

<https://doi.org/10.34883/PI.2023.13.4.022>
УДК 616.21-073.782:621.39



Владимирова Т.Ю., Фатенков О.В., Мартынова А.Б. ✉

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Возможности применения дистанционных и телемедицинских разработок в оториноларингологии: обзор литературы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн статьи, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи – Владимирова Т.Ю.; обзор литературы, анализ материала, редактирование – Фатенков О.В.; сбор материала, написание текста – Мартынова А.Б.

Подана: 20.09.2023

Принята: 08.11.2023

Контакты: martynova.a.med@yandex.ru

Резюме

В статье описаны возможности современных дистанционных и телемедицинских разработок при ведении пациентов оториноларингологического профиля. Приведенные данные исследований отражают возможные преимущества дистанционного наблюдения по сравнению с традиционными подходами к ведению пациентов. Внедрение дистанционных и телемедицинских технологий может способствовать оптимизации взаимодействия между первичной и специализированной медицинской помощью, потенциально сократить количество направлений, ускорить оказание помощи лицам с выявленной лор-патологией на этапе первичной медико-санитарной помощи. Новые разработки, включая подходы машинного обучения с использованием цифровых устройств, могут способствовать перераспределению задач, самопомощи, телемедицине и клинической помощи. На основании современных научных данных и уровня возможностей технических средств необходимы разработка и совершенствование отечественных дистанционных технологий, в частности телемедицинских аппаратно-программных комплексов, направленных на улучшение контроля хронических неинфекционных заболеваний лор-органов.

Ключевые слова: аппаратно-программный комплекс, дистанционные технологии, телемедицина, телемедицинские консультации в оториноларингологии, мониторинг

Vladimirova T., Fatenkov O., Martynova A. ✉
Samara State Medical University, Samara, Russia

Prospects for the Use of Remote and Telemedicine Developments in Otorhinolaryngology: A Literature Review

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept and design of the article, editing, approval of the final version of the article – Vladimirova T.; literature review, material analysis, editing – Fatenkov O.; collecting material, writing text – Martynova A.

Submitted: 20.09.2023

Accepted: 08.11.2023

Contacts: martynova.a.med@yandex.ru

Abstract

The article describes the possibilities of modern remote and telemedicine developments when treating otolaryngological patients. These studies highlight the possible benefits of remote monitoring compared with traditional approaches to patient management. The introduction of remote and telemedicine technologies can help optimize the interaction between primary and specialized medical care, potentially reduce the number of referrals, and speed up the provision of care to persons with identified ENT pathologies at the stage of primary health care. New developments, including machine learning approaches using digital devices, can facilitate task reassignment, self-care, telemedicine and clinical care. Based on modern scientific data and the level of capabilities of technical means, it is necessary to develop and improve domestic remote technologies, in particular telemedicine hardware and software systems aimed at improving the control of chronic non-infectious diseases of the ENT organs.

Keywords: hardware and software complex, remote technologies, telemedicine, telemedicine consultations in otorhinolaryngology, monitoring

■ ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация медицины, связанная с внедрением компьютерных технологий в практику здравоохранения, привела к активному развитию новых направлений во многих областях медицины. В последние годы деятельность медицинских организаций направлена на развитие высокотехнологичных методов обследования, позволяющих оптимизировать процесс диагностики и получать верифицированный диагноз. К данному направлению относится применение дистанционных и телемедицинских технологий в различных областях клинической медицины [1, 2]. Ряд ведущих мировых компаний разработали и выпустили автоматизированные анализаторы микроизображений, телемедицинские комплексы для ультразвуковой и рентгенографической диагностики, электрокардиографии, компьютерной томографии, позволяющие предоставлять дистанционно медицинские услуги пациентам при различных заболеваниях [3–5]. Ввиду того, что важнейшей задачей телемедицины является предоставление клинической поддержки для улучшения здоровья

населения, согласно прогнозам, в течение ближайших пяти лет глобальный объем рынка цифровых услуг в области здравоохранения достигнет 650 млрд долларов, а его средний ежегодный прирост составит 24% [6].

■ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ

Актуальность вопросов совершенствования диагностики и лечения во многом связана с увеличением распространенности хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ). Согласно данным ВОЗ, более 70% смертей во всем мире обусловлены ХНИЗ, в год эти патологические состояния уносят жизни порядка 40 млн человек [7]. Потребность в диспансеризации и уровень заболеваемости ХНИЗ в оториноларингологии обеспечивают высокий спрос на использование дистанционных технологий для пациентов и системы здравоохранения [8]. Раннее выявление пациентов с ухудшением контроля над симптомами, своевременное профилактическое вмешательство могут предотвратить обострение, улучшить контроль и качество жизни, снизить риск осложнений и соответствующие экономические затраты. Большинство авторов сходятся во мнении, что телемедицина повышает качество и скорость оказания медицинских услуг, способствует уменьшению посещений врача и госпитализаций, «сокращает расстояние» между пациентом и врачом, позволяет охватить более широкий круг пациентов, в том числе проживающих далеко от медицинских центров.

Использование телемедицинских технологий повышает доступность высококвалифицированной медицинской помощи пациентам независимо от места их нахождения, значительно расширяет возможности по реализации прав человека на ее получение и снижает затраты на оказание медицинских услуг там, где расстояние является критическим фактором. Следует отметить, что внедрение дистанционных и телемедицинских технологий может способствовать оптимизации взаимодействия между первичной и специализированной медицинской помощью, потенциально сократить количество направлений, ускорить оказание помощи лицам с выявленной патологией на этапе первичной медико-санитарной помощи. Врачи первичной медико-санитарной помощи с применением дистанционных и телемедицинских технологий могут получать оперативную обратную связь по результатам своей клинической оценки. Согласно Cottrell E. et al. (2020), врачи общей практики положительно отнеслись к дистанционным и телемедицинским технологиям в плане консультативной помощи [9]. По данным Seim N.B. et al. (2018), использование отоэндоскопических изображений и онлайн-методик оценки слуха с последующей отправкой данных специалистам является оптимальным в отдаленных территориальных местах, удовлетворенность пациентов уровнем консультативной помощи при этом составила 96% [10]. В литературных источниках имеются данные, что пациенты со слуховыми аппаратами или кохлеарными имплантами могут использовать телеконсультации для прохождения тональной пороговой аудиометрии, тимпанометрии и речевых тестов [11–13]. Безопасность и эффективность выявления заболеваний уха с привлечением дистанционной отологической оценки и результатов видеоотоскопии доказана для педиатрической популяции [14–16].

В ряде проведенных исследований была продемонстрирована эффективность различных методов онлайн-терапии или терапии на основе программного обеспечения в различных областях оториноларингологии. В статьях, посвященных отологии

и аудиологии, группы пациентов при использовании телереабилитации демонстрировали уменьшение шума в ушах [17, 18], головокружения [19], минимизацию проблем, связанных с восприятием речи [20]. Активное внедрение телереабилитации значительно улучшает взаимодействие «врач – пациент» при реабилитации голоса, позволяя контролировать динамику акустических и физиологических параметров голоса, размеров узелков, восприятия пациентом качества жизни, связанного с голосом, голосовой самооценки [21, 22]. Результаты показали, что телеконсультации между врачами имели хорошее междисциплинарное согласие по диагностическим показателям и рекомендациям по лечению пациентов с дисфагией [23, 24].

Kohlert S. et al. (2018) обнаружили, что случаи хирургической онкологии головы и шеи составляют 48,6% всех консультаций в региональной электронной консультационной службе [25]. В исследовании, проведенном Dorrian C. et al. (2009), авторы пришли к выводу, что первоначальная оценка результатов с помощью телемедицины снижает затраты на транспортные расходы и переводы в специализированные центры без ущерба для точности диагностики или удовлетворенности пациентов [26]. Beswick D.M. et al. (2016) продемонстрировали безопасное использование телемедицинского протокола для предоперационных посещений пациентов с злокачественными новообразованиями головы и шеи высокой степени злокачественности [27]. Rimmer R.A. et al. (2018) сообщили, что у правильно отобранных пациентов телемедицинские послеоперационные визиты были безопасными, экономящими время и удовлетворительными для пациентов [28]. Описано использование мобильных технологий при лечении аллергического ринита и для отслеживания послеоперационных результатов после септопластики и функциональной эндоскопической хирургии носовых пазух [29, 30].

■ ДИСТАНЦИОННЫЕ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В Российской Федерации активное развитие дистанционных и телемедицинских технологий прослеживается с 2001 г. В 2017 г. согласно Федеральному закону от 29 июля 2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» был утвержден порядок дистанционного наблюдения за пациентом, предусматривающий взаимодействие с использованием телемедицинских технологий по схемам «врач – врач» и «врач – пациент» [31]. В настоящее время телемедицинские технологии рассматривают в качестве информационных технологий, обеспечивающих дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента [32]. Современная телемедицинская система имеет в своем составе: программное обеспечение для формирования как запросов на проведение телемедицинских консультаций, так и заключений консилиумов; систему передачи и архивации медицинских изображений – PACS-система; систему видеоконференцсвязи; мобильные комплексы связи; медицинское оборудование, позволяющее в режиме реального времени или в отложенном режиме передавать данные о состоянии и основных жизненных показателях пациента. Отмечается

положительная динамика количества телемедицинских консультаций, проведенных специалистами лечебных медицинских организаций [33]. Однако в отечественной литературе описаны лишь единичные исследования по клинической эффективности телемедицинских консультаций в оториноларингологии. Согласно данным публикаций отечественных авторов, клиническая эффективность телемедицинских консультаций заключается в возможности использования современного диагностического оборудования при первичном обследовании пациентов. При этом первоначальный диагноз или лечебная тактика были изменены у 53,6% пациентов с патологией носа и околоносовых пазух, у 66,7% – с заболеваниями носового и ротового отделов глотки и у 48,1% обследованных с патологией гортани [34].

Внедрение современных технологий и стандартов предполагает совершенствование материально-технической базы. Так, отечественными авторами был разработан телемедицинский аппаратно-программный комплекс, включающий цифровой видеоэндоскоп и лабораторный цифровой микроскоп, интегрированные в систему «Электронный госпиталь» с поддержкой технологии электронных медицинских записей об анамнезе пациентов и результатах диагностики. Современные телекоммуникационные средства данного комплекса обеспечивают возможность передачи данных о результатах исследований по защищенным каналам связи в сети Интернет с последующей их обработкой специалистами-диагностами и обратной отправкой рекомендаций на места [6, 35]. Лебедевым Г.С. и соавт. (2022) проведено исследование по приверженности пациентов с повышением артериального давления или сахарным диабетом первого/второго типа к телемониторингу посредством аппаратно-программного комплекса [36]. Удовлетворенность пользователей (как медицинских работников, так и пациентов) оценена путем опроса: установлено, что 100% респондентов обеих категорий положительно оценивают доступность и удобство использования набора оборудования для дистанционного наблюдения за здоровьем, технологическая платформа и методология дистанционного контроля состояния здоровья позволяют отказаться от ведения бумажных дневников в 100% случаев, 60% пациентов заинтересованы в продолжении дистанционного наблюдения, 100% медицинских работников готовы продолжить применение программно-аппаратного комплекса, сделав при этом конкретные предложения по улучшению системы. В то же время требуются новые разработки, совершенствующие технологии и оборудование для дистанционной регистрации, передачи и обработки данных. Создание нового поколения цифровых приборов для клинической и лабораторной диагностики может стать частью отечественного технологического базиса внедрения инновационных медицинских технологий, а сами приборы – информационным элементом единого цифрового контура в рамках национального проекта «Здравоохранение».

Одним из перспективных направлений может стать создание телемедицинских аппаратно-программных комплексов для диагностики и мониторинга хронических заболеваний, которые могли бы быть использованы в первичном медицинском звене для первичной оценки состояния лор-органов, грамотной маршрутизации пациентов и наблюдения за пациентами после проведения хирургических вмешательств. Новые разработки, включая подходы машинного обучения [37], с использованием цифровых устройств могут способствовать перераспределению задач, самопомощи, телемедицине и клинической помощи [38].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный нами литературный обзор подтверждает важность применения дистанционных и телемедицинских разработок в оториноларингологии, что определяется распространенностью социально значимых и трудно дифференцируемых заболеваний, диагностика, лечение и прогноз течения которых на этапе первичной медико-санитарной помощи представляют значительные сложности. Использование телемедицинских консультаций в условиях поликлинического приема позволит врачу-специалисту не только уточнить диагноз и лечебную тактику, но и осуществлять динамический мониторинг для улучшения контроля хронических неинфекционных заболеваний лор-органов.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Borisov D.N., Ivanov V.V. Organizational telemedicine. *Doctor and information technology*. 2017;3:112–120. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnaya-telemeditsina>. (in Russian)
2. Krivushkina E.V., Sharapov I.V., Ivaninsky O.I. Some results of an expert assessment of the state of the radiation diagnostic service from the standpoint of the development of telemedicine technologies (based on materials from the Novosibirsk region). *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2014;4/9. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-rezultaty-ekspertnoy-otsenki-sostoyaniya-sluzhby-luchevoy-dagnostiki-s-pozitsiy-razvitiya-telemeditsinskikh-tehnologiy-po>. (in Russian)
3. Whitehead L., Seaton P. The effectiveness of self-management mobile phone and tablet apps in long-term condition management: a systematic review. *J Med Internet Res*. 2016;18(5):97. doi: 10.2196/jmir.4883
4. Komkov D.S., Goryachkin E.A., Korsunsky D.V. Clinical effectiveness of various models of telemedicine technologies in patients with arterial hypertension. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2020;23(4):27–35. (In Russian). doi: 10.17116/profmed20202304127.
5. Morita P.P., Yeung M.S. A Patient-Centered Mobile Health System That Supports Asthma Self-Management (breathe): Design, Development, and Utilization. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(1):e10956. doi:10.2196/10956
6. Belashenkov N.R., Rudin Ya.V., Bezzubik V.V. Digital medicine in Russia: hardware and software systems for diagnostics. *Control Engineering Russia*. 2020;90:22–25. Access mode: <https://controleng.ru/otraslevye-resheniya/meditsina/cifrovaya>. (in Russian)
7. Global Burden of Disease Collaborative Network, Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results (2020, Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME) <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> Access mode: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
8. Shtil A.A. Malignant neoplasms of the nasal cavity and sinuses. SPb: 2000. 144 p. Access mode: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000674116>. (in Russian)
9. Cottrell E., George A., Coulson C. Telescopic otology referrals: Evaluation of feasibility and acceptability. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2020;5(2):221–227. doi: 10.1002/lto2.367.
10. Seim N.B., Phillips R.H.W., Matka L.A. Developing a synchronous otolaryngology telemedicine Clinic: Prospective study to assess fidelity and diagnostic concordance. *Laryngoscope*. 2018;128(5):1068–1074. doi: 10.1002/lary.26929.
11. Slager H.K., Jensen J., Kozlowski K. Remote programming of cochlear implants. *Otol Neurotol*. 2019;40(3):260–266. doi: 10.1097/MAO.0000000000000119
12. Steuerwald W., Windmill I., Scott M. Stories from the webcams: Cincinnati Children's Hospital Medical Center audiology telehealth and pediatric auditory device services. *Am J Audiol*. 2018;27(35):391–402. doi: 10.1044/2018_AJA-IMIA3-18-0010
13. Lohmann A.R., Carlson M.L., Sladen D.P. Intraoperative cochlear implant device testing utilizing an automated remote system: a prospective pilot study. *Otol Neurotol*. 2018;39(3):313–317. doi: 10.1097/MAO.0000000000000171
14. Metcalfe C., Muzaffar J., Orr L. A systematic review of remote otological assessment using video-otoscopy over the past 10 years: reliability and applications. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278:4733–4741. doi: 10.1007/s00405-020-06596-2
15. Hatton J.L., Rowlandson J., Beers A. Telehealth-enabled auditory brainstem response testing for infants living in rural communities: the British Columbia Early Hearing Program experience. *Int J Audiol*. 2019;58(7):381–392. doi: 10.1080/14992027.2019.1584681
16. Yousuf Hussein S., Swanepoel D.W., Mahomed F. Community-based hearing screening for young children using anmHealth service-delivery model. *Glob Health Action*. 2018;11(1):1467077. doi: 10.1080/16549716.2018.1467077
17. Beukes E.W., Baguley D.M., Allen P.M. Audiologist-guided internet-based cognitive behavior therapy for adults with tinnitus in the United Kingdom: a randomized controlled trial. *Ear Hear*. 2018;39(3):423–433. doi: 10.1097/AUD.0000000000000505
18. Beukes E.W., Allen P.M., Manchaiah V. Internet-based intervention for tinnitus: outcome of a single-group open trial. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(4):340–351. doi: 10.3766/jaaa.16055
19. Van Vugt V.A., van der Wouden J.C., Essery R. Internet based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic armed vestibular syndrome in general practice: three randomized controlled trial. *BMJ*. 2019;367:l5922. doi: 10.1136/bmj.l5922
20. Havenga E., Swanepoel D.W., le Roux T. Tele-intervention for children with hearing loss: a comparative pilot study. *J Telemed Telecare*. 2017;23(1):116–125. doi: 10.1177/1357633X15617886
21. van Leer E., Porcaro N. Feasibility of the fake phone call: an iOS app for cover, public practice of voice technique for generalization training. *J Voice*. 2019;33(5):659–668. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.02.014
22. Fu S., Theodoros D.G., Ward E.C. Delivery of intensive voice therapy for vocal fold nodes via telepractice: a pilot feasibility and efficacy study. *J Voice*. 2015;29(6):696–706. doi: 10.1016/j.jvoice.2014.12.003

23. Malandraki G.A., Markaki V., Georgopoulos V.C. An international pilot study of asynchronous teleconsultation for oropharyngeal dysphagia. *J Telemed Telecare*. 2013;19(2):75–79. doi: 10.1177/1357633x12474963
24. Mayadevi M., Thankappan K., Limbachiya S. Interdisciplinary Telemedicine in the Management of Dysphagia in Head and Neck. *Dysphagia*. 2018;33(4):474–480. doi:10.1007/s00455-018-9876-9.
25. Kohlert S., Murphy P., Tse D. Improving access to otorhinolaryngology–head and neck surgery expert advice through eConsultations. *Laryngoscope*. 2018;128:350–355. doi: 10.1002/lary.26677.
26. Dorrian C., Ferguson J., Ah-See K. Head and neck cancer assessment by flexible endoscopy and telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2009;15:118–121. doi: 10.1258/jtt.2009.003004
27. Beswick D.M., Vashi A., Song Y. Consultation via telemedicine and access to operative care for patients with head and neck cancer in a veterans health administration population. *Head Neck*. 2016;38:925–929. doi: 10.1002/hed.24386
28. Rimmer R.A., Christopher V., Falck A. Telemedicine in otorhinolaryngology outpatient setting – single center head and neck surgery experience. *Laryngoscope*. 2018;128:2072–2075. doi: 10.1002/lary.27123
29. Khanwalkar A.R., Shen J., Kern R.C. Utilization of a novel interactive mobile health platform to evaluate functional outcomes and pain following septoplasty and functional endoscopic sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2019;9:345–351. doi: 10.1002/alr.22273
30. Bousquet J., Hellings P.W., Agache I. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) phase 4 (2018): change management in allergic rhinitis and asthma multimorbidity using mobile technology. *J Allergy Clin Immunol*. 2019;143:864–879. doi: 10.1016/j.jaci.2018.08.049
31. Federal Law "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Application of Information Technologies in the Sphere of Health": dated July 29, 2017 N 242-FZ (latest edition) [Electronic resource]. Consultant Plus. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221184. (in Russian)
32. Federal Law of November 21, 2011 N 323-FZ "On the fundamentals of protecting the health of citizens in the Russian Federation" (as amended and supplemented) as amended on January 1, 2018. Access mode: <https://base.garant.ru/12191967/>. (in Russian)
33. Kilnik A.I., Bagaev G.A., Kuzin E.A. Application of telemedicine technologies in medical organizations of the Federal Medical and Biological Agency. *Emergency Medicine*. 2023;1:26–28. doi: 10.33266/2070-1004-2023-1-26-28. (in Russian)
34. Teterkina M.N. Clinical effectiveness of telemedicine consultations for upper respiratory tract diseases. *Kremlin Medicine, Clinical Bulletin*. 2014;1:53–57. Access mode: <https://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/105>. (in Russian)
35. Gurov I.P., Nikiforov V.O., Potapov A.S. Diagnostic optical-digital complex for telemedicine. *Optical magazine*. 2012;11(79):47–52. (in Russian)
36. Lebedev G.S., Vladimirovsky A.V., Shaderkin I.A., Dudareva V.P. Complex of remote monitoring for chronic non-infectious diseases. *Russian Journal of Telemedicine and Electronic Health*. 2022;8(1):7–14. doi: 10.29188/2712-9217-2022-8-1-7-14. (in Russian)
37. Barbour D., Howard R., Song X. Online machine learning audiometry. *Ear Hear*. 2019;40(4):918–26. doi: 10.1097/AUD.0000000000000669.
38. Wasmann J.W., Pragt L., Eikelboom R. Digital Approaches to Automated and Machine Learning Assessments of Hearing: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2022;24(2):e32581. doi: 10.2196/32581.