симптомом, согласно статистическим данным около 20% населения имеют нарушения обоняния различной этиологии [1, 2]. Среди лиц старшей возрастной группы распространенность симптома значительно выше и составляет от 40 до 65%, у 5% обследованных выявляется anosmia [3–9]. Учитывая высокую распространенность обонятельной дисфункции среди лиц, обращающихся за амбулаторно-поликлинической помощью, крайне актуальным является вопрос скрининга обоняния и его коррекции [10]. Среди наиболее частых причин нарушения обоняния выделяют заболевания носа и околоносовых пазух, инфекционную и вирусную патологию, травму [11]. Данные состояния могут приводить как к изолированному периферическому поражению обонятельного анализатора, так и к поражению проводящей и центральной нервной системы [12–15].

В последнее время большое внимание уделяется вирусной этиологии нарушения обоняния, особенно актуальным этот вопрос стал во время пандемии COVID-19. Обонятельная дисфункция была отмечена как общий симптом в 18–22% случаев, связанных с вирусной этиологией. Заболевания носа и околоносовых пазух и инфекционные состояния являются этиологическими факторами нарушения обоняния в 21 и 35% случаев соответственно [16–19].

В лечении инфекционной, вирусной патологии и заболеваний носа и околоносовых пазух основной акцент делается на восстановление дыхательной функции. В схему лечения согласно клиническим рекомендациям входят ирригационная терапия, применение интраназальных топических и системных глюкокортикостероидов, препаратов, направленных на устранение проницаемости и восстановление дренажной функции носа, в то время как частичное или полное нарушение обоняния сохраняется [20]. Несмотря на то что большинство пациентов сообщают о не-

котором субъективном улучшении обонятельной функции, лишь около трети достигают субъективной нормосмии [21]. Отсутствие своевременной коррекции обоняния, в свою очередь, может привести к ухудшению качества жизни пациента, способствовать развитию стойкой обонятельной дисфункции, тревожных и депрессивных состояний.

Утвержденных рекомендаций по лечению обонятельной дисфункции на сегодняшний день нет, и каждый специалист выбирает свою схему, основываясь на этиологическом факторе, приведшем к нарушению обоняния. В общеклинической практике 89% врачей предпочитают применять интраназальные глюкокортикостероиды (ИГКС), независимо от этиологии, однако доказательная база для их использования есть только в отношении пациентов с хроническим риносинуситом. В EPOS 2020 при обонятельной дисфункции, вызванной патологией носа и околоносовых пазух, рекомендуются системные и топические глюкокортикостероиды [22–27]. Убедительных данных в отношении эффективности назначения ингибиторов фосфодиэстеразы (пентоксифиллин, теофиллин), интраназальной формы кальция в лечении обонятельной дисфункции нет [28–30]. Эффективность хирургических методов лечения доказана лишь в случае хронического полипозного риносинусита [31–33]. Одним из перспективных методов лечения обонятельной дисфункции в общеклинической практике, по мнению ряда авторов, может стать обонятельная тренировка [34].

Цель работы

Обзор методик обонятельных тренировок в общеклинической практике.

Материал и методы

Проведен поиск в базах данных PubMed и Web of Science публикаций с установленным фильтром, по ключевым словам, за период с 2009 по 2023 год. Ключевые слова включали следующие

термины: расстройство обоняния, поствирусная обонятельная дисфункция, посттравматическая обонятельная дисфункция, обонятельная дисфункция, связанная с патологией носа и околоносовых пазух, лечение обонятельной дисфункции, обонятельные тренировки, ольфакторный тренинг, обоняние.

Результаты

Обонятельная тренировка (ОТ) – немедикаментозный метод лечения, включающий повторное воздействие запахов. ОТ улучшают обонятельную функцию как на периферическом, так и на центральном уровнях, и эти результаты отражаются в структурных и функциональных изменениях областей мозга, обрабатывающих обонятельную информацию [35]. Впервые влияние тренировок на обоняние изучено в работах Thomas Hummel [36]. Среди 56 пациентов с обонятельной дисфункцией постинфекционного, посттравматического и идеопатического генеза, проводивших обонятельные тренировки в течение 12 недель два раза в день с использованием 4 ароматов (роза, эвкалипт, лимон, гвоздика) в стандартной концентрации, выявлено статистически значимое улучшение обоняния по данным Sniffin' Sticks testa (SST). Использование обонятельных тренировок в 28% наблюдений способствовало повышению баллов TDI (порог, различение и идентификация) более чем на 6 баллов ($p = 0,031$).

В последующих исследованиях активно изучались способы оптимизации курса обонятельных тренировок, включая интеграцию современных технологий для повышения и объективной оценки эффективности тренировок [37, 38]. Так, Fleiner и Yuan [39, 40] провели оценку комбинированного использования обонятельных тренировок и топических глюкокортикостероидов у пациентов с нарушением обонятельной функции различной этиологии при длительности курса 4 и 8 месяцев. Авторами установлено значительное повышение среднего общего балла TDI у пациентов основной группы на 4,1 ($p = 0,01$) в отличие от группы пациентов, где обонятельная тренировка не проводилась (общий суммарный балл TDI прирост на 2,51 балла, $p = 0,02$). Среди пациентов, получавших топические глюкокортикостероиды в дополнение к ОТ, средний TDI увеличился на 6,83 балла ($p = 0,001$) за счет улучшения компонентов дискриминации и идентификации, при этом повышение было более значимо у пациентов с патологией носа и околоносовых пазух и поствирусным снижением обоняния.

В ряде рандомизированных исследований [41] проведен анализ эффективности обонятельных тренировок с учетом концентрации используемых одорантов, возраста испытуемых

и длительности нарушения обоняния. Было установлено, что при стандартной схеме проведения ОТ с использованием 4 одорантов два раза в день и длительности курса от 8 недель до 18 месяцев клинический значимый эффект (прирост общего суммарного TDI более 6 баллов) наибольший в группе пациентов в возрасте до 40 лет, с длительностью обонятельной дисфункции менее года, а также при применении в ОТ высокой концентрации эфирных масел (более 0,0001% от стандартного разведения).

Авторами еще одного исследования было установлено, что самостоятельное проведение пациентами ОТ с использованием одорантов различных производителей и концентрации также позволяет улучшить обоняние в 68% случаев [42]. При этом скорость восстановления зависела от продолжительности потери обоняния и этиологического фактора.

Рядом авторов изучался вопрос необходимого количества одорантов, оптимального для проведения обонятельных тренировок [43, 44]. Установлено, что проведение ОТ с 12 одорантами в большей степени способствовало улучшению дискриминации и идентификации запахов у пациентов с постинфекционным нарушением обоняния.

Пандемия SARS-CoV-2 активизировала исследования в области обонятельных тренировок, а также привлекла внимание общественности к важности оценки и коррекции обоняния. Исследований, подтверждающих значимость ОТ в лечении поствирусной обонятельной дисфункции, становится все больше. Результат системного анализа подтверждает эффективность проведения обонятельных тренировок с длительностью курса от 16 до 56 недель, что в 60,6% случаев приводит к улучшению [45]. При краткосрочных курсах ОТ число улучшений значительно меньше и составляет 37,1% [46]. В ряде публикаций обонятельные тренировки рекомендуется сочетать с интраназальными топическими глюкокортикостероидами [47–49]. Среди современных направлений оптимизации методики проведения обонятельных тренировок рассматривают возможность визуальной стимуляции с помощью вэб-приложения и тренировку обоняния дистанционно с привлечением устройств обратной связи с пациентом [50, 51]. В то же время использование виртуальной реальности как перспективного способа погружения пациента в среду с дополнительной зрительной стимуляцией описано лишь в одном исследовании [52].

Выводы

Обонятельные тренировки показали эффективность в лечении обонятельной дисфункции различной этиологии, способствовали повыше-

нию в первую очередь показателей дискриминации и идентификации. Рекомендуемая схема ОТ предполагает их проведение как минимум с 4 одорантами стандартной концентрации. Длительность курса обусловлена как возрастом пациентов, так и этиологией обонятельной дисфункции. При нарушении обоняния, связанном с патологией носа и околоносовых пазух, целесообразна комбинация ОТ с применением интраназальных топических глюкокортикостероидов.

Изучение перспектив применения обонятельных тренировок в коррекции обонятельной дисфункции предполагает исследование роли полисенсорной стимуляции в повышении их эффективности. Наиболее оптимальным является добавочная стимуляция зрительного анализатора путем погружения пациента в виртуальный сценарий.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Prevalence of Olfactory Impairment in Older Adults. Claire Murphy, PhD; Carla R. Schubert, MS; Karen J. Cruickshanks, PhD; et al. *JAMA*. 2002;288(18):2307-2312. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2307>
2. Vennemann M. M., Hummel T., Berger K. The association between smoking and smell and taste impairment in the general population. *J Neurol*. 2008;255:1121-1126. <https://doi.org/10.1007/s00415-008-0807-9>
3. Hoffman H. J., Ishii E. K., MacTurk R. H. Age-related changes in the prevalence of smell/taste problems among the United States adult population. Results of the 1994 disability supplement to the National Health Interview Survey (NHIS). *Ann NY Acad Sci*. 1998;855:716-722. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb10650.x>
4. Boesveldt S., Tessler Lindau S., McClintock M., Hummel T., Lundström J. N. Gustatory and olfactory dysfunction in older adults: a national probability study. *Rhinology*. 2011;49(3):324-330.
5. Kern D. W., Wroblewski K. E., Schumm L. P., Pinto J. M., Chen R. C., McClintock M. K. Olfactory Function in Wave 2 of the National Social Life, Health, and Aging Project. *Journals Gerontol Ser B Psychol Sci Soc Sci*. 2014;69(Suppl 2):S134-S143. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu093>
6. Bhattacharyya N., Kepnes L. J. Contemporary assessment of the prevalence of smell and taste problems in adults. *Laryngoscope*. 2015;125(5):1102-1106. <https://doi.org/10.1002/lary.24999>
7. Rawal S., Hoffman H. J., Bainbridge K. E., Huedomedina T. B., Duffy V. B. Prevalence and Risk Factors of Self-Reported Smell and Taste Alterations: Results from the 2011-2012 U.S. National Health and Nutrition Survey (NHANES). *Chem Senses*. 2016;41(1):69-72. doi:10.1093/chemse/bjv057.
8. Рязанцев С. В. В мире запахов и звуков. М.: Терра-Книжный клуб, 1997. 432 с.
Ryazantsev S. V. V mire zapakhov i zvukov. Moscow: Terra-Knizhnyi klub, 1997. 432 p. (In Russ.)
9. Болезни уха горла и носа в детском возрасте: национальное руководство. Под ред. М. Р. Богомилского, В. Р. Чистякова. М.: ГЭОТАР-медиа, 2015. 544 с.
Bolezni ukha, gorla i nosa v detskom vozraste. Natsional'noe rukovodstvo. Ed. M. R. Bogomil'skii, V. R. Chistyakov. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. 544 p. (In Russ.)
10. Оториноларингология: национальное руководство. Под ред. В. Т. Пальчуна. М.: ГЭОТАР-медиа, 2016. 344 с.
Otorinolaringologiya: natsional'noe rukovodstvo. Ed. V. T. Pal'chun. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 344 p. (In Russ.)
11. McNeill E., Ramakrishnan Y., Carrie S. Diagnosis and management of olfactory disorders: Survey of UK-based consultants and literature review. *J Laryngol Otol*. 2007;121(8):713-720. <https://doi.org/10.1017/S0022215107006615>
12. Hummel, Thomas & Whitcroft, Katherine & Andrews, Peter & Altundag, A & Cinghi, C & Costanzo, Richard & Damm, Michael & Frasnelli, Johannes & Gudziol, Hilmar & Gupta, Neelima & Haehner, Antje & Holbrook, Eric & C Hong, S & Hornung, D & B Hüttenbrink, K & Kamel, Reda & Kobayashi, M & Konstantinidis, I & N Landis, B & Welge-Luessen, A. (2017). Position paper on olfactory dysfunction. *Rhinology*. 56. <https://doi.org/10.4193/Rhin16.248>
13. Alobid I., Benitez P., Cardelus S. et al. Oral plus nasal corticosteroids improve smell, nasal congestion, and inflammation in sino-nasal polyposis. *Laryngoscope*. 2014;124(1):50-56. <https://doi.org/10.1002/lary.24330>
14. Vandenhende-Szymanski C., Hochet B., Chevalier D., Mortuaire G. Olfactory cleft opacity and ct score are predictive factors of smell recovery after surgery in nasal polyposis. *Rhinology*. 2015;53(1):29-34. <https://doi.org/10.4193/Rhino14.160>
15. Doty R. L., Mishra A. Olfaction and its alteration by nasal obstruction, rhinitis, and rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2001;111(3):409-423. <https://doi.org/10.1097/00005537-200103000-00008>
16. Jafek B. W., Murrow B., Michaels R., Restrepo D., Linschoten M. Biopsies of Human Olfactory Epithelium. *Chem Senses*. 2002;27(7):623-628. <https://doi.org/10.1093/chemse/27.7.623>
17. Olfactory epithelial transplantation: possible mechanism for restoration of smell Costanzo, Richard Ma; Yagi, Sayakab/Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. 2011; February;19(1):54-57. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e328341e242>
18. Choi B. Y., Jeong H., Noh H., Park J. Y., Cho J. H., Kim J. K. Effects of Olfactory Training in Patients With Postinfectious Olfactory Dysfunction. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2021;Feb;14(1):88-92. <https://doi.org/10.21053/ceo.2020.00143>

18. Jafari A., Holbrook E. H. Therapies for Olfactory Dysfunction – an Update. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2022 Mar;22(3):21-28. <https://doi.org/10.1007/s11882-022-01028-z>. Epub 2022 Jan 24. PMID: 35072929; PMCID: PMC8785376.
19. Егоров В. И., Мустафаев Д. М., Кочнева А. О., Комарова Ж. Е. Новая коронавирусная инфекция в практике врача-оториноларинголога. *Российская оториноларингология.* 2020;19(4):8–12. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-8-12>
Egorov V. I., Mustafayev D. M., Kochneva A. O., Komarova Zh. E. New coronavirus infection in the practice of an otolaryngologist. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2020;19(4):8-12. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-8-12>
20. Радциг Е. Ю., Осипова Е. П. О классификации обонятельных расстройств (по материалам отечественных и зарубежных документов). *Российская оториноларингология.* 2019;18(3):87–92. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-87-92>
Radtsig E. Yu., Osipova E. P. About the classification of olfactory disorders (based on domestic and foreign documents). *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2019;18(3):87-92. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-87-92>
21. Kattar N., Do T. M., Unis G. D., Migneron M. R., Thomas A. J., McCoul E. D. Olfactory Training for Postviral Olfactory Dysfunction: Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2021;164:244-254. <https://doi.org/10.1177/0194599820943550>
22. Damm M., Temmel A., Welge-Lüssen A. et al. Riechstörungen: Epidemiologie und Therapie in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *HNO.* 2004;52(2):112-120. <https://doi.org/10.1007/s00106-003-0877-z>
23. Federspil P., Wilhelm-Schwenk R. C. J. Kinetics of olfactory function following endonasal sinus surgery for nasal polyposis. *Rhinology.* 2008;46:184-187.
24. Kim D. H., Kim S. W., Hwang S. H., Kim B. G., Kang J. M., Cho J. H., Park Y. J., Kim S. W. Prognosis of Olfactory Dysfunction according to Etiology and Timing of Treatment. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2017;156: 371-377. <https://doi.org/10.1177/0194599816679952>
25. Schriever V. A., Merkonidis C., Gupta N., Hummel C., Hummel T. Treatment of smell loss with systemic methylprednisolone. *Rhinology Journal.* 1 Sep. 2012;50;3:284-289. <https://doi.org/10.4193/rhino.11.207>
26. Савватеева Д. М., Лопатин А. С. Обонятельная функция у пациентов с полипозным риносинуситом на фоне топической кортикостероидной терапии. *Российская ринология.* 2013;21(1):24–27.
Savvateeva D. M., Lopatin A. S. Olfactory function in patients with polyposal rhinosinusitis before and after topical steroid treatment. *Russian Rhinology.* 2013;21(1):24-27. (In Russ.).
27. Егоров В. И., Курбачева О. М., Савлевич Е. Л., Шачнев К. Н., Дынева М. Е., Савушкина Е. Ю., Кондаков А. К. Опыт работы Центра диагностики и лечения полипозного риносинусита. *Российская оториноларингология.* 2020;19(6):8–15. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-8-15>
Egorov V. I., Kurbacheva O. M., Savlevich E. L., Shachnev K. N., Dyneva M. E., Savushkina E. Yu., Kondakov A. K. Experience of the center for diagnosis and treatment of chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2020;19(6):8-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-8-15>
28. Henkin R. I., Velicu I., Schmidt L. An openlabel controlled trial of theophylline for treatment of patients with hyposmia. *Am J Med Sci.* 2009;337(6):396-406. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e3181914a97>
29. Philpott C. M., Erskine S. E., Clark A. et al. A randomised controlled trial of sodium citrate spray for non-conductive olfactory disorders. *Clin Otolaryngol.* 2017; 42: 1295-1302. <https://doi.org/10.1111/coa.12878>
30. Whitcroft K. L., Merkonidis C., Cuevas M., Haehner A., Philpott C. M., Hummel T. Intranasal sodium citrate improves olfaction in post-viral hyposmia. *Rhinology.* 2016;54:1-6. <https://doi.org/10.4193/Rhino16.054>
31. Sharma R., Lakhani R., Rimmer J., Hopkins C. Surgical interventions for chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11):CD006990. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006991.pub2>
32. Савватеева Д. М., Кочетков П. А., Лопатин А. С. Влияние хирургического и медикаментозного лечения на состояние обонятельной функции у пациентов с полипозным риносинуситом. *Вестник оториноларингологии.* 2012;77(2):31–35.
Savvateeva D. M., Kochetkov P. A., Lopatin A. S. The influence of the surgical and medicament treatment on the olfactory function in the patients presenting with polypous rhinosinusitis. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii.* 2012;77(2):31-35. (In Russ.)
33. Янов Ю. К., Егоров В. И., Савлевич Е. Л., Пелишенко Т. Г., Кириченко И. М. Целесообразность радикальных методов эндоскопических хирургических вмешательств на околоносовых пазухах при полипозном риносинусите. *Российская оториноларингология.* 2023;22(1):63–73. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-1-63-73>
Yanov Yu. K., Egorov V. I., Savlevich E. L., Pelishenko T. G., Kirichenko I. M. Expediency of radical methods of endoscopic procedures on paranasal sinuses in chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Russian Otorhinolaryngology.* 2023;22(1):63-73. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-1-63-73>
34. Hura N., Xie D. X., Choby G. W. et al. Treatment of post-viral olfactory dysfunction: an evidence-based review with recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2020;10:1065-1086.
35. Jiramongkolchai P., Jones M. S., Peterson A., Lee J. J., Liebendorfer A., Klatt-Cromwell C. N., Schneider J. S., Drescher A. J., Ogden M. A., Brunworth J. D., Kallogjeri D., Kukuljan S., Peelle J. E., Piccirillo J. F. Association of Olfactory Training With Neural Connectivity in Adults With Postviral Olfactory Dysfunction. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021 Jun 1;147(6):502-509. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2021.0086>. PMID: 33734298; PMCID: PMC7974830.
36. Hummel T., Rissom K., Reden J., Hähner A., Weidenbecher M., Hüttenbrink K.-B. Effects of olfactory training in patients with olfactory loss. *The Laryngoscope.* 2009;119:496-499. <https://doi.org/10.1002/lary.20101>

37. Billeci L., Sanmartin C., Tonacci A., Taglieri I., Bachi L., Ferroni G., Braceschi G. P., Odello L., Venturi F. Wearable Sensors to Evaluate Autonomic Response to Olfactory Stimulation: The Influence of Short, Intensive Sensory Training. *Biosensors (Basel)*. 2023 Apr. 16;13(4):478. <https://doi.org/10.3390/bios13040478>. PMID: 37185553; PMCID: PMC10136665
38. Tonacci A., Billeci L., Di Mambro I., Marangoni R., Sanmartin C., Venturi F. Wearable Sensors for Assessing the Role of Olfactory Training on the Autonomic Response to Olfactory Stimulation. *Sensors (Basel)*. 2021; Jan 24;21(3):770. <https://doi.org/10.3390/s21030770>. PMID: 33498830; PMCID: PMC7865293
39. Fleiner F., Lau L., Göktas Ö. Active Olfactory Training for the treatment of Smelling Disorders. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2012;91(5):198-215. <https://doi.org/10.1177/014556131209100508>
40. Yuan F., Huang T., Wei Y., Wu D. Steroids and Olfactory Training for Postviral Olfactory Dysfunction: A Systematic Review. *Front Neurosci*. 2021 Aug 12;15:708510. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.708510>. PMID: 34456675; PMCID: PMC8387929
41. Damm M., Pikart L. K., Reimann H., Burkert S., Göktas Ö., Haxel B., Frey S., Charalampakis I., Beule A., Renner B., Hummel T., Hüttenbrink K.-B. Olfactory training is helpful in postinfectious olfactory loss: A randomized, controlled, multicenter study. *The Laryngoscope*. 2014;124:826-831. <https://doi.org/10.1002/lary.24340>
42. Patel Z. M., Wise S. K., DelGaudio J. M. Randomized Controlled Trial Demonstrating Cost-Effective Method of Olfactory Training in Clinical Practice: Essential Oils at Uncontrolled Concentration. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2017;2:53-56. <https://doi.org/10.1002/lio2.62>
43. Altundag A., Cayonu M., Kayabasoglu G., Salihoglu M., Tekeli H., Saglam O., Hummel T. Modified olfactory training in patients with postinfectious olfactory loss. *Laryngoscope*. 2015. Aug;125(8):1763-1766. <https://doi.org/10.1002/lary.25245>. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26031472
44. Pires Í. A. T., Steffens S. T., Mocelin A. G., Shibukawa D. E., Leahy L., Saito F. L., Amadeu N. T., Lopes N. M. D., Garcia E. C. D., Albanese M. L., De Mari L. F., Ferreira I. M., Veiga C. A., Jebahi Y., Coifman H., Fornazieri M. A., Hamerschmidt R. Intensive Olfactory Training in Post-COVID-19 Patients: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Am J Rhinol Allergy*. 2022 Nov;36(6):780-787. <https://doi.org/10.1177/19458924221113124>. Epub 2022 Jul 21. PMID: 35866202; PMCID: PMC9309586
45. Donelli D., Antonelli M., Valussi M. Olfactory training with essential oils for patients with post-COVID-19 smell dysfunction: A case series. *Eur J Integr Med*. 2023 Jun;60:102253. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2023.102253>. Epub 2023 Apr 14. PMID: 37163157; PMCID: PMC10102705
46. Gellrich J., Han P., Manesse C., Betz A., Junghanns A., Raue C., Schriever V. A., Hummel T. Brain volume changes in hyposmic patients before and after olfactory training. *Laryngoscope*. 2018 Jul;128(7):1531-1536. <https://doi.org/10.1002/lary.27045>
47. Lechien J. R., Vaira L. A., Saussez S. Effectiveness of olfactory training in COVID-19 patients with olfactory dysfunction: a prospective study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023;280:1255-1263. <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07665-4>
48. Olfactory Dysfunction in COVID-19: Diagnosis and Management. *JAMA*. 2020;323(24):2512-2514. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.8391>
49. Pieniak, Michał, Avaro, Vittoria, Calegari, Federico, Hummel, Thomas. Olfactory Training—Thirteen Years of Research Reviewed. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2022;141:104853. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104853>
50. Denis F., Septans A. L., Periers L., Maillard J. M., Legoff F., Gurden H., Moriniere S. Olfactory Training and Visual Stimulation Assisted by a Web Application for Patients With Persistent Olfactory Dysfunction After SARS-CoV-2 Infection: Observational Study. *J Med Internet Res*. 2021; May 27;23(5):e29583. <https://doi.org/10.2196/29583>
51. Niedenthal S., Nilsson J., Jernsäter T., Cuartielles D., Larsson M., Olofsson J. K. A Method for Computerized Olfactory Assessment and Training Outside of Laboratory or Clinical Settings. *Iperception*. 2021; Jun 11;12(3):20416695211023953. <https://doi.org/10.1177/20416695211023953>
52. Wang C., Covington J. A. The Development of a Simple Projection-Based, Portable Olfactory Display Device. *Sensors (Basel)*. 2023;May 30;23(11):5189. <https://doi.org/10.3390/s23115189>. PMID: 37299916; PMCID: PMC10255882

Информация об авторах

Владимирова Татьяна Юльевна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой оториноларингологии имени академика РАН И. Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89); e-mail: t.yu.vladimirova@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1221-5589>

Чаплыгин Сергей Сергеевич – кандидат медицинских наук, доцент, директор института инновационного развития, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89); e-mail: s.s.chaplygin@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9027-6670>

Александр Валерьевич Куренков – ассистент кафедры оториноларингологии имени академика РАН И. Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89); e-mail: a.v.kurenkov@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8385-6407>

Елена Николаевна Беркович – руководитель проектов направления реабилитации, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89); e-mail: e.n.berkovich@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3861-485X>

Блашенцев Михаил Константинович – аспирант кафедры оториноларингологии имени академика РАН И. Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89); e-mail: m.k.blashencev@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9820-4292>

Information about authors

Tat'jana Yu. Vladimirova – MD, Associate Professor, Head of Academician Soldatov Department of Otolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 443099); e-mail: t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1221-5589>

Sergei S. Chaplygin – MD Candidate, Associate Professor, Director of the Institute of Innovative Development, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 443099); e-mail: s.s.chaplygin@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9027-6670>

Aleksandr V. Kurenkov – Assistant of Academician Soldatov Department of Otolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 443099); e-mail: a.v.kurenkov@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8385-6407>

Elena N. Berkovich – Project Manager of the Rehabilitation Direction, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 443099); e-mail: e.n.berkovich@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3861-485X>

Mikhail K. Blashentsev – Postgraduate Student of the Department of Academician Soldatov Department of Otolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 443099); e-mail: m.k.blashencev@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9820-4292>

Статья поступила 11.07.2023

Принята в печать 05.09.2023