

ISSN 1810-4800 (print)
ISSN 2413-4309 (online)



Российская оториноларингология

Медицинский научно-практический журнал

Том 21, № 6 (121), 2022

Russian Otorhinolaryngology

Medical scientific journal

Vol. 21, No. 6 (121), 2022



Российская оториноларингология

(Rossiiskaya otorinolaringologiya)

Медицинский научно-практический журнал

Журнал «Российская оториноларингология» основан в 2002 г. и является преемником журнала «Новости оториноларингологии и логопатологии», выходившего в 1994–2002 гг. Решением Президиума ВАК издание включено в перечень рецензируемых журналов, входящих в бюллетень ВАК.

Медицинский научно-практический рецензируемый журнал, публикует статьи, научные публикации, обзоры и исследования по проблемам, связанным с физиологией и патологией уха, горла, носа и речи; представляет информационные материалы о прошедших и будущих мероприятиях по проблемам оториноларингологии, сурдологии и патологии голоса и речи.

(Выходит один раз в два месяца)

Индекс 42445 в каталоге «Пресса России»

Основные разделы журнала:

- Оригинальные статьи
- Научные статьи
- Дискуссионный раздел
- Из практики
- Обзоры
- Исторический раздел
- Школа фармакотерапии и инновационных технологий
- Информационный раздел

Главный редактор:

Юрий Константинович Янов – доктор медицинских наук, академик РАН, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Заместители главного редактора:

Николай Аркадьевич Дайхес – доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН, директор, Федеральный научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, Россия

Сергей Валентинович Рязанцев – доктор медицинских наук, профессор, зам. директора по научно-координационной работе ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Ответственный секретарь:

Игорь Иванович Чернушевич – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом РФ по печати.

Регистрационное свидетельство ПИ № 77–13147 от 15 июля 2002 г.

Журнал издается по согласованию с Министерством здравоохранения Российской Федерации и Российской академией наук.

Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России»
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России

Издатель:

ООО «Полифорум Групп»

Все права на данное издание зарегистрированы. Перепечатка отдельных статей и журнала в целом без разрешения издателя запрещена.

Ссылка на журнал «Российская оториноларингология» обязательна.

Редакция и издатель журнала не несут ответственности за содержание и достоверность рекламной информации.

Ответственные за выпуск: С. В. Рязанцев, С. М. Ермольчев

Адрес редакции:

Россия, 190013, Санкт-Петербург,
ул. Бронницкая, д. 9.
Тел./факс: (812) 316-29-32,
e-mail: text@pfco.ru
сайт: <http://entru.org>

Компьютерная верстка: Т. М. Каргапольцева

Подписано в печать 21.12.2022 г.

Формат: 60×90¹/₈. Объем: усл. печ. л. 18,75.

Тираж: 3000 экз. (1-й завод – 500 экз.)

Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии «Политехника Сервис».
Санкт-Петербург, Измайловский пр., 18-д.
Заказ 2569.

© СПбНИИ уха, горла, носа и речи Минздрава России,
2022

© Национальный медицинский исследовательский
центр оториноларингологии ФМБА России, 2022

Редакционная коллегия

Абдулкеримов Хийир Тагирович, докт. мед. наук, проф., Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, Екатеринбург, Россия

Аникин Игорь Анатольевич, докт. мед. наук, проф., Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Арефьева Нина Алексеевна, докт. мед. наук, проф., Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Артюшкин Сергей Анатольевич, докт. мед. наук, проф., Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Баумгартнер Вольф-Дитер, докт. мед. наук, проф., Венский медицинский университет, Вена, Австрия

Блоцкий Александр Антонович, докт. мед. наук, проф., Амурская государственная медицинская академия, г. Благовещенск, Россия

Бобошко Мария Юрьевна, докт. мед. наук, проф., Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Бойко Наталья Владимировна, докт. мед. наук, проф., Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Вахрушев Сергей Геннадиевич, докт. мед. наук, проф., Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия

Вичева Диляна, проф., докт. мед. наук, проф. каф. оториноларингологии, Медицинский университет, Пловдив, Болгария

Волков Александр Григорьевич, докт. мед. наук, проф., заслуженный врач РФ, Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Россия

Гаращенко Татьяна Ильинична, докт. мед. наук, проф., Федеральный научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, Россия

Дворянчиков Владимир Владимирович, докт. мед. наук, проф., заслуженный врач РФ, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Егоров Виктор Иванович, докт. мед. наук, заслуженный врач РФ, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, Россия

Камесваран Мохан, докт. мед. наук, проф., Исследовательский фонд Мадрас ЛОР (MERF), Индия

Карнеева Ольга Витальевна, докт. мед. наук, проф., Федеральный научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, Россия

Карпищенко Сергей Анатольевич, докт. мед. наук, проф., Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Карпова Елена Петровна, докт. мед. наук, проф., Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

Кочеровец Владимир Иванович, докт. мед. наук, проф. по специальности «микробиология» и старший научный сотрудник по специальности «аллергология и иммунология», профессор, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

Кротов Юрий Александрович, докт. мед. наук, проф., Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

Крюков Андрей Иванович, докт. мед. наук, проф., Московский научно-практический центр оториноларингологии им. Л. И. Свержевского ДЗМ, Москва, Россия

Кузовков Владислав Евгеньевич, докт. мед. наук, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Кунельская Наталья Леонидовна, докт. мед. наук, проф., Московский научно-практический центр оториноларингологии им. Л. И. Свержевского» ДЗМ, Москва, Россия

Лавренова Галина Владимировна, докт. мед. наук, проф., Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Лиленко Сергей Васильевич, докт. мед. наук, профессор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Лопатин Андрей Станиславович, докт. мед. наук, проф., Поликлиника № 1 Управления делами Президента РФ, президент Российского общества ринологов, Москва, Россия

Мальцева Галина Семеновна, докт. мед. наук, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Мюллер Йоахим, докт. мед. наук, проф., клиника и поликлиника оториноларингологии, Университет Вюрцбурга, Вюрцбург, Германия

Накатис Яков Александрович, докт. мед. наук, проф., Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия

Носуля Евгений Владимирович, докт. мед. наук, проф., Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава России, Москва, Россия

Оссама Хамид, засл. проф. каф. отоларингологии, больница Эльдемердаш, Каир, Египет

Пальчун Владимир Тимофеевич, докт. мед. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, член-корр. РАН, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

Панкова Вера Борисовна, докт. мед. наук, проф., Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Роспотребнадзора, Москва, Россия

Пискунов Геннадий Захарович, докт. мед. наук, проф., член-корр. РАН, Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава России, Москва, Россия

Радциг Елена Юрьевна, докт. мед. наук, проф., Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Свиштукин Валерий Михайлович, докт. мед. наук, проф., Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Москва, Россия

Семенов Федор Вячеславович, докт. мед. наук, проф., заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

Скаржиньски Хенрик, докт. мед. наук, проф., Институт физиологии и патологии слуха, Варшава, Польша

Староха Александр Владимирович, докт. мед. наук, проф., Сибирский государственный медицинский университет, Томский филиал Федерального научно-клинического центра оториноларингологии ФМБА России, г. Томск, Россия

Степанова Юлия Евгеньевна, докт. мед. наук, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Таварткиладзе Георгий Абелович, докт. мед. наук, проф., Российский научно-практический центр аудиологии и слухопротезирования ФМБА, Москва, Россия

Шахов Андрей Владимирович, докт. мед. наук, Нижегородская государственная медицинская академия, Нижний Новгород, Россия

Юнусов Аднан Султанович, докт. мед. наук, проф., заместитель директора по детству, Федеральный научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, Россия

Russian Otorhinolaryngology

(Rossiiskaya otorinolaringologiya)

Medical scientific journal

The magazine «Russian otorhinolaryngology» was founded in 2002 and is the successor of the magazine «News of Otorhinolaryngology and lalopathology», published in 1994–2002. By decision of the Presidium of HAC (Higher Attestation Committee), publication included into the list of peer-reviewed journals included in the bulletin of HAC.

The medical scientific and practical peer-reviewed journal, publishes articles, scientific publications, reviews and studies on problems related to the physiology and pathology of the ear, throat, nose and speech; presents information materials about past and future events on problems of otorhinolaryngology, hearing and speech pathology and pathology.

(Published once every two months)

For individuals, the index 41225 in the catalog „The Russian Press“ (annual subscription)

For legal entities index 41223 in the catalog „The Russian Press“ (annual subscription)

Sections:

- Original articles

- Science articles

- Discussion section

- From practice

- Reviews

- Historical section

- School of pharmacotherapy and innovative technologies

- Informational section

Chief Editor:

Yurii K. Yanov – MD, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, director of Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, Saint Petersburg, Russia

Deputy chief editor:

Nikolai A. Daikhes – MD, Professor, associate member of the Russian Academy of Sciences, director, Federal Scientific-Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Russian Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

Deputy chief editor:

Sergey V. Ryazantsev – MD, Professor, deputy director for scientific and coordination work, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, Saint Petersburg, Russia

Executive Secretary:

Igor I. Chernushevich – MD, Senior Researcher, Department for the Development and Implementation of High-Tech Treatment Methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg, Russia

The journal is registered by the State Press Committee of the Russian Federation.

Registration certificate N 77-13147 PI, July 15, 2002

The journal is published in coordination with the Ministry of Health of the Russian Federation and the Russian Academy of Medical Sciences.

Founders:

Federal State Institution

„National Medical Research Center Otorhinolaryngology

FMBA of Russia“

Federal State Institution „Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech“ Ministry of Health of the Russian Federation

Publisher:

Ltd. „Poliforum Group“

All rights in this publication are registered. Reprinting of individual articles and journal without the permission of the publisher is prohibited.

Link to the journal «Russian otorhinolaryngology» is obligatory.

The editors and publisher are not responsible for the content or accuracy of the advertisements.

Responsible for the production: S. Ryazantsev, S. Ermolchev

Editorial address:

9, Bronnitskaya Str., Saint Petersburg, 190013, Russia.

Tel./Fax: (812) 316-29-32,

e-mail: text@pfco.ru

<http://entru.org>

Computer makeup: T. Kargapol'tseva

Approved 21.12.2022.

Format: 60×90¹/₈. Conventional sheets: 18.75.

No of printed copies: 3000.

Printed in Publishing „Politechnika Servis“.

Saint Petersburg, Izmailovskii Ave., 18 d.

© St. Petersburg Research Institute of Ear, Nose and Throat and Speech, Ministry of Health of the Russian Federation, 2022

© National Medical Research Center Otorhinolaryngology FMBA of Russia, 2022

Editorial board

- Khiir T. Abdulkerimov**, MD, Professor, Ural State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Yekaterinburg, Russia*
- Igor' A. Anikin**, MD, Professor, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Nina A. Aref'eva**, MD, Professor, Bashkir State Medical University, *Ufa, Russia*
- Sergei A. Artyushkin**, MD, Professor, Mechnikov North-Western State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Wolf-Dieter Baumgartner**, MD, professor, Medical University of Vienna, *Vienna, Austria*
- Aleksandr A. Blotskii**, MD, Professor, Amur State Medical Academy, *Blagoveshchensk, Russia*
- Mariya Yu. Boboshko**, MD, Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Natal'ya V. Boiko**, MD, Professor, Rostov State Medical University, *Rostov-on-Don, Russia*
- Sergei G. Vakhrushev**, MD, Professor, Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Krasnoyarsk, Russia*
- Dilyana Vicheva**, prof., MD, Prof. Department of Otorhinolaryngology, Medical University, Plovdiv, Bulgaria
- Aleksandr G. Volkov**, MD, Professor, Rostov State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Rostov-on-Don, Russia*
- Tat'yana I. Garashchenko**, MD, Professor, Federal Scientific-Clinical Center of Otorhinolaryngology Russian Federal Medico-Biological Agency, *Moscow, Russia*
- Vladimir V. Dvoryanchikov**, MD, Professor, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Viktor I. Egorov**, MD, Vladimirovsky Moscow Regional Research Clinical Institute, *Moscow, Russia*
- Mohan Kameswaran**, MD, professor, Madras ENT Research Foundation (MERF), *India*
- Ol'ga V. Karneeva**, MD, Professor, Federal Scientific-Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Russian Federal Medico-Biological Agency, *Moscow, Russia*
- Sergei A. Karpishchenko**, MD, Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Elena P. Karpova**, MD, Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, *Moscow, Russia*
- Vladimir I. Kocherovets**, MD, Professor of Microbiology and senior research associate of allergology and immunology, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Chair of Pharmaceutical Technology and Pharmacology, *Moscow, Russia*
- Yurii A. Krotov**, MD, Professor, Omsk State Medical University, *Omsk, Russia*
- Andrei I. Kryukov**, MD, Professor, Sverzhetskii Otorhinolaryngology Healthcare Research Institute of the Department of Healthcare of Moscow, *Moscow, Russia*
- Vladislav E. Kuzovkov**, MD, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Natal'ya L. Kunel'skaya**, MD, Professor, Sverzhetskiy Otorhinolaryngology Healthcare Research Institute of the Department of Healthcare of Moscow, *Moscow, Russia*
- Galina V. Lavrenova**, MD, Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Sergei V. Lilenko**, MD, Professor, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Andrei S. Lopatin**, MD, Professor, Polyclinic No 1 of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation, President of the Russian Society of Rhinologists, *Moscow, Russia*
- Galina S. Mal'tseva**, MD, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Joachim Müller**, MD, professor, Clinic and Polyclinic of Otorhinolaryngology, University of Würzburg, *Germany*
- Yakov A. Nakatis**, MD, Professor, L. G. Sokolov Clinical Hospital No 122 of the Russian Federal Medico-Biological Agency, *Saint Petersburg, Russia*
- Evgenii V. Nosulya**, MD, Professor, Russian Medical Academy of Post-Graduate Education of the Ministry of Healthcare of Russia, *Moscow, Russia*
- Hamid Ossama**, Professor Emeritus, Department of Otolaryngology, eldemerdash hospital, *Cairo, Egypt*
- Vladimir T. Pal'chun**, MD, the Honored Worker of Science of the Russian Federation, associate member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Chair of Otorhinolaryngology of General Medicine Department, Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, *Moscow, Russia*
- Vera B. Pankova**, MD, Professor, All-Russian Scientific Research Institute of Railway Hygiene of Rospotrebnadzor, *Moscow, Russia*
- Gennadii Z. Piskunov**, MD, Professor, Russian Medical Academy of Post-Graduate Education of the Ministry of Healthcare of Russia, *Moscow, Russia*
- Elena Yu. Radtsig**, MD, Professor, Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, *Moscow, Russia*
- Valerii M. Svistushkin**, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University, *Moscow, Russia*
- Fedor V. Semenov**, MD, Professor, Kuban State Medical University, *Krasnodar, Russia*
- Henryk Skarzynski**, MD, prof., Institute of Physiology and Pathology of Hearing, *Warsaw, Poland*
- Aleksandr V. Starokha**, MD, Professor, Siberian State Medical University, Tomsk Branch of Federal Scientific-Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Russian Federal Medico-Biological Agency, *Tomsk, Russia*
- Yuliya E. Stepanova**, MD, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia, *Saint Petersburg, Russia*
- Georgii A. Tavartkiladze**, MD, Professor, Russian Scientific Practical Center of Audiology and Hearing Prosthetics of the Russian Federal Medico-Biological Agency, *Moscow, Russia*
- Andrei V. Shakhov**, MD, Nizhnii Novgorod State Medical Academy, *Nizhnii Novgorod, Russia*
- Adnan S. Yunusov**, MD, Professor, Federal Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Russian Federal Medico-Biological Agency, *Moscow, Russia*

Содержание

Научные статьи

С. Алексеев, В. В. Дворянчиков, С. А. Артюшкин, С. В. Барашкова, А. А. Кривопапов, В. В. Туриева, Б. О. Мельник	
Влияние сопутствующего искривления носовой перегородки на показатели мукоцилиарного транспорта в послеоперационном периоде у детей с хроническим риносинуситом	8
Т. Ю. Владимирова, С. С. Чаплыгин, С. В. Ровнов, Г. А. Губарев, А. Р. Коркина	
Возможности использования технологий виртуальной реальности при отработке практических навыков по оториноларингологии у студентов	17
Т. Г. Гараев, Д. Х. Рзаев, А. А. Гельдыев	
Характеристика аллергического компонента воспалительных инфильтратов при хроническом среднем отите	25
Н. А. Дайхес, М. В. Никитин, А. С. Мачалов, А. В. Балакина, А. Н. Дайхес, Л. Н. Хулугурова, Д. В. Ковлен, Г. Р. Абуева	
Роль санаторно-курортного лечения в системе комплексной слухоречевой реабилитации лиц с нейросенсорной формой тугоухости	30
В. В. Дворянчиков, М. С. Кузнецов, В. Л. Пастушенков, Л. А. Глазников, В. Е. Карев	
Экспериментальное обоснование антисурдизантного применения производного триазино-индола при воздействии шума высокой интенсивности	37
М. А. Завалий, Д. М. Кедровский, А. Н. Орел, Т. А. Крылова, Л. Д. Асанова	
Коморбидные состояния у пациентов с хроническим тонзиллитом	44
В. М. Свистушкин, Э. В. Синьков, И. В. Стожкова	
Кросс-культурная адаптация и валидация опросника SPOT-25 для русскоязычной популяции	54
Ф. В. Семенов, В. С. Унтевский	
Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран.	60
А. В. Солодовник, М. Ю. Коркмазов, А. И. Синицкий, И. Д. Дубинец, М. А. Ленгина, А. М. Коркмазов, Е. О. Киселева	
Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия	69
Я. Л. Щербакова, С. М. Мегрелишвили, А. В. Шапорова	
Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость. Анализ заболевания	80

Обзоры

М. Р. Богомильский, А. Ю. Ивойлов, В. В. Яновский, А. Н. Радциг	
Односторонняя тугоухость в педиатрической практике	85
Н. Н. Хамгущеева, И. И. Чернушевич, И. А. Аникин, В. Е. Кузовков, В. В. Дворянчиков	
Материалы для тампонады среднего уха	94
В. В. Шабалин, Г. П. Захарова, Н. И. Иванов	
Современные подходы к оценке двигательной активности ресничек эпителия верхних дыхательных путей	103

Из практики

А. Л. Клочихин, В. В. Бырихина	
Редкий случай меланомы нижней части лобной пазухи и решетчатого лабиринта с переходом на орбитальную клетчатку	110
Н. Н. Махоткина, Ю. Е. Степанова	
Острый ларингит. Современные аспекты физиотерапевтического лечения с позиции синдромно-патогенетического подхода	114
С. Б. Сугарова, Д. С. Клячко, Д. Д. Каляпин, А. В. Шапорова	
Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации	120
В. В. Туриева, О. В. Кокорина, Р. Р. Ачба, А. А. Самойлов, Е. В. Селина, В. В. Дворянчиков	
Множественные остеомы околоносовых пазух	126

Исторический раздел

А. А. Вавилова	
О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Исторический обзор, дискуссионные вопросы. Часть 3. Постигание «неразгаданного сфинкса» (вестибулология и хирургия отосклероза).	133

Юбилей

К 70-летию председателя общества оториноларингологов Азербайджана профессора Назима Мамед оглы Гусейнова	146
Статьи, опубликованные в 2022 году	147

Contents

Science articles

S. Alekseenko, V. V. Dvoryanchikov, S. A. Artyushkin, S. V. Barashkova, A. A. Krivopalov, V. V. Turieva, B. O. Mel'nik	
Effect of concomitant nasal septum deviation on mucociliary clearance parameters after pediatric sinus surgery	8
T. Yu. Vladimirova, S. S. Chaplygin, S. V. Rovnov, G. A. Gubarev, A. R. Korkina	
Possibilities of using virtual reality technologies in developing practical skills in otorhinolaryngology among students	17
T. G. Garaev, D. Kh. Rzaev, A. A. Gel'dyev	
Characteristics of allergic component of inflammatory infiltrates in chronic otitis media	25
N. A. Daikhes, M. V. Nikitin, A. S. Machalov, A. V. Balakina, A. N. Daikhes, L. N. Khulugurova, D. V. Kovlen, G. R. Abuseva	
Role of health resort treatment in comprehensive auditory verbal rehabilitation system of people with sensorineural hearing loss	30
V. V. Dvoryanchikov, M. S. Kuznetsov, V. L. Pastushenkov, L. A. Glaznikov, V. E. Karev	
Experimental validation of antitussive use of triazine-indole derivative on exposure of high intensity noise	37
M. A. Zavaliy, D. M. Kedrovskii, A. N. Orel, T. A. Krylova, L. D. Asanova	
Comorbid conditions in patients with chronic tonsillitis	44
V. M. Svistushkin, E. V. Sin'kov, I. V. Stozhkova	
Cross-cultural adaptation and validation of spot-25 questionnaire for russian-speaking population	54
F. V. Semenov, V. S. Untevskii	
Experimental substantiation of differentiated use of wound dressings in treatment of open bone wounds	60
A. V. Solodovnik, M. Yu. Korkmazov, A. I. Sinitskii, I. D. Dubinets, M. A. Lengina, A. M. Korkmazov, E. O. Kiseleva	
Some aspects of pathogenetically-based approach in treatment of chronic adenoiditis using physical methods of exposure	69
Ya. L. Shcherbakova, S. M. Megrelishvili, A. V. Shaporova	
Sudden single-sided hearing loss. Disease analysis	80

Reviews

M. R. Bogomil'skii, A. Yu. Ivoilov, V. V. Yanovskii, A. N. Radtsig	
Unilateral hearing loss in pediatric practice	85
N. N. Khamgushkeeva, I. I. Chernushevich, I. A. Anikin, V. E. Kuzovkov, V. V. Dvoryanchikov	
Middle ear packing agents	94
V. V. Shabalin, G. P. Zakharova, N. I. Ivanov	
Modern approaches to assessing motor activity of epithelial cilia of upper respiratory tract	103

From practice

A. L. Klochikhin, V. V. Byrikhina	
Case report of rare melanoma of inferior part of frontal sinus and ethmoidal labyrinth with transition to orbital fat	110
N. N. Makhotkina, Yu. E. Stepanova	
Acute laryngitis. Modern aspects of physiotherapy treatment with syndromic and pathogenetic approach	114
S. B. Sugarova, D. S. Klyachko, D. D. Kalyapin, A. V. Shaporova	
Role of time range between sequential surgical interventions in bilateral cochlear implantation	120
V. V. Turieva, O. V. Kokorina, R. R. Achba, A. A. Samoilov, E. V. Selina, V. V. Dvoryanchikov	
Multiple osteomas of paranasal sinuses	126

Historical Section

A. A. Vavilova	
On some bright pages in the history of vestibulology of the twentieth century. Historical review, discussion questions. Part 3. Comprehension of the "unsolved sphinx"(vestibulology and otosclerosis surgery)	133

Jubilee

To the 70th anniversary of the Chairman of the Society of Otorhinolaryngologists of Azerbaijan, Professor Nazim Mammad ogly Huseynov	146
Articles published in 2022	147

УДК 616.212.5-007.5-089.168.1-053.2:612.72+616.211-002.2
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-8-16>

Влияние сопутствующего искривления носовой перегородки на показатели мукоцилиарного транспорта в послеоперационном периоде у детей с хроническим риносинуситом

С. Алексеев^{1,2,3}, В. В. Дворянчиков¹, С. А. Артюшкин^{1,2}, С. В. Барашкова^{1,3},
 А. А. Кривопапов¹, В. В. Туриева¹, Б. О. Мельник³

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

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,
 Санкт-Петербург, 191015, Россия

³ Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий
 им. К. А. Раухфуса, Санкт-Петербург, 193036, Россия

Целью исследования явился анализ влияния сопутствующего искривления носовой перегородки у детей с хроническим риносинуситом (ХРС) на эффективность функциональной эндоскопической риносинусохирургии (ФЭРСХ), состояние цилиарного аппарата и морфологию слизистой оболочки носа в послеоперационном периоде. Пациенты и методы. Комплексное обследование проведено 124 пациентам с ХРС без искривления носовой перегородки, а также 66 пациентам с ХРС и сопутствующим искривлением носовой перегородки, которым выполнялась ФЭРСХ. Результаты. Установлено статистически значимое улучшение состояния обследуемых после операции в обеих группах. В то же время у пациентов с ХРС и искривлением носовой перегородки регистрировалось более высокое количество осложнений и необходимость в ревизионной хирургии. Субъективная оценка результатов ФЭРСХ была достоверно выше в группе детей с ХРС без искривления носовой перегородки. По результатам видеоцитоморфометрии у детей с ХРС без искривления носовой перегородки к 6 и 12 месяцам послеоперационного периода отмечалось близкое к достоверному и достоверное повышение выживаемости эпителиоцитов, количества клеток с подвижными цилиями, длины цилий и частоты биения цилий. Через год после операции в данной группе обследуемых также отмечалось статистически значимое уменьшение дистрофии эпителия, количества нейтрофилов и лимфоцитов, с тенденцией к расположению клеток слоями. Напротив, у пациентов с ХРС и искривлением носовой перегородки лишь к 12 месяцам после операции отмечалось достоверное увеличение длины цилий, тогда как другие параметры лишь имели тенденцию к нормализации. Синхронность биения цилий достоверно увеличивалась к 12 месяцам в обеих группах. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о замедленном восстановлении цилиарного аппарата и морфологии слизистой оболочки мерцательного эпителия после проведения ФЭРСХ у детей с ХРС и сопутствующим искривлением носовой перегородки, что может быть связано с персистирующим воспалением, обуславливающим менее благоприятное течение послеоперационного периода.

Ключевые слова: хронический риносинусит, искривление носовой перегородки, мукоцилиарный клиренс, воспаление, цилиарная дисфункция.

Для цитирования: Алексеев С., Дворянчиков В. В., Артюшкин С. А., Барашкова С. В., Кривопапов А. А., Туриева В. В., Мельник Б. О. Влияние сопутствующего искривления носовой перегородки на показатели мукоцилиарного транспорта в послеоперационном периоде у детей с хроническим риносинуситом. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):8–16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-8-16>

Effect of concomitant nasal septum deviation on mucociliary clearance parameters after pediatric sinus surgery

S. Alekseenko^{1,2,3}, V. V. Dvoryanchikov¹, S. A. Artyushkin^{1,2}, S. V. Barashkova^{1,3},
A. A. Krivopalov¹, V. V. Turieva¹, B. O. Mel'nik³

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

² Mechnikov Northwest State Medical University, Saint Petersburg, 191015, Russia

³ Rauchfuss Children's Municipal Multidisciplinary Clinical Center for High Medical Technologies,
Saint Petersburg, 193036, Russia

Objective. To analyze the effect of concomitant deviated nasal septum in children with chronic rhinosinusitis (CRS) on the effectiveness of functional endoscopic sinus surgery (FESS), the state of the ciliary apparatus, and the morphology of the nasal mucosa in the postoperative period. **Patients and methods.** A comprehensive examination was performed in 124 patients with CRS without nasal septum deviation as well as 66 patients with CRS and concomitant nasal septum deviation who underwent FESS. **Results.** A statistically significant improvement in the condition of the subjects after surgery was found in both groups. At the same time, patients with CRS and nasal septum deviation had a higher number of complications and the need for revision surgery. The subjective evaluation of the results of FESS was significantly higher in the group of children with CRS without nasal septum deviation. According to the results of video cytomorphometry in children with CRS without deviated nasal septum, by 6 and 12 months of the postoperative period, there was a close to significant and significant increase in the survival of epithelial cells, the number of cells with mobile cilia, the length of cilia, and the frequency of cilia beating. A year after the operation, this group of subjects also showed a statistically significant decrease in epithelial dystrophy, the number of neutrophils and lymphocytes, and a tendency to arrange cells in layers. In contrast, in patients with CRS and nasal septum deviation, a significant increase in the length of cilia was noted only by 12 months after surgery, while other parameters only tended to normalize. Synchronicity of cilia beat increased significantly by 12 months in both groups. Thus, the obtained results indicate a delayed recovery of the ciliary apparatus and the morphology of the ciliated epithelium mucosa after FESS in children with CRS and concomitant nasal septum deviation, which may be associated with persistent inflammation, causing a less favorable course of the postoperative period.

Keywords: chronic rhinosinusitis, nasal septum deviation, mucociliary clearance, inflammation, ciliary dysfunction.

For citation: Alekseenko S., Dvoryanchikov V. V., Artyushkin S. A., Barashkova S. V., Krivopalov A. A., Turieva V. V., Mel'nik B. O. Effect of concomitant nasal septum deviation on mucociliary clearance parameters after pediatric sinus surgery. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):8-16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-8-16>

Введение

Хронический риносинусит (ХРС) представляет собой воспалительное заболевание слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух, оказывающее выраженное негативное влияние на здоровье детей [1]. Наряду с хроническим воспалением значительную роль в патогенезе ХРС играет нарушение мукоцилиарного клиренса, приводящее к мукостазу и нарушению элиминации экзогенных патогенов [2]. При неэффективности патогенетической консервативной терапии делается выбор в пользу функциональной эндоскопической риносинусохирургии (ФЭРСХ), характеризующейся высокой эффективностью и безопасностью [3] по сравнению с классическими оперативными вмешательствами с наружным доступом [4, 5]. В то же время ряд факторов может ограничивать применение ФЭРСХ для лечения ХРС. В первую очередь низкую эффективность ФЭРСХ при ХРС может обуславливать интенсивная воспалительная реакция [6]. Помимо этого, отрицательное влияние на послеоперационный

прогноз оказывает широкий спектр факторов, в том числе наличие бронхиальной астмы, назальных полипов, длительное применение вазоконстрикторов, а также наличие искривления носовой перегородки (ИНП) [7]. Искривление носовой перегородки является одним из наиболее частых деформаций костей лицевого черепа, встречающихся у 25% детей дошкольного и школьного возраста [8]. Искривление носовой перегородки часто сопутствует ХРС [9], в связи с чем возникает вопрос о роли данного дефекта в патогенезе ХРС и прогрессировании заболевания. В то же время имеющиеся на настоящий момент данные относительно влияния сопутствующего ИНП на тяжесть ХРС, а также состояния цилиарного аппарата слизистой оболочки носа и околоносовых пазух противоречивы [10].

Цель исследования

Изучить влияние сопутствующего искривления носовой перегородки у детей с ХРС на эффективность ФЭРСХ, состояние цилиарного аппарата

мерцательного эпителия и морфологию слизистой оболочки носа в послеоперационном периоде.

Пациенты и методы исследования

Исследование выполнено в соответствии с планом НИР 121062300046-3 ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздрава России в соответствии с этическими стандартами и нормами Хельсинкской декларации (1964). Все обследования и оперативные вмешательства проведены на базе оториноларингологического отделения Детского городского многопрофильного клинического центра высоких медицинских технологий имени К. А. Раухфуса (Санкт-Петербург, Россия). Перед включением пациентов в исследование получено информированное согласие пациентов, родителей (или законных опекунов) на участие обследуемых детей в исследовании.

Обследовано 190 детей в возрасте от 6 до 17 лет с диагнозом ХРС, из которых 124 пациента не имели ИНП, тогда как у 66 детей при обследовании выявлено сопутствующее ИНП. Всем обследуемым была выполнена ФЭРСХ в соответствии со стандартными методиками. Комплексное обследование включало оценку качества жизни по шкале Sino-Nasal-Outcome-Test 20 (SNOT-20) [11], эндоскопических и рентгенологических признаков синоназальной патологии по шкалам Lund-Kennedy [12] и Lund-Mackay [13] соответственно до операции (0 мес.) и в 12 месяцев послеоперационного периода. Дополнительными критериями эффективности ФЭРСХ являлись потребность в ревизионной хирургии и наличие осложнений через год после вмешательства. Также регистрировалась субъективная оценка результатов оперативного лечения ХРС пациентами и их родителями. Использовали эндоскопическое оборудование Karl Storz (Германия), мультиспиральный компьютерный Somatom Emotion (Siemens Medical Solutions, Германия). Оценка функционального состояния мерцательного эпителия и морфологии слизистой оболочки полости носа осуществлялась до операции (0 мес.), а также через 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства методом прижизненной видеоцитоморфометрии [14]. Образец для исследования был получен посредством браш-биопсии слизистой оболочки из переднего конца средней носовой раковины с последующим смывом полученных клеточных слоев в пробирку типа Эппендорф в 0,5 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида (37 °C). После мягкого перемешивания 50 мкл клеточной суспензии вносили на предметное стекло для последующего исследования с записью 5 видеофайлов (70–100 кадров в секунду) с использованием видеокамеры Basler (Basler AG, Germany) на микроскопе Nikon Eclipse E200 (Nikon, Япония). Для анализа исполь-

зован программный пакет Multimeter software (MMCSOFT, Russia). Образец полученной взвеси также наносился на предметное стекло для последующего окрашивания гематоксилином Харриса по Папаниколау и эозин метиленовым синим по Май-Грюнвальду. Статистический анализ осуществлялся с использованием программного пакета Statistica 11.0 (Statsoft, Tulsa, OK, USA). Анализ данных методом Шапиро-Уилка продемонстрировал асимметричное распределение, в связи с чем в качестве описательных статистик для количественных параметров использовались медиана и соответствующие границы межквартильного интервала. Категориальные показатели выражались в процентном отношении от общего количества обследуемых в каждой из групп. В связи с асимметричным распределением данных, оценка достоверности различий между пред- и послеоперационными значениями осуществлялась посредством применения критерия знаков (Sign test). В целях оценки достоверности групповых различий использован U-критерий Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Оценка эффективности оперативного лечения пациентов с ХРС с использованием стандартных шкал продемонстрировала выраженное улучшение состояния обследуемых после операции. В частности, суммарная оценка по шкалам SNOT-20 между группами до и после ФЭРСХ составляла 0,859 vs 0,019, Lund-Mackay 0,203 vs 0,096 и Lund-Kennedy 0,036 vs 0,061 в группах пациентов с ХРС с ИНП и без нее и характеризовалась достоверным снижением в послеоперационном периоде ($p < 0,01$). В то же время в группе пациентов с ХРС без ИНП отмечалась тенденция к меньшим послеоперационным значениям оценки по указанным шкалам, хотя достоверные различия были зарегистрированы лишь в случае SNOT-20. Ревизионная хирургия потребовалась 10,6% пациентов с ХРС и ИНП, что превышало соответствующий показатель (2,8%) в группе обследуемых без ИНП на границе статистической значимости ($p = 0,077$). Также отмечается, что в группе пациентов с ИНП после оперативного лечения регистрировалось достоверно ($p = 0,006$) более высокое количество осложнений, таких как кровотечения (4,6%) и синехии (12,3%), тогда как в группе сравнения лишь в 2,9% случаев после операции отмечались синехии. Более выраженные различия были выявлены при анализе субъективной оценки эффективности оперативного лечения. В частности, среди детей с ХРС без ИНП практически вдвое большее количество пациентов оценили результаты лечения как отличные (52,4%) по сравнению с обследуемыми с ИНП (24,6%). Напротив, удовлетворительная оценка

результатов операции пациентами встречалась вдвое чаще в группе пациентов с ИНП (27,7%). Сходные результаты были получены при сравнении субъективной оценки результатов лечения родителями пациентов.

Результаты видеоцитоморфометрии браш-биоптатов слизистой оболочки полости носа продемонстрировали, что динамика изменения показателей цилиарного аппарата существенно различается в зависимости от наличия ИНП у детей (табл. 1). В частности, у пациентов без ИНП через 6 и 12 месяцев после проведения ФЭРСХ отмечалось достоверное увеличение доли клеток с подвижными цилиями на 40 и 60% относительно предоперационных показателей соответственно. В то же время у детей с ИНП через 6 месяцев после оперативного лечения отмечалось снижение

количества клеток с подвижными цилиями более чем в 2 раза по сравнению с исходными показателями. Лишь через 12 месяцев после проведения операции количество клеток с подвижными ресничками увеличивалось на 61%, тем не менее данное изменение лишь приближалось к уровню статистической значимости. Сходный характер изменений отмечался в случае изменения выживаемости клеток в послеоперационном периоде. Так, к 6 и 12 месяцам послеоперационного периода выживаемость клеток слизистой оболочки носа у детей с ХРС без ИНП достоверно превышала предоперационные значения на 20%. Напротив, у детей с ИНП сколько-нибудь значимых изменений выживаемости клеток в послеоперационном периоде выявлено не было. Частота биения цилий у пациентов с ХРС без ИНП через 6

Таблица 1

Показатели активности цилиарного аппарата мерцательного эпителия в браш-биоптатах слизистой оболочки носа у детей с ХРС в зависимости от наличия сопутствующего искривления носовой перегородки

Table 1

Activity indicators of the ciliary apparatus of the ciliated epithelium in brush biopsies of the nasal mucosa in children with CRS, depending on the presence of concomitant nasal septum deviation

Группа	До операции	6 мес.	12 мес.	P_{0-6}	P_{0-12}
Доля клеток с подвижными цилиями, %					
Без искривления	50 (10–75)	70 (40–90)	80 (40–90)	0,016*	0,001 *
С искривлением	40 (10–80)	15 (0–70)	72,5 (40–90)	0,248	0,100
$P_{групп}$	0,855	0,004†	0,273	–	–
Выживаемость клеток, мин					
Без искривления	25 (15–30)	30 (20–30)	30 (25–30)	0,090	0,003 *
С искривлением	24 (12–30)	25 (0–30)	26,5 (20–30)	0,136	0,153
$P_{групп}$	0,253	0,033†	0,169	–	–
Длина цилий, мкм					
Без искривления	5,9 (4,7–6,5)	6,3 (5,1–6,7)	6,3 (5,7–6,8)	0,093	0,008 *
С искривлением	5,6 (4–6,5)	4,4 (0–5,8)	6,2 (5,6–6,5)	0,838	0,012 *
$P_{групп}$	0,288	0,004†	0,399	–	–
Частота биения цилий, Гц					
Без искривления	7,3 (0–9)	7,9 (5,7–9,2)	7,9 (6,5–8,7)	0,010 *	0,804
С искривлением	7,5 (0–9,5)	6,9 (0–7,9)	7,6 (6–8,3)	0,689	0,607
$P_{групп}$	0,655	0,010†	0,136	–	–
Характер биения цилий, %					
Без искривления: синхронный асинхронный	42,3 57,7	53,2 46,8	63,8 36,2	0,194	0,020 *
С искривлением: синхронный асинхронный	34,1 65,9	57,1 42,9	50 50	0,814	< 0,001 *
$P_{групп}$	0,444	0,108	0,543	–	–

Примечание: данные представлены в виде медианы и соответствующих границ межквартильного интервала, а также процентного отношения случаев относительно общего количества пациентов в группе.

* Достоверность различий между предоперационными значениями, а также показателями через 6 (p_{0-12}) и 12 (p_{0-12}) месяцев при $p < 0,05$. † Достоверность различий между группами с ИНП и без нее ($p_{групп}$) при $p < 0,05$.

и 12 месяцев после операции превышала исходные значения на 8%, однако данное увеличение являлось статистически значимым лишь в первом случае. Напротив, существенных изменений данного показателя у пациентов с ХРС и ИНП после операции выявлено не было. При изучении характера биения цилий мерцательного эпителия тенденция к преобладанию синхронного биения цилий отмечалась в послеоперационном периоде в обеих группах, при этом достигая уровня статистической значимости через 12 месяцев после операции. Важно отметить, что количество клеток с подвижными цилиями, выживаемость клеток, длина цилий, а также частота биения цилий у детей с ХРС и ИНП была достоверно ниже таковой у обследуемых с сопутствующей дефор-

мацией перегородки, что также подтверждает отрицательное влияние наличия ИНП на процессы восстановления мукоцилиарного аппарата в послеоперационном периоде.

Также изучены морфологические характеристики эпителия слизистой оболочки (табл. 2). При этом установлено, что через 6 месяцев после операции выраженность дистрофии эпителия достоверно не изменялась ни в группе пациентов с ХРС с ИНП, ни без таковой. В то же время обращает на себя внимание тенденция к увеличению выраженности дистрофии эпителия у пациентов с ХРС и ИНП. При этом к 12 месяцам после оперативного лечения достоверное снижение выраженности дистрофии эпителия отмечалось лишь у пациентов с ХРС без ИНП. Сколько-нибудь значимых

Таблица 2

Морфологические характеристики эпителиоцитов слизистой оболочки носа у детей с ХРС до и после ФЭРСХ в зависимости от наличия искривления носовой перегородки

Table 2

Morphological characteristics of epithelial cells of the nasal mucosa in children with CRS before and after FESS, depending on the presence of nasal septum deviation

Группа	До операции	6 мес.	12 мес.	P_{0-6}	P_{0-12}
Дистрофия эпителия, %					
Без искривления:					
слабая	10,2	10,4	29,9	0,337	0,027 *
умеренная	30,5	44,8	37,3		
выраженная	59,3	44,8	31,3		
С искривлением:					
слабая	12,8	0	14,7	0,546	0,803
умеренная	40,6	27,6	35,3		
выраженная	46,6	72,4	50		
$P_{групп}$	0,024 [†]	0,008 [†]	0,062	–	–
Высота клеток, %					
Без искривления:					
плоские	53,7	58,2	61,8	0,607	0,710
кубические	31,9	28,4	25		
призматические	14,4	13,4	13,2		
С искривлением:					
плоские	60,3	41,4	64,7	0,480	0,772
кубические	27,6	24,1	26,5		
призматические	12,1	34,5	8,8		
$P_{групп}$	0,187	0,080	0,688	–	–
Расположение клеток, %					
Без искривления:					
разрозненные	24	13	8,8	1,000	0,001 *
пластами	76	87	91,2		
С искривлением:					
разрозненные	32,8	27,6	17,6	1,000	0,546
пластами	67,2	72,4	82,4		
$P_{групп}$	0,066	0,085	0,197	–	–

Примечание: Данные представлены в виде процентного отношения случаев относительно общего количества пациентов в группе.

* Достоверность различий между предоперационными значениями, а также показателями через 6 (P_{0-12}) и 12 (P_{0-12}) месяцев при $p < 0,05$. [†] Достоверность различий между группами с искривлением носовой перегородки и без нее ($P_{групп}$) при $p < 0,05$.

различий в изменении высоты клеток в послеоперационном периоде между группами обследуемых пациентов выявлено не было. Расположение клеток характеризовалось склонностью к расположению клеток пластами в послеоперационном периоде в обеих группах исследования. В то же время достоверное более чем двукратное снижение количества разрозненных клеток отмечалось лишь через 12 месяцев после оперативного лечения в группе пациентов с ХРС без ИНП. При сравнении морфологических характеристик между группами исследования установлено, что лишь выраженность дистрофии эпителия в группе пациентов с ХРС без ИНП была достоверно ниже таковой в группе обследуемых с ИНП до операции и через 6 месяцев после оперативного лечения, тогда как к 12 месяцам послеоперационного периода значимость различий являлась пограничной.

Наряду с оценкой характеристик мерцательного эпителия также было изучено наличие нейтрофилов и лимфоцитов в образцах браш-биоптатов слизистой оболочки носа (табл. 3). Установлено, что количество нейтрофилов у пациентов с ХРС без ИНП через 6 и 12 месяцев было достоверно ниже предоперационных значений на 31 и 17% соответственно. В случае лимфоцитов у пациентов с ХРС и отсутствием ИНП сколь угодно значимых изменений данного параметра в послеоперационном периоде не отмечалось. Напротив, у детей с ХРС и ИНП через 6 месяцев после операции отмечалось более чем двукратное снижение количества лимфоцитов в браш-биоптатах слизистой оболочки носа и околоносовых пазух относительно предоперационных значений. Тем не менее через год после оперативного лечения количество лимфоцитов в браш-биоптате возвращалось к исходным показателям.

Обсуждение

Как результаты настоящего исследования, так и данные ранее проведенных работ свидетельствуют о положительном влиянии ФЭРСХ при ХРС на мукоцилиарный клиренс. В частности, в послеоперационном периоде отмечается снижение длительности сахаринового времени, являющегося маркером активности цилиарного аппарата [15]. Также наблюдаются увеличение количества цилий и нормализация их ориентации [16]. В то же время проведенные нами ранее исследования свидетельствуют о нелинейном характере восстановления активности цилиарного аппарата и морфологии слизистой оболочки после ФЭРСХ при ХРС [17]. При этом в раннем послеоперационном периоде может отмечаться не только отсутствие положительной динамики, но и угнетение цилиарной активности, что обусловлено воспалительной реакцией. Устойчивое улучшение наблюдается с 6–9 месяцев и достигает нормальных показателей лишь через год после оперативного вмешательства [18]. Учитывая роль нарушений мукоцилиарного клиренса в патогенезе ХРС [2], нарушения функционирования цилиарного аппарата в послеоперационном периоде могут рассматриваться в качестве фактора риска рецидива ХРС.

Результаты проведенного исследования показали, что ИНП является фактором снижения эффективности ФЭРСХ, механизмами которой могут быть замедленное восстановление функционирования мерцательного эпителия слизистой оболочки носа и более выраженная воспалительная реакция. В ходе исследования отмечено, что пациенты с ИНП, несмотря на эффективность лечения, имеют более высокую частоту осложнений, требующих ревизионную хирургию, а также

Таблица 3
Изменение количества нейтрофилов и лимфоцитов в браш-биоптатах слизистой оболочки носа у детей с ХРС в послеоперационном периоде

Table 3
Changes in the number of neutrophils and lymphocytes in brush biopsies of the nasal mucosa in children with CRS in the postoperative period

Группа	До операции	6 мес	12 мес	P ₀₋₆	P ₀₋₁₂
Нейтрофилы (в поле зрения, ×400)					
Без искривления	6 (1–20)	4 (1–15)	5 (1–15)	0,008*	0,044*
С искривлением	7,5 (1–20)	10 (3–25)	4 (1–15)	0,345	0,486
P _{групп}	0,930	0,097	0,809	–	–
Лимфоциты (в поле зрения, ×400)					
Без искривления	1 (0–5)	1 (0–1,5)	1 (0–4)	0,105	0,677
С искривлением	2,5 (1–5)	1 (0–8)	3 (1–4)	0,031*	0,281
P _{групп}	0,065	0,148	0,204	–	–

Примечание: Данные представлены в виде медианы и соответствующих границ межквартильного интервала.
* Достоверность отличий между предоперационными значениями, а также показателями через 6 (P₀₋₁₂) и 12 месяцев (P₀₋₁₂) при p < 0,05.

худшим восприятием результатов оперативного лечения по сравнению с пациентами без ИНП. С одной стороны, данные наблюдения согласуются с результатами ранее проведенных исследований, продемонстрировавших, что выраженность ИНП тесно взаимосвязана с наличием ХРС [19] и может рассматриваться в качестве фактора, оказывающего влияние на послеоперационный прогноз при лечении ХРС [20].

Результаты исследования позволяют предположить, что наблюдаемое замедление восстановления активности цилиарного аппарата и морфологии слизистой оболочки носа может являться одним из факторов снижения эффективности оперативного лечения. Наши данные частично согласуются с результатами ранее проведенных исследований, продемонстрировавших взаимосвязь между наличием ИНП и активностью мукоцилиарного аппарата. Так, рядом исследователей у пациентов с ИНП отмечено снижение времени сахаринового теста, являющегося одним из маркеров мукоцилиарного клиренса [21]. Гистологическое исследование слизистой оболочки носа выявило снижение количества цилий, плотности желез, а также интенсификацию воспалительной инфильтрации [22]. Предполагается, что воспалительная инфильтрация слизистой оболочки носа и околоносовых пазух, а также плоскоклеточная метаплазия эпителия могут являться факторами, предрасполагающими к развитию и/или прогрессированию ХРС [23]. В другом исследовании отмечалось достоверное снижение качества жизни, обоняния и мукоцилиарного клиренса у пациентов с ИНП, причем, несмотря на то что септопластика приводила к улучшению суммарной оценки по SNOT-22 и обоняния, через 6 недель после опе-

рации отмечалось ухудшение показателей мукоцилиарного клиренса [24]. Аналогично как предоперационные, так и послеоперационные (через 3 месяца) показатели длительности сахаринового теста были достоверно выше у пациентов с ИНП по сравнению со здоровыми обследуемыми [25]. В то же время анализ мукоцилиарного клиренса посредством риносцинтиграфии с изотопом технеция-99м продемонстрировал, что после оперативного лечения значения показатели цилиарной функции у пациентов с ИНП восстанавливались, достигая контрольных показателей [26]. В целом, данные исследования подтверждают выявленные нарушения активности цилиарного аппарата мерцательного эпителия слизистой оболочки носа, персистирующие и в послеоперационном периоде.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о замедленном восстановлении цилиарного аппарата мерцательного эпителия и морфологии слизистой оболочки носа и околоносовых пазух, что может быть связано с персистированием воспалительной реакции, обуславливающим менее благоприятное течение послеоперационного периода после проведения ФЭРСХ у детей с ХРС с ИНП. Полученные данные, учитывая длительность восстановления морфофункциональных характеристик слизистой оболочки носа и околоносовых пазух в послеоперационном периоде, обращают внимание хирурга на целесообразность одномоментного проведения септопластики при наличии выраженных сопутствующих деформациях носовой перегородки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Brietzke S. E., Shin J. J., Choi S., Lee J. T., Parikh S. R., Pena M., Prager J. D., Ramadan H., Veling M., Corrigan M., Rosenfeld R. M. Clinical consensus statement: pediatric chronic rhinosinusitis. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2014;151(4):542-553. <https://doi.org/10.1177/0194599814549302>
2. London N. R., Lane A. P. Innate immunity and chronic rhinosinusitis: What we have learned from animal models. *Laryngoscope investigative otolaryngology*. 2016;1(3):49-56. <https://doi.org/10.1002/lio2.21>
3. Vlastarakos P. V., Fetta M., Segas J. V., Maragoudakis P., Nikolopoulos T. P. Functional endoscopic sinus surgery improves sinus-related symptoms and quality of life in children with chronic rhinosinusitis: a systematic analysis and meta-analysis of published interventional studies. *Clinical pediatrics*. 2013;52(12):1091-1097. <https://doi.org/10.1177/0009922813506489>
4. Алексеев С. И. Сравнительная эффективность операций на верхнечелюстной пазухе при хроническом риносинусите у детей с использованием SNOT-20. *Российская оториноларингология*. 2019;18(2):8-15. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-8-15>
Alekseenko S. I. Comparative efficacy of maxillary sinus surgery in chronic rhinosinusitis in children using SNOT-20 (GAV). *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(2):8-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-8-15>
5. Alekseenko S., Karpishchenko S. Comparison of the efficiency and safety of endonasal and open rhinosurgery in children. *The Laryngoscope*. 2020;130(4):1056-1063. <https://doi.org/10.1002/lary.28145>
6. Bassiouni A., Naidoo Y., Wormald P. J. When FESS fails: the inflammatory load hypothesis in refractory chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*. 2012;122(2):460-466. <https://doi.org/10.1002/lary.22461>

7. Juan F., Ayiheng Q., Yuqin F., Hua Z., Jun Y., Bin H. Risk Factors of Chronic Rhinosinusitis After Functional Endoscopic Sinus Surgery. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2017; 23:1064-1068. <https://doi.org/10.12659/msm.900421>
8. Yildirim I., Okur E. The prevalence of nasal septal deviation in children from Kahramanmaraş, Turkey. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2003;67(11):1203-1206. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2003.07.005>
9. Madani S. A., Hashemi S. A., Modanloo M. The incidence of nasal septal deviation and its relation with chronic rhinosinusitis in patients undergoing functional endoscopic sinus surgery. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2015;65(6):612-614.
10. Kamani T., Yilmaz T., Surucu S., Turan E., Brent K. A. Scanning electron microscopy of ciliae and saccharine test for ciliary function in septal deviations. *The Laryngoscope*. 2006;116(4):586-590. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000205608.50526.28>
11. Piccirillo J. F., Merritt M. G., Richards M. L. Psychometric and clinimetric validity of the 20-Item Sino-Nasal Outcome Test (SNOT-20). *Otolaryngology – Head and Neck Surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2002;126(1):41-47. <https://doi.org/10.1067/mhn.2002.121022>
12. Huang Z. Z., Chen X. Z., Huang J. C., Wang Z. Y., Li X., Chen X. H., Lai X. P., Chang L. H., Zhang G. H. Budesonide nasal irrigation improved Lund-Kennedy endoscopic score of chronic rhinosinusitis patients after endoscopic sinus surgery. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2019;276(5):1397-1403. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05327-6>
13. Hopkins C., Browne J. P., Slack R., Lund V., Brown P. The Lund-Mackay staging system for chronic rhinosinusitis: how is it used and what does it predict? *Otolaryngology – Head and Neck Surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2007;137(4):555-561. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2007.02.004>
14. Heffler E., Landi M., Caruso C., Fichera S., Gani F., Guida G., Liuzzo M. T., Pistorio M. P., Pizzimenti S., Riccio A. M., Seccia V., Ferrando M., Malvezzi L., Passalacqua G., Gelardi M. Nasal cytology: Methodology with application to clinical practice and research. *Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*. 2018;48(9):1092-1106. <https://doi.org/10.1111/cea.13207>
15. Harugop A., Deepthi B., Hanumaiah S., Nayak S. P., Ankale N. R., Bellad, S. A. Does Endoscopic Sinus Surgery (ESS) Retrieve Mucociliary Clearance of Maxillary Sinus: Prospective Study at a Tertiary Care Hospital. *Indian journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India*. 2019;71(Suppl 3):2210-2213. <https://doi.org/10.1007/s12070-019-01666-2>
16. Sakthikumar K. R., Ravikumar A., Mohanty S., Senthil K., Somu L., Kuruvilla S. Functional study of nasal mucosa in endoscopic sinus surgery and its correlation to electron microscopy of cilia. *Indian journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India*. 2008;60(1):1-6. <https://doi.org/10.1007/s12070-008-0004-2>
17. Алексеев С. И., Дворянчиков В. В., Артюшкин С. А., Барашкова С. В., Аникин И. А., Исаченко В. С. Взаимосвязь между нарушениями цилиарного аппарата эпителия слизистой оболочки носа и тяжестью синоназальной патологии у детей с хроническим риносинуситом. *Российская оториноларингология*. 2022;21(1):8-18. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-1-8-18>
18. Alekseenko S. I., Dvoryanichikov V. V., Artyushkin S. A., Barashkova S. V., Anikin I. A., Isachenko V. S. Relationship between disorders of ciliary apparatus of epithelium of nasal mucosa and severity of sinonasal pathology in children with chronic rhinosinusitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(1):8-18. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-1-8-18>
19. Alekseenko S., Karpischenko S., Artyushkin S., Barashkova S., Anikin, I. Ciliary function and sinonasal mucosal cytology in pediatric patients with chronic rhinosinusitis during a year after functional endoscopic sinus surgery. *Rhinology*. 2021;59(3):319-327. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.642>
20. Nikkardar N., Karimi A., Bazmayoon F., Golshah A. Comparison of the Type and Severity of Nasal Septal Deviation between Chronic Rhinosinusitis Patients Undergoing Functional Endoscopic Sinus Surgery and Controls. *International journal of dentistry*. 2022;2925279. <https://doi.org/10.1155/2022/2925279>
21. Juan F., Ayiheng Q., Yuqin F., Hua Z., Jun Y., Bin H. Risk Factors of Chronic Rhinosinusitis After Functional Endoscopic Sinus Surgery. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2017; 23:1064-1068. <https://doi.org/10.12659/msm.900421>
22. Irfandy D., Budiman B. J., Huryati E. Relationship between deviations of nasal septum and mucociliary transport time using saccharin test. *Otorinolaringol*. 2019;69:30-35. <https://doi.org/10.23736/S0392-6621.18.02180-X>
23. Jang Y. J., Myong N. H., Park K. H., Koo T. W., Kim H. G. Mucociliary transport and histologic characteristics of the mucosa of deviated nasal septum. *Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery*. 2002;128(4):421-424. <https://doi.org/10.1001/archotol.128.4.421>
24. Kamani T., Yilmaz T., Sürücü S., Bajin M. D., Günaydin R. Ö., Kuşçu O. Histopathological changes in nasal mucosa with nasal septum deviation. *European archives of Oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2014;271(11):2969-2974. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-2990-x>
25. Berkiten G., Kumral T. L., Saltürk Z., Atar Y., Yildirim G., Uyar Y., Aydoğdu I., Arslanoğlu A. Effect of Deviated Nasal Septum Type on Nasal Mucociliary Clearance, Olfactory Function, Quality of Life, and Efficiency of Nasal Surgery. *The Journal of craniofacial surgery*. 2016;27(5):1151-1155. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002696>

25. Karaman M., Tek A. Deleterious effect of smoking and nasal septal deviation on mucociliary clearance and improvement after septoplasty. *American journal of rhinology & allergy*. 2009;23(1):2-7. <https://doi.org/10.2500/ajra.2009.23.3253>
26. Ulusoy B., Arbag H., Sari O., Yöndemli F. Evaluation of the effects of nasal septal deviation and its surgery on nasal mucociliary clearance in both nasal cavities. *American journal of rhinology*. 2007;21(2):180-183. <https://doi.org/10.2500/ajr.2007.21.2961>

Информация об авторах

✉ **Алексеев Светлана** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); доцент кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 4); заведующая ЛОР-отделением, Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К. А. Раухфуса (193036, Россия, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 8); e-mail: svolga-lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3377-8711>

Дворянчиков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

Артюшкин Сергей Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 4); e-mail: Sergei.Artyushkin@szgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4482-6157>

Барашкова Светлана Валерьевна – врач патологоанатомического отделения, Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К. А. Раухфуса (193036, Россия, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 8); e-mail: patanatomdgb19@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5618-4510>

Кривопапов Александр Александрович – доктор медицинских наук, руководитель научно-исследовательского отдела патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: krivopalov@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6047-4924>

Турьева Виктория Владимировна – младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: victoria.turieva00@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1221-7210>

Мельник Бауржан Олегович – врач-оториноларинголог, Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К. А. Раухфуса (193036, Россия, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 8); e-mail: baurzhan.melnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6474-9692>

Information about authors

✉ **Svetlana Alekseenko** – MD Candidate, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); Associate Professor of the Chair of Otorhinolaryngology, Mechnikov Northwest State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russia, 191015); Head of the ENT Department, Rauchfuss Children's Municipal Multidisciplinary Clinical Center for High Medical Technologies (8, Ligovskij pr., Saint Petersburg, Russia, 193036); e-mail: svolga-lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3377-8711>

Vladimir V. Dvoryanchikov – MD, Professor, Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

Sergei A. Artyushkin – MD, Professor, Head of the Chair of Otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russia, 191015); e-mail: Sergei.Artyushkin@szgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4482-6157>

Svetlana V. Barashkova – Doctor of the Pathoanatomical Department, Rauchfuss Children's Municipal Multidisciplinary Clinical Center for High Medical Technologies (8, Ligovskij pr., Saint Petersburg, Russia, 193036); e-mail: patanatomdgb19@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5618-4510>

Aleksandr A. Krivopalov – MD, Head of the Research Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract in Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: krivopalov@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6047-4924>

Victoriya V. Turieva – Junior Researcher of the Research Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: victoria.turieva00@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1221-7210>

Baurzhan O. Melnik – Otorhinolaryngologist, Rauchfuss Children's Municipal Multidisciplinary Clinical Center for High Medical Technologies (8, Ligovskij pr., Saint Petersburg, Russia, 193036); e-mail: baurzhan.melnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6474-9692>

Статья поступила 08.08.2022

Принята в печать 26.10.2022

УДК 616.21-089.819: [378.147:004.946]
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-17-24>

Возможности использования технологий виртуальной реальности при отработке практических навыков по оториноларингологии у студентов

Т. Ю. Владимирова¹, С. С. Чаплыгин², С. В. Ровнов², Г. А. Губарев², А. Р. Коркина¹

¹ Кафедра оториноларингологии имени академика РАН И. Б. Солдатова
Самарский государственный медицинский университет, Самара, 443099, Россия

² Институт инновационного развития,
Самарский государственный медицинский университет, Самара, 443099, Россия

Введение. Перспективы применения технологий виртуальной реальности представляют большой интерес для развития медицины. В связи с этим все чаще применяются инновационные технологии для обучения специалистов в системе здравоохранения. В статье рассмотрены проблемы использования технологий виртуальной реальности при обучении студентов на примере отработки практического навыка «гайморотомия». Материалы и методы. Всего в исследовании приняло участие 280 студентов Самарского государственного медицинского университета, из них 70 человек (25%) студенты института педиатрии, 70 человек (25%) студенты института стоматологии и 140 человек (50%) – института клинической медицины. В ходе исследования студенты дважды проходили анкетирование, где оценивалась уверенность при выполнении операции. Дополнительно студенты прошли опрос при помощи анкеты «Оценка работы симулятора «Гайморотомия-VR». Цель исследования. Оценка эффективности использования симулятора «Гайморотомия-VR» в обучении студентов по оториноларингологии. Результаты. По результатам анкетирования 96% студентов оценили положительно соответствие анатомическому строению носа и околоносовых пазух симулятора «Гайморотомия-VR». Средний прирост баллов у студентов всех факультетов при выполнении этапа «Формирование доступа к пазухе» составил 3 балла. У студентов всех факультетов отмечается достаточно высокий прирост при выполнении этапа «Наложение швов» и составляет более 3,5 балла. Обсуждение. Проведенные ранее исследования показали положительное влияние использования технологий VR в обучении, учитывая повышение мотивации обучающихся, развитие у них комплекса специализированных умений в определенной области согласно существующим концепциям развития современного образования, включая область цифровой трансформации. Полученные нами результаты наглядно показывают, что применение симулятора «Гайморотомия-VR» в образовательном процессе способствует формированию более качественного типа запоминания материала студентами, что вполне логично приводит к более высоким результатам при последующем контроле полученных знаний. Выводы. На основании проведенного исследования использование симулятора «Гайморотомия-VR» является обоснованным для практической подготовки студентов в рамках изучения дисциплины «Оториноларингология», подтверждает свою эффективность для отработки практических навыков, обеспечивает реалистичность выполнения этапов операции.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR-симулятор, микрогайморотомия, образование.

Для цитирования: Владимирова Т. Ю., Чаплыгин С. С., Ровнов С. В., Губарев Г. А., Коркина А. Р. Возможности использования технологий виртуальной реальности при отработке практических навыков по оториноларингологии у студентов. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):17–24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-17-24>

Possibilities of using virtual reality technologies in developing practical skills in otorhinology among students

T. Yu. Vladimirova¹, S. S. Chaplygin², S. V. Rovnov², G. A. Gubarev², A. R. Korkina¹

¹ Academician of the Russian Academy of Sciences Soldatov Department of Otorhinology, Samara State Medical University, Samara, 4430099, Russia

² Institute for Innovative Development, Samara State Medical University, Samara, 4430099, Russia

Introduction. The prospects for the use of virtual reality technologies are of great interest in the development of medicine. In this regard, innovative technologies are increasingly being used to train specialists in the healthcare system. The article deals with the problems of using virtual reality technologies in teaching students on the example of practicing the Maxillary sinus surgery skill. **Materials and methods.** In total, 280 students of the Samara State Medical University took part in the study, of which 70 people (25%) were students of the Institute of Pediatrics, 70 people (25%) were students of the Institute of Dentistry, and 140 people (50%) were students of the Institute of Clinical Medicine. During the study, the students were asked to complete a questionnaire twice, which assessed their confidence in performing the operation. Additionally, the students completed a survey using the questionnaire "Assessment of the work of the Maxillary sinus surgery VR simulator." **Purpose** of the study. Evaluation of the effectiveness of the use of the Maxillary sinus surgery VR simulator in teaching students in otorhinology. **Results.** According to the results of the survey, 96% of students positively assessed the compliance with the anatomical structure of the nose and paranasal sinuses of the Maxillary sinus surgery VR simulator. The average increase in points for students of all faculties during the implementation of the stage «Formation of access to the sinus» was 3 points. Students of all faculties have a rather high increase in the performance of the Suturing stage, and it was more than 3.5 points. **Discussion.** Previous studies have shown the positive impact of using VR technologies in education, given the increase in students' motivation, the development of a set of specialized skills in a certain area in accordance with existing concepts for the development of modern education, including the field of digital transformation. The results obtained by us clearly show that the use of the Maxillary sinus surgery VR simulator in the educational process contributes to the formation of a better type of memorization of the material by students, which quite logically leads to higher results in the subsequent control of the acquired knowledge. **Conclusions.** On the basis of the study, the use of the Maxillary sinus surgery VR simulator is justified for the practical training of students in the study of the discipline Otorhinology, confirms its effectiveness for practicing practical skills, and ensures the realism of the implementation of the stages of the operation.

Keywords: virtual reality, VR simulator, maxillary sinus microsurgery, education.

For citation: Vladimirova T. Yu., Chaplygin S. S., Rovnov S. V., Gubarev G. A., Korkina A. R. Possibilities of using virtual reality technologies in developing practical skills in otorhinology among students. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):17-24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-17-24>

Введение

Вопрос подготовки квалифицированных специалистов, обладающих высоким уровнем профессиональных знаний и компетенций, является одним из актуальных, включая сферу здравоохранения. Задача современного образования на сегодняшний день заключается уже не только в получении обучаемым базового объема знаний и набора умений и навыков, но и в том, чтобы «научить учиться самостоятельно» (отработать навык самостоятельно усваивать новые знания, ценности, осваивать новые виды навыков). Отработка практических навыков в хирургии, как правило, сопряжена с определенными сложностями этического и экономического характера. Поиск новых методов и подходов к оптимизации образовательного процесса, включая этап практической подготовки студентов, является необходимым и значимым вопросом современного образования. В передовых университетах все

большую популярность приобретает применение технологии виртуальной реальности (далее VR) на практическом этапе обучения молодых специалистов как ключевой информационной технологии современности [1–4]. Сложность современных хирургических методов, в которых используются передовые технологии, представляет дилемму для хирургического обучения. Использование технологии VR в образовательной среде позволяет эффективно и точно отразить этапы проведения манипуляций, анатомические особенности той или иной области, что в конечном итоге позволяет совершенствовать практические навыки и улучшить подготовку студентов [5, 6]. Технологии виртуальной реальности сегодня успешно применяются в обучении стоматологов, хирургов, офтальмологов. В то же время в подготовке студентов к выполнению ряда хирургических навыков по оториноларингологии, входящих в базовый перечень манипуляций,

имеется потребность расширения возможностей симуляционного обучения. Околоносовые пазухи и височная кость имеют сложную анатомию со значительным количеством жизненно важных структур либо в пределах операционного поля, либо в непосредственной близости. Современный стандарт хирургической помощи в этих областях предполагает использование эндоскопов, микроскопов, что требует дополнительной зрительно-моторной координации, точного владения мелкой моторикой и досконального знания анатомии под увеличенным зрением. Дезориентация хирурга или потеря перспективы могут привести к осложнениям, часто катастрофическим, а иногда и смертельным. Эти соображения определяют идеальную среду для хирургического моделирования; неудивительно, что были проведены значительные исследования и проверка симуляторов в этих областях [7–9].

Учитывая важность междисциплинарного взаимодействия и распространенность патологии носа и околоносовых пазух институтом инновационного развития СамГМУ совместно с кафедрой оториноларингологии был инициирован проект по созданию оригинального обучающего решения с использованием технологии виртуальной реальности – симулятора «Гайморотомия-VR». Данный симулятор предусматривает отработку алгоритмов и навыков проведения хирургического вмешательства на верхнечелюстной пазухе с использованием эндоскопии [10, 11]. Учитывая определенные преимущества использования тренажеров виртуальной реальности в образовательном процессе, нами была выдвинута гипотеза о возможности повышения эффективности подготовки студентов при использовании разработанного симулятора на этапе самостоятельной работы студента на практическом занятии по оториноларингологии. Для реализации поставленной цели были осуществлены апробация и оценка эффективности отработки навыка в рамках формирования профессиональных компетенций медицинских специалистов.

Цель исследования

Оценка эффективности использования симулятора «Гайморотомия-VR» в обучении студентов по оториноларингологии.

Материалы и методы исследования

Исследование проходило на кафедре оториноларингологии им. академика РАН И. Б. Солдатова Самарского государственного медицинского университета (СамГМУ) в период с 01.03.2022 по 30.04.2022, где на клиническом практическом занятии (КПЗ) в рамках темы «Клиническая анатомия, физиология и методы исследования, носа и околоносовых пазух. Заболевания носа и око-

лоносовых пазух» использовался разработанный симулятор. Выборка исследования включала 280 студентов 4-го курса, из них 70 человек (25%) студенты института педиатрии (далее институт педиатрии), 70 человек (25%) студенты стоматологического института и 140 человек (50%) – института клинической медицины (далее институт клинической медицины). В начале занятия преподавателем проводился мастер-класс по выполнению хирургического вмешательства с использованием симулятора «Гайморотомия-VR» и проводилось разъяснение принципов работы на нем. Поскольку в симуляторе предусмотрено два режима работы: обучающий и контрольный, то студент в процессе выполнения всех этапов хирургического вмешательства на виртуальном пациенте с использованием специального медицинского инструментария мог пользоваться графической визуальной подсказкой для проверки правильности выполнения манипуляции (рис. 1). Обратная связь в симуляторе реализуется в виде отсутствия перехода на следующий этап операции без правильного выполнения предыдущего этапа. На итоговом практическом занятии цикла студенту вновь предлагалось выполнить операцию на верхнечелюстной пазухе в контрольном режиме (без опции визуальной подсказки). Оценка эффективности использования симулятора «Гайморотомия-VR» в обучении проводилась путем анкетирования, студенты дважды проходили контроль, в котором оценивалась их уверенность при выполнении операции. Дополнительно студенты прошли опрос при помощи анкеты «Оценка работы симулятора «Гайморотомия-VR». Анкета и опрос предполагали использование 5-балльной рейтинговой шкалы типа likert, в которой ответы соответствовали: 1 – «Очень слабо», 2 – «Слабо», 3 – «Удовлетворительно», 4 – «Хорошо», 5 – «Отлично».

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием лицензионного программного обеспечения: программы IBM SPSS Statistics, версия 1.0.0.1089. Анализ включал стандартные методы описательной и аналитической статистики. Количественные переменные рассчитывались как среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$); категориальные переменные рассчитывались как частота (n) и процент (%). Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимался за 0,05 (уровень статистической значимости различий $p < 0,05$).

Результаты

Нами были проанализированы 1120 анкет от 280 студентов всех исследуемых институтов. Исследование оценки студентами работы симулятора «Гайморотомия-VR» показало (табл. 1), что



Рис. 1. Визуальная демонстрация этапа – наложение швов
Fig. 1. Visual demonstration of the stage – suturing

соответствие анатомическому строению носа и околоносовых пазух симулятора «Гайморотомия-VR» студенты в 85% оценили положительно, только 4% студентов отнесли этот пункт в ответы «Очень слабо» и «Слабо», 11% оценили соответствие анатомическому строению как «Удовлетворительное». 77% студентов считают симулятор удобным, 75% отметили выше среднего («Хорошо» и «Отлично») пункт реалистичность выполнения практического навыка, а целесообразность симулятора для развития навыка использования ЛОР-инструментария была отмечена 89% опрошенных. Вопрос о реализме симулятора-тренажера безоговорочно «Хорошо» и «Отлично» был оценен 68% учащихся, 19% ответов соответствовали удовлетворительной оценке, только 13% студентов посчитали реалистичность симулятора «Гайморотомия-VR» как слабую. Все 100% студентов считают важным и необходимым использование симулятора для отработки этапов

операции и тренировки студентов, 86% обучающихся считают, что симулятор может быть целесообразен в обучения врачей общей практики.

Самый низкий средний балл оценки работы симулятора «Гайморотомия-VR» был 3,7–4,0 и соответствовал вопросам/утверждениям о реализме симулятора-тренажера, реалистичности отрабатываемых практических навыков. В то же время высокий средний балл (выше 4,5) был отмечен в оценке удобства симулятора, его соответствия в плане анатомии строению носа и околоносовых пазух, а также удобства отработки этапов операции. Развитие навыка использования ЛОР-инструментария в среднем оценивалось в 4,2–4,6 балла (рис. 2). В целом самая высокая оценка была среди студентов института клинической медицины, в то время как студентами института стоматологии разработанный симулятор «Гайморотомия -VR» с позиции реализма имел самую низкую оценку в выборке.

Оценка студентами работы симулятора «Гайморотомия-VR» (в баллах)

Таблица 1

Evaluation by students of the work of the simulator «Sindrotomy-VR» (in points)

Table 1

Вопрос/утверждение	Оценки студентов при анкетировании				
	1	2	3	4	5
Соответствие анатомическому строению носа и околоносовых пазух	6 (2%)	6 (2%)	31 (11%)	117 (42%)	120 (43%)
Реалистичность выполнения практических навыков	8 (3%)	14 (5%)	48 (17%)	134 (48%)	76 (27%)
Удобство для обучающегося	0%	8 (3%)	56 (20%)	160 (57%)	56 (20%)
Реализм симулятора-тренажера	20 (7%)	17 (6%)	53 (19%)	154 (55%)	36 (13%)
Развитие навыка использования ЛОР-инструментария	0%	6 (2%)	25 (9%)	137 (49%)	112 (40%)
Отработка этапов операции	0%	0%	28 (10%)	48 (17%)	204 (73%)
Необходимость обучения студентов	0%	0%	36 (13%)	42 (15%)	202 (72%)
Необходимость обучения врачей общей практики	25 (9%)	42 (15%)	112 (40%)	76 (27%)	25 (9%)

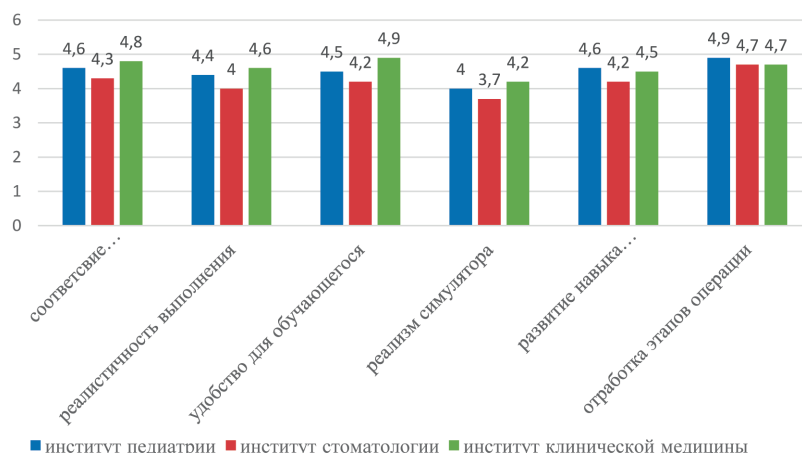


Рис. 2. Результаты анкетирования студентов по оценке работы симулятора «Гайморотомия-VR» (в баллах)
Fig. 2. The results of the students' questioning on the evaluation of the work of the simulator „Sindrotomy-VR“ (in points)

При анкетировании студентов «Уверенность в себе при выполнении этапов операции» были получены следующие результаты (табл. 2): минимальный прирост баллов по итогам результатов анкетирования на первом и итоговом занятии отмечался при выполнении подготовительных этапов. У 75% студентов прирост при выполнении этапа «подготовка хирурга» составил менее 1 балла. Максимальный прирост баллов у 80% студентов был отмечен при выполнении этапа «формирование доступа к пазухе» (2,7–3,3 балла), «забор биопсии» (2,4–3,4 балла) и у 90% студентов на этапе «наложение швов» (3,2–3,5 балла).

Уверенность на этапе «анестезия» возросла до 3,9–4,6 балла, составила от 2,3 до 3 баллов, исходно низкая оценка уверенности в выполнении этапа «забор биопсии» (1,3–1,5 балла) на итоговом занятии составила 3,9 балла у студентов института стоматологии, у студентов института педиатрии и клинической медицины 4,8 и 4,7 балла соответственно. 50% студентов оценили уверенность в себе при выполнении этапа «удаление патологических тканей» на итоговом занятии в 4,8 балла, когда на вводном занятии этот же этап оценивали в 2,3 балла. Этап «туалет пазухи» на итоговом занятии студенты института клинической

Таблица 2
Результаты анкетирования студентов «Уверенность в себе при выполнении этапов операции» (в баллах)
Table 2
The results of the questioning of students «Self-confidence when performing the stages of the operation» (in points)

Этап выполнения операции	Институт клинической медицины			Педиатрический факультет			Стоматологический факультет		
	Вводное занятие	Итоговое занятие	Прирост	Вводное занятие	Итоговое занятие	Прирост	Вводное занятие	Итоговое занятие	Прирост
Подготовка хирурга	3,2	3,8	0,7±0,2	3,2	3,9	0,7±0,2	3,6	3,9	0,3±0,2
Подготовка пациента	3,1	3,7	0,6±0,3	3,1	3,8	0,7±0,2	3,1	3,8	0,7±0,3
Анестезия	1,6	4,6	3±0,2	1,6	4,5	2,9±0,1	1,6	3,9	2,3±0,3
Формирование доступа к пазухе	1,2	4,5	3,3±0,2	1,3	4,3	3±0,2	1,2	3,9	2,7±0,2
Эндоскопический осмотр пазухи	1,3	3,8	2,5 ±0,2	1,2	3,7	2±0,2,5	1,2	3,6	2,4±0,2
Забор биопсии	1,3	4,7	3,4±0,3	1,4	4,8	3,4±0,1	1,5	3,9	2,4±0,2
Удаление патологических тканей	2,3	4,8	2,5±0,3	2,2	4,7	2,5±0,3	1,9	4,2	2,3±0,1
Туалет пазухи	2,4	4,7	2,3±0,1	1,9	4,1	2,2±0,2	2,1	4,3	2,2±0,3
Повторный эндоскопический осмотр пазухи	3,3	4,9	1,6±0,2	2,7	4,6	1,9±0,1	2,3	4,6	2,3±0,2
Наложение швов	1,2	4,8	3,6±0,2	1,4	4,6	3,2±0,3	1,2	4,7	3,5±0,2

ской медицины оценили в 4,7 балла, института педиатрии в 4,3 балла, института стоматологии в 4,1 балла.

Обсуждение

Проведенные ранее исследования показали положительное влияние использования технологий VR в обучении, учитывая повышение мотивации обучающихся, развитие у них комплекса специализированных умений в определенной области согласно существующим концепциям развития современного образования, включая область цифровой трансформации [7]. В ряде исследований показаны преимущества VR-тренажеров с позиции развития технических и нетехнических навыков и умений [8, 9]. В определенной степени этому способствуют конструктивные особенности, обеспечивающие 100%-ное погружение в процесс выполнения манипуляции с концентрацией внимания на деталях. Часть исследователей считает, что процесс традиционного обучения и обучения с применением технологий виртуальной реальности весьма успешно дополняют друг друга [12]. Моделирование виртуальной реальности можно рассматривать как дополнительный инструмент обучения для студентов медицинских вузов эндоскопическим процедурам, в частности гайморотомии, часто проводимой операции на верхнечелюстной пазухе для лечения инфекции, воспалительных заболеваний или опухолей.

Полученные нами результаты наглядно показывают, что применение симулятора «Гайморотомия-VR» в образовательном процессе способствует формированию более качественного типа запоминания материала студентами, что вполне логично приводит к более высоким результатам при последующем контроле полученных знаний. Все студенты достаточно высоко оценили соответствие анатомического строения полости носа и околоносовых пазух в разработанном симуляторе. Более 50% анкетированных высоко оценили имитацию алгоритма выполнения операции. Студенты считают необходимым

использование симулятора «Гайморотомия-VR» для тренировки практических навыков, при этом необходимость для обучения врачей общей практики оценена ниже. В 100% студенты отмечают ощущение выполнения действий от первого лица в виртуальном пространстве при обучении на симуляторе «Гайморотомия-VR».

При изучении результатов анкетирования «Уверенность в себе при выполнении этапов операции» минимальный прирост баллов по итогам результатов анкетирования на первом и итоговом занятии отмечался при выполнении подготовительных этапов. Максимальный прирост баллов у 80% студентов был отмечен при выполнении этапа «формирование доступа к пазухе» (2,7–3,3 балла), «забор биопсии» (2,4–3,4 балла) и у 90% студентов на этапе «наложение швов» (3,2–3,5 балла). Полученные результаты могут служить основой для дальнейшего исследования проблематики применения виртуальных технологий в процессе обучения студентов.

Выводы

Применение симулятора «Гайморотомия-VR» является обоснованным для практической подготовки студентов в рамках изучения дисциплины «Оториноларингология». Высокий прирост баллов при выполнении отдельных этапов операции доказывает эффективность тренажера. Соответствие анатомического строения полости носа и околоносовых пазух в разработанном симуляторе «Гайморотомия-VR», которое было отмечено 96% студентов положительно, обеспечивает реалистичность выполнения этапов операции. Использование современных VR-тренажеров позволит оптимизировать процесс формирования профессиональных компетенций в плане овладения навыками хирургического характера относительно минимизации затрат с соблюдением основных принципов медицинской этики и деонтологии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев В. А. Использование технологий виртуальной реальности в рамках развития системы образования и общественного здравоохранения при переходе к модели персонализированной медицины. *Уральский медицинский журнал*. 2020;12(195):149–156. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.12.28>
2. Зеленский М. М., Рева С. А., Шагеркина А. И. Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт. *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2021;7(3):7–20. <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-7-20>
3. Дыдыкин С. С., Васильев Ю. Л., Богоявленская Т. А., Кытько О. В., Жандаров К. А. Современные цифровые методы обучения в клинической анатомии. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2019;3(4):34–41. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2019304134>
4. Тарасенко Е. А. Виртуальная медицина: основные тенденции применения технологий дополненной и виртуальной реальности в здравоохранении. *Врач и информационные технологии*. 2021;2: 46–59. https://doi.org/10.25881/18110193_2021_2_46

5. Селиванов В. В. Психология виртуальной реальности: учебное пособие. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2015. 152 с.
6. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2018;(3):88–107. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-88-107>
7. Аверин В. А., Маликова Т. В., Кириллов Д. С., Земских Ф. В. Развитие когнитивных навыков с помощью технологий виртуальной реальности. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология*. 2017;7(2):154–168. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.204>
8. Колсанов А. В., Гелашвили О. А., Чаплыгин С. С., Назарян А. К. Эффективность тренажера виртуальной реальности при отработке навыков оказания экстренной медицинской помощи. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2021;5(3):23–29. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2021503123>
9. Piromchai P., Avery A., Laopaiboon M., Kennedy G., O'Leary S. Virtual reality training for improving the skills needed for performing surgery of the ear, nose or throat. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(9):CD010198. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010198.pub2>. PMID: 26352008; PMCID: PMC9233923
10. Fried M. P., Uribe J. I., Sadoughi B. The role of virtual reality in surgical training in otorhinolaryngology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;15(3):163–169. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e32814b0802>. PMID: 17483684.
11. Пискунов В. С. Инородные тела полости носа. *Региональный вестник*. 2019;22(37):4–5. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41335419_13246133.pdf
12. Владимирова Т. Ю., Барышевская Л. А., Куренков А. В., Чаплыгин С. С., Назарян А. К., Бондаренко А. А. Использование современных симуляционных технологий в обучении оториноларингологов. *Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal*. 2022;10(2):31–40. <https://doi.org/10.25792/HN.2022.10.2.31-40>

REFERENCES

1. Nikolaev V. A. The use of virtual reality technologies in the framework of the development of the education system and public health in the transition to a model of personalized medicine. *Ural Medical Journal*. 2020;12(195):149–156. (In Russ.). <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.12.28>.
2. Zelensky M. M., Reva S. A., Shaderkina A. I. Virtual Reality (VR) in Clinical Medicine: International and Russian Experience. *Russian Journal of Telemedicine and E-Health*. 2021;7(3):7–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-7-20>
3. Dydykin S. S., Vasiliev Yu. L., Bogoyavlenskaya T. A., Kytko O. V., Zhandarov K. A. Modern digital teaching methods in clinical anatomy. *Operative surgery and clinical anatomy (Pirogov Scientific Journal)*. 2019;3(4):34–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/operhirurg2019304134>
4. Tarasenko E. A. Virtual medicine: main trends in the use of augmented and virtual reality technologies in healthcare. *Physician and Information Technology*. 2021;2:46–59. (In Russ.). https://doi.org/10.25881/18110193_2021_2_46
5. Selivanov V. V. Systems Psychology of Virtual Reality: a tutorial. Smolensk: SmolGU Publishing House, 2015. 152 p. (In Russ.).
6. Ivanova A. V. Technologies of virtual and augmented reality: opportunities and obstacles of application. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2018;(3):88–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-88-107>
7. Averin V. A., Malikova T. V., Kirillov D. S., Zemskikh F. V. Development of cognitive skills using virtual reality technologies. *Bulletin of St. Petersburg University. Psychology*. 2017;7(2):154–168. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.204>
8. Kolsanov A. V., Gelashvili O. A., Chaplygin S. S., Nazaryan A. K. The effectiveness of the virtual reality simulator in developing the skills of providing emergency medical care. *Operative Surgery and Clinical Anatomy (Pirogov Scientific Journal)*. 2021;5(3):23–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/operhirurg2021503123>
9. Piromchai P., Avery A., Laopaiboon M., Kennedy G., O'Leary S. Virtual reality training for improving the skills needed for performing surgery of the ear, nose or throat. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(9):CD010198. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010198.pub2>. PMID: 26352008; PMCID: PMC9233923.
10. Fried M. P., Uribe J. I., Sadoughi B. The role of virtual reality in surgical training in otorhinolaryngology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;15(3):163–169. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e32814b0802>. PMID: 17483684
11. Piskunov V. S. Foreign bodies of the nasal cavity. *Regional Bulletin*. 2019; 22(37):4–5. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41335419_13246133.pdf
12. Vladimirova T. Yu., Baryshevskaya L. A., Kurenkov A. V., Chaplygin S. S., Nazaryan A. K., Bondarenko A. A. The use of modern simulation technologies in the training of otorhinolaryngologists. *Head and neck. Russian magazine = Head and neck. Russian Journal*. 2022;10(2):31–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.25792/HN.2022.10.2.31-40>

Информация об авторах

✉ **Владимирова Татьяна Юльевна** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой оториноларингологии им. академика РАН И. Б. Солдатов, 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, Институт 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>

Ровнов Сергей Викторович – проектный директор, Институт инновационного развития, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул. д. 89); e-mail: s.v.rovnov@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9333-6608>

Губарев Григорий Александрович – руководитель проектов по технологиям виртуальной реальности, Институт инновационного развития, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул. д. 89); e-mail: i.v.gubarev@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1933-1910>

Коркина Алина Романовна – ординатор кафедры оториноларингологии им. академика РАН И. Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, Самара, Чапаевская ул. д. 89); e-mail: alina.korkina031095@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7946-2640>

Information about authors

✉ **Tatyana Yu. Vladimirova** – MD Candidate, Academician of the Russian Academy of Sciences Soldatov Department of Otorhinolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 4430990); e-mail: t.yu.vladimirova@samsmu.ru

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

Sergei S. Chaplygin – MD Candidate, Associate Professor, Director, Institute for Innovative Development, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 4430990); e-mail: s.s.chaplygin@samsmu.ru

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

Sergei V. Rovnov – Project Director, Institute for Innovative Development, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 4430990); e-mail: s.v.rovnov@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9333-6608>

Grigori A. Gubarev – Project Manager for Virtual Reality Technologies, Institute for Innovative Development, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 4430990); e-mail: i.v.gubarev@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1933-1910>

Alina R. Korkina – Resident, Academician of the Russian Academy of Sciences Soldatov Department of Otorhinolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, Russia, 4430990); e-mail: alina.korkina031095@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7946-2640>

Статья поступила 24.08.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.284-002.2:57.083.32

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-25-29>

Характеристика аллергического компонента воспалительных инфильтратов при хроническом среднем отите

Т. Г. Гараев¹, Д. Х. Рзаев¹, А. А. Гельдыев²

¹ Государственный медицинский университет Туркменистана им. М. Гаррыева, Ашхабад, 744036, Туркменистан

² Международный учебно-научный центр, Ашхабад, 744000, Туркменистан

В статье приводятся данные, характеризующие воспалительный процесс при хронических средних отитах (ХСО) с позиции параметров, имеющих отношение к развитию аллергического компонента воспалительных инфильтратов, независимо от характера экссудата. Для сравнения были взяты случаи с острым средним отитом (ОСО). Они были обнаружены в результате гистоморфометрического исследования. Как при остром, так и при хроническом среднем отите были выявлены прямые и косвенные признаки аллергического воспаления. Особый интерес вызывает достоверное преобладание эозинофилов в группе с ХСО, что может говорить об их более заметной роли именно при хроническом процессе, включая повышение их количества у края стенки в сосудах микроциркуляторного русла. Таким образом, результаты работы показывают, что при хроническом среднем отите аллергический компонент играет существенную роль в патогенезе воспалительного процесса. Немаловажным фактором при этом является анатомо-физиологическая взаимосвязь тканевых структур среднего уха с евстахиевой трубой и носоглоткой. Данный факт необходимо учитывать при построении тактики лечения хронического среднего отита, важным элементом которого могло бы быть применение препаратов не только с противовоспалительным и иммуносупрессивным, но и противоаллергическим свойствами, особенно пролонгированного действия, а также препаратов растительного происхождения, обладающих подобными свойствами.

Ключевые слова: хронический средний отит, воспалительные инфильтраты, аллергический компонент, эозинофилы, гистоморфометрия.

Для цитирования: Гараев Т. Г., Рзаев Д. Х., Гельдыев А. А. Характеристика аллергического компонента воспалительных инфильтратов при хроническом среднем отите. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):25–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-25-29>

Characteristics of allergic component of inflammatory infiltrates in chronic otitis media

T. G. Garaev¹, D. Kh. Rzaev¹, A. A. Gel'dyev²

¹ Garryev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, 744036, Turkmenistan

² International Educational Scientific Center, Ashgabat, 744000, Turkmenistan

The article presents data characterizing the inflammatory process in the chronic otitis media (COM) from the standpoint of parameters related to the development of the allergic component of inflammatory infiltrates, regardless of the exudate nature. For comparison, cases with acute otitis media (AOM) were taken. They were obtained as a result of histomorphometric study. Both in acute and chronic otitis media, direct and indirect signs of allergic inflammation were revealed. Of particular interest is the significant predominance of eosinophils in the COM group, which may indicate their more important role in the chronic process, including an increase in their number at the wall edge in the microcirculation vessels. Thus, the study results show that in chronic otitis media, the allergic component plays a significant role in the pathogenesis of the inflammatory process. An important factor in this case is the anatomical and physiological relationship of the tissue structures of the middle ear with the Eustachian tube and the nasopharynx. This fact must be taken into account when constructing the treating tactics of chronic otitis media, an important element of which could be the use of drugs not only with anti-inflammatory and immunosuppressive, but also anti-allergic properties, especially of prolonged action, as well as herbal preparations with similar properties.

Keywords: chronic otitis media, inflammatory infiltrates, allergic component, eosinophils, histomorphometry.

For citation: Garaev T. G., Rzaev D. Kh., Gel'dyev A. A. Characteristics of allergic component of inflammatory infiltrates in chronic otitis media. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):25-29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-25-29>

Хроническое воспаление среднего уха, несмотря на значительный прогресс в профилактике, диагностике и лечении, остается одним из самых распространенных и опасных заболеваний. Это связано со многими медицинскими и социальными причинами, а также с такими неблагоприятными последствиями, как тугоухость и опасность внутричерепных осложнений, вызванных обострениями хронического процесса в среднем ухе [1]. Исследования в этой области, базирующиеся на микробиологических, морфологических и функциональных аспектах слизистой оболочки, позволили улучшить знания в физиологии и патофизиологии среднего отита [2]. Тем не менее частота самой патологии и ее осложнений (к примеру, смертность от осложнений хронического гнойного среднего отита может достигать 16,1% [3]) говорит о том, что эта проблема по-прежнему является очень актуальной. Особое внимание при этом необходимо уделить патогенетическим механизмам, в частности вопросам иммунологии заболеваний среднего уха, которые можно отнести к ключевым моментам, влияющим на все аспекты данной патологии.

Цель работы

Дать комплексную характеристику воспалительного процесса при хронических средних отитах с позиции параметров, имеющих отношение к развитию аллергического компонента воспалительных инфильтратов, независимо от характера экссудата.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено в Международном учебно-научном центре Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана на основе материала, присланного на патогистологическое исследование. Материал был поделен на 2 группы. I группу составили случаи с острым средним отитом (ОСО, $n = 32$). Они были взяты для сравнения. II группа – случаи с хроническим средним отитом (ХСО, $n = 44$). Пробоподготовка присланного на исследование материала осуществлялась по стандартной методике, включавшей фиксацию, обезжиривание, обезвоживание, пропитку парафином, приготовление гистологических срезов и окраску их гематоксилином и эозином [4]. После проводилось гистоморфометрическое исследование. Оно было проведено при увеличениях $\times 120$ и $\times 390$ с помощью морфометрической сетки Автандилова и Image-Pro® Plus системы.

С помощью данного исследования давалась количественная оценка отдельным параметрам патогистологических процессов, особенно если они имели отношение к развитию аллергического компонента воспалительных инфильтратов. При этом, по необходимости, рассчитывались либо площадь того или иного патологического процесса, выраженная в мкм^2 , либо относительная количественная составляющая в пересчете на 1 мм^2 . Статистическая обработка проводилась с помощью t-теста стандартного пакета программ Excel 2016.

Результаты исследования и их обсуждение

Средний возраст пациентов в I и во II группах был соответственно $21,8 \pm 9,2$ и $32,4 \pm 12,4$ года, распределение по полу (м/ж) выглядело как 15/17 в группе с ОСО и 20/24 в группе с ХСО. Патогистологическая картина воспалительного процесса при остром и хроническом среднем отите в целом состояла из похожих компонентов, отличаясь в основном той или иной степенью их выраженности. Для получения количественных характеристик было проведено гистоморфометрическое исследование (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 данные в целом отражают закономерности развития острого и хронического воспалительного процесса. Это видно по показателям, характеризующим его остроту (кровеоизлияния в стромальную ткань, дистрофические, некробиотические и некротические изменения соединительнотканых волокон). Сюда же можно отнести площадь воспалительных инфильтратов. Они достоверно преобладали в I группе. В свою очередь, процессы, отражающие хронизацию воспаления (фиброзные, склеротические изменения, петрификаты), были выше во II группе. Тем не менее ряд результатов представляют особый интерес. В частности, площадь отека. В связи с тем что отек, наряду с болью, покраснением, местным повышением температуры и нарушением функции, входит в пентаду местных признаков воспаления [5], логично было бы ожидать, что они будут более выражены при остром процессе. Однако, несмотря на то что показатель отека был выше в I группе, достоверно он не преобладал. То есть при хроническом гнойном среднем отите он играл не меньшую роль, чем при остром. Применительно к цели данной работы выраженный отек уже можно отнести к непрямому признакам аллергического характера, который подразумевает наличие и других признаков, о которых речь пойдет ниже. Дополнительный

Таблица 1

Результаты гистоморфометрического исследования присланного материала:
общепатологические процессы

Table 1

Results of the histomorphometric study of the submitted material: general pathological processes

Параметр	I группа ($M \pm m, n = 32$)	II группа ($M \pm m, n = 44$)	T-тест
Общая площадь исследованного гистопрепарата, мкм ²	764971,4 ± 60518,2	791541,7 ± 59052,6	n.s.
Площадь эпителиальной ткани*, мкм ²	147021,49 ± 29282,8	162033,8 ± 37302,4	n.s.
Площадь стромальной ткани, мкм ²	606327,3 ± 921992,5	621388,6 ± 101604,8	n.s.
Площадь кровоизлияний, мкм ²	54307,7 ± 7920,8	41328,3 ± 6205,7	$p < 0,05$
Площадь отека, мкм ²	83044,6 ± 9912,4	79274,1 ± 8678,4	n.s.
Площадь воспалительных инфильтратов, мкм ²	318917,4 ± 59426,3	157308,5 ± 21943,4	$p < 0,01$
Площадь дистрофических изменений соединительнотканых волокон, мкм ²	23716,8 ± 4901,2	8715,9 ± 1270,2	$p < 0,01$
Площадь некробиотических и некротических изменений соединительнотканых волокон, мкм ²	7231,4 ± 1240,2	3187,6 ± 589,0	$p < 0,01$
Площадь фиброзных и склеротических изменений, мкм ²	107302,4 ± 13262,1	281503,8 ± 33622,4	$p < 0,01$
Площадь петрификатов, мкм ²	6325,3 ± 879,4	37021,8 ± 4245,6	$p < 0,001$
Количество мелких сосудов капиллярного типа в 1 мм ²	4,5 ± 0,6	7,0 ± 1,2	$p < 0,01$
Суммарная площадь мелких сосудов капиллярного типа, мкм ²	1037,6 ± 127,3	1069,5 ± 184,1	n.s.

* При ее наличии в материале.

интерес представляют последние два параметра в таблице. И если достоверное преобладание количества мелких сосудов капиллярного типа во II группе объяснимо, то «выравнивание» суммарной площади мелких сосудов капиллярного типа между группами, проявляющееся в отсутствие достоверности, нуждается в пояснении. Дело в том, что при морфометрическом исследовании в расчет брались все мелкие сосуды капиллярного типа, включая паретически расширенные, количество которых в I группе явно преобладало. В любом случае в обеих группах данные показатели, говорящие об отчетливом (нео)ангиогенезе в стромальной ткани, наряду с вышеуказанными признаками позволяют заподозрить наличие аллергической составляющей в воспалительных инфильтратах.

С учетом этих данных и в целях получения возможности комплексно оценить характер воспалительного процесса, в том числе с позиции роли, которую в ней играет аллергический компонент, был проанализирован клеточный состав воспалительных инфильтратов (табл. 2).

Клеточный состав воспалительных инфильтратов в целом также отражает его соответствие картине острого и хронического средних отитов. В данном случае при ОСО преобладают нейтро-

филы, включая их количество в состоянии карioreксиса и их краевое стояние в сосудах капиллярного типа. В противоположность этому при ХСО достоверно преобладали показатели по гистиоцитам, макрофагам и гигантским клеткам рассасывания. Тем не менее, как и в первой таблице, отдельные данные нуждаются в особом внимании. Ожидаемым выглядит достоверное преобладание Т-лимфоцитов при хроническом процессе. В то время как при ОСО В-лимфоциты (плазмциты) играют более существенную роль, чем при хроническом. Результаты исследования показывают также резкое преобладание количества нейтрофилов по отношению к суммарному показателю Т- и В-лимфоцитов, особенно при ОСО – в 7,5 раза. При ХСО преобладание нейтрофилов над лимфоцитами было больше в 2 раза. Однако в данном случае это говорит о местном снижении иммунитета (соответственно дефиците составляющих клеточного и гуморального звеньев иммунитета).

Еще больший интерес вызывает достоверная разница в показателях эозинофилов между группами, а именно преобладание их во II группе. С одной стороны, ожидалось, что при остром воспалительном процессе их количество будет больше. Результаты работы, тем не менее, пока-

Результаты гистоморфометрического исследования присланного материала: клеточный состав воспалительных инфильтратов

Таблица 2

Table 2

Results of histomorphometric study of the submitted material: cellular composition of inflammatory infiltrates

Параметр	I группа ($M \pm m$, $n = 32$)	II группа ($M \pm m$, $n = 44$)	T-тест
Общее количество лейкоцитов, в 1 мм ²	84,3±9,8	67,4±7,3	$p < 0,05$
Количество нейтрофилов в 1 мм ²	103,8±18,3	41,4±6,6	$p < 0,01$
Количество нейтрофилов в состоянии кариорексиса в 1 мм ²	9,7±1,68	1,2±0,3	$p < 0,001$
Количество микрососудов с краевым стоянием нейтрофилов в 1 мм ²	8,4±1,3	2,3±0,4	$p < 0,01$
Количество Т-лимфоцитов в 1 мм ²	5,7±0,7	14,8±1,6	$p < 0,01$
Количество В-лимфоцитов (плазмоциты) в 1 мм ²	8,2±1,2	5,8±0,8	$p < 0,05$
Количество эозинофилов в 1 мм ²	10,5±2,5	19,7±4,2	$p < 0,01$
Количество микрососудов с краевым стоянием эозинофилов в 1 мм ²	2,1±0,4	3,2±0,5	$p < 0,05$
Количество гистиоцитов в 1 мм ²	1,2±0,3	3,1±0,5	$p < 0,01$
Количество макрофагов в 1 мм ²	6,7±0,9	10,3±1,5	$p < 0,05$
Количество гигантских клеток рассасывания в 1 мм ²	0,1±0,02	0,8±0,11	$p < 0,001$

зывают, что при хроническом среднем отите они играют более заметную роль. Учитывая, что наличие эозинофилов является прямым признаком аллергического воспаления, можно говорить о существенно выраженном аллергическом компоненте, особенно при ХСО. Подтверждает данное мнение дополнительный показатель, а именно краевое стояние эозинофилов в сосудах микроциркуляторного русла. Он был достоверно выше в группе с ХСО. Это согласуется с мнением о том, что в процессе аллергического воспаления повышается экспрессия адгезивных молекул, которые осуществляют прилипание эозинофилов к сосудистому эндотелию [6]. Эти результаты, наряду с косвенными признаками, указанными в табл. 1 и пояснениях к ней, позволяют говорить о наличии отчетливого аллергического компонента в воспалительном процессе при ХСО.

Отдельно хотелось бы сказать о показателях хронического воспалительного процесса, которые, являясь «обязательными» при ХСО, при ОСО, однако, нуждаются в пояснении. При ОСО их можно объяснить тем, что они могут быть остаточными явлениями после перенесенного когда-то (чаще всего в детстве) острого экссудативного среднего отита [7]. Поскольку в его патогенезе одним из основных факторов является аллергический компонент [8], можно также

предположить, что данный компонент участвует в сенсibilизации тканей среднего уха в будущем. Дополнительным фактором, объясняющим это, является то, что слизистая мезотимпанума как бы продолжает слизистую оболочку евстахиевой трубы, которая, в свою очередь, является продолжением слизистой носоглотки, известной своей аллергической «готовностью» [9, 10].

Выводы

Результаты работы показывают, что при хроническом среднем отите аллергический компонент играет существенную роль в патогенезе воспалительного процесса. Немаловажным фактором при этом является анатомо-физиологическая взаимосвязь тканевых структур среднего уха с евстахиевой трубой и носоглоткой. Данный факт необходимо учитывать при построении тактики лечения хронического среднего отита, важным элементом которого могло бы быть применение препаратов не только с противовоспалительным и иммуносупрессивным, но и противоаллергическими свойствами, особенно пролонгированного действия, а также препаратов растительного происхождения, обладающих подобными свойствами.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомилский М. Р., Баранов К. К. Обострения хронического гнойного среднего отита в детском возрасте. *Вестник оториноларингологии*. 2015;3:71–74. <https://doi.org/10.17116/otorino201580371-74>
2. Меркулова Е. П. Латентные тимпанальные заболевания у детей. Минск: БГМУ, 2004. – 204 с.
3. Лежнев Д. А., Саракуева А. Р. Конусно-лучевая компьютерная томография в диагностике острого среднего отита. *Acta Biomedica Scientifica*. 2014;(1):40–44.
4. Коржевский Д. Э., Гиляров А. В. Основы гистологической техники. СПб.: СпецЛит, 2010. 95 с.
5. Струков А. И., Серов В. В. Патологическая анатомия: учебник. М.: Литтерра, 2010. 848 с.
6. Blum H.-E., Müller-Wieland D. Klinische Pathophysiologie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 2018. 1288 p. <https://doi.org/10.1055/b-004-132250>
7. Савенко И. В., Бобошко М. Ю. Экссудативный средний отит: основные причины развития в детском возрасте. Часть I. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021;66(4):32–38. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2021-66-4-32-38>
8. Pau B. C., Ng D. K. Prevalence of otitis media with effusion in children with allergic rhinitis, a cross sectional study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;84:156–160. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.03.008>
9. Roditi R. E., Veling M., Shin J. J. Age: An effect modifier of the association between allergic rhinitis and Otitis media with effusion. *Laryngoscope*. 2016;126(7):1687–1692. <https://doi.org/10.1002/lary.25682>
10. Cheng X., Sheng H., Ma R., Gao Z., Han Z., Chi F. et al. Allergic rhinitis and allergy are risk factors for otitis media with effusion: A meta-analysis. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2017;45(1):25–32. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2016.03.004>

REFERENCES

1. Bogomil'sky M. R., Baranov K. K. Exacerbation of chronic suppurative otitis media in the childhood. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015;(3):71-74. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201580371-74>
2. Merkulova E. P. Latent tympanic diseases in children. Minsk: BGMU, 2004. 204 p. (In Russ.)
3. Lezhnev D. A., Sarakueva A. R. Conical radiation computer tomography in the diagnosis of acute otitis media. *Acta Biomedica Scientifica*. 2014;(1):40-44. (In Russ.)
4. Korzhevsky D. E., Gilyarov A. V. Osnovy gistologicheskoy tekhniki [Fundamentals of histological techniques]. Saint Petersburg: SpecLit, 2010. 95 p. (In Russ.)
5. Strukov A. I., Serov V. V. Patologicheskaya anatomiya: uchebnik [Pathological anatomy: textbook]. Moscow: Litterra, 2010. 848 p. (In Russ.)
6. Blum H.-E., Müller-Wieland D. Klinische Pathophysiologie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 2018. 1288 p. <https://doi.org/10.1055/b-004-132250>
7. Savenko I. V., Boboshko M. Yu. Exudative otitis media in children: the main causes. Part I. Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2021;66(4):32-38 (in Russ.). <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2021-66-4-32-38>
8. Pau B. C., Ng D. K. Prevalence of otitis media with effusion in children with allergic rhinitis, a cross sectional study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;84:156-160. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.03.008>
9. Roditi R. E., Veling M., Shin J. J. Age: An effect modifier of the association between allergic rhinitis and Otitis media with effusion. *Laryngoscope*. 2016;126(7):1687-1692. <https://doi.org/10.1002/lary.25682>
10. Cheng X., Sheng H., Ma R., Gao Z., Han Z., Chi F. et al. Allergic rhinitis and allergy are risk factors for otitis media with effusion: A meta-analysis. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2017;45(1):25-32. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2016.03.004>

Информация об авторах

✉ **Гараев Тачмырат Атагельдиевич** – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Туркменский государственный медицинский университет имени Мырата Гаррыева (744036, Туркменистан, Ашхабад, Арчабил шайолы, д. 18); e-mail: tagarayew@mail.ru

Рзаев Дерягулы Худайгулыевич – аспирант кафедры ЛОР-болезней, Туркменский государственный медицинский университет имени Мырата Гаррыева (744036, Туркменистан, Ашхабад, Арчабил шайолы, д. 18); e-mail: d.rzayew@mail.ru

Гельдыев Аман Аннагельдыевич – ведущий научный сотрудник научно-диагностической лаборатории патоморфологии, Международный учебно-научный центр (744000, Туркменистан, Ашхабад, «Кругозор», а/я 125); e-mail: gel_ko@mail.ru

Information about authors

✉ **Tachmyrat A. Garaev** – MD Candidate, Head of the Department of ENT Diseases, Myrat Garryev Turkmen State Medical University (18, Archabil shayoly, Ashgabat, Turkmenistan, 744036); e-mail: tagarayew@mail.ru

Deryaguly Kh. Rzaev – Postgraduate Student of the Department of ENT diseases, Myrat Garryev Turkmen State Medical University (18, Archabil shayoly, Ashgabat, Turkmenistan, 744036); e-mail: d.rzayew@mail.ru

Aman A. Gel'dyev – Leading Researcher of the Scientific and Diagnostic Laboratory of Pathomorphology, International Educational and Scientific Center (P/O 125, "Krugozor", Ashgabat, Turkmenistan, 744000); e-mail: gel_ko@mail.ru

Статья поступила 21.09.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.28-008.14-08-059:369.223.23
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-30-36

Роль санаторно-курортного лечения в системе комплексной слухоречевой реабилитации лиц с нейросенсорной формой тугоухости

Н. А. Дайхес^{1,2}, М. В. Никитин³, А. С. Мачалов^{1,2}, А. В. Балакина¹,
А. Н. Дайхес⁴, Л. Н. Хулугурова¹, Д. В. Ковлен⁵, Г. Р. Абушева⁵

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии,
Москва, 123182, Россия

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова,
Москва, 117997, Россия

³ Санаторно-курортный комплекс «Вулан» – научно-клинический филиал
Национального медицинского исследовательского центра реабилитации и курортологии,
Сочи, 353485, Россия

⁴ Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии,
Московская область, 141551, деревня Голубое

⁵ Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова,
Санкт-Петербург, 194044, Россия

В статье приводятся статистические данные, отражающие распространенность различных форм тугоухости, динамику изменения частоты встречаемости нейросенсорной формы, как наиболее часто встречающейся, в структуре тугоухости. Приведены литературные данные, подтверждающие актуальность дальнейшего комплексного изучения вопросов лечения и реабилитации тугоухости, в том числе с применением физических и природных факторов. В статье отражены данные, характеризующие высокую эффективность санаторно-курортного лечения лиц с нейросенсорной тугоухостью при правильном выборе курорта и соблюдении показаний. Перечислены основные виды санаторно-курортного лечения, рекомендованные пациентам с нейросенсорной формой тугоухости. Показано, что использование данных методик в комплексной терапии оптимизирует реабилитационный прогноз и улучшает показатели качества жизни лиц с нейросенсорной тугоухостью.

Ключевые слова: нейросенсорная тугоухость, санаторно-курортное лечение.

Для цитирования: Дайхес Н. А., Никитин М. В., Мачалов А. С., Балакина А. В., Дайхес А. Н., Хулугурова Л. Н., Ковлен Д. В., Абушева Г. Р. Роль санаторно-курортного лечения в системе комплексной слухоречевой реабилитации лиц с нейросенсорной формой тугоухости. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):30–36. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-30-36

Role of health resort treatment in comprehensive auditory verbal rehabilitation system of people with sensorineural hearing loss

N. A. Daikhes^{1,2}, M. V. Nikitin³, A. S. Machalov^{1,2}, A. V. Balakina¹,
A. N. Daikhes⁴, L. N. Khulugurova¹, D. V. Kovlen⁵, G. R. Abuseva⁵

¹ National Medical Research Center for Otorhinolaryngology, Moscow, 123182, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russia

³ Sanatorium-resort Complex „Vulan“ – Scientific and Clinical Branch
National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Sochi, 353485, Russia

⁴ Federal Scientific and Clinical Center for Medical Rehabilitation and Balneology,
Moscow region, 141551, Village of Goluboe

⁵ Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, 194044, Russia

The article presents statistical data reflecting the prevalence of various types of hearing loss, the dynamics of frequency changes of the sensorineural type, as the most common, in the structure of hearing loss. Literature

© Коллектив авторов, 2022

data are presented confirming the relevance of further comprehensive study of the issues of treatment and rehabilitation of hearing loss, including the use of physical and natural factors. The article reflects the data characterizing the high efficiency of health resort treatment of people with sensorineural hearing loss with the right choice of resort and compliance with the indications. The main types of health resort treatment recommended for patients with sensorineural hearing loss are listed. It has been shown that the use of these techniques in complex therapy optimizes the rehabilitation prognosis and improves the quality of life of people with sensorineural hearing loss.

Keywords: sensorineural hearing loss, health resort treatment.

For citation: Daikhes N. A., Nikitin M. V., Machalov A. S., Balakina A. V., Daikhes A. N., Khulugurova L. N., Kovlen D. V., Abuseva G. R. Role of health resort treatment in comprehensive auditory verbal rehabilitation system of people with sensorineural hearing loss. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):30-36. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-30-36>

Согласно официальному прогнозу Всемирной организации здравоохранения, в рамках опубликованного доклада о проблеме нарушения слуха, к 2050 г. как минимум 700 миллионов человек будут нуждаться в реабилитационной помощи профильных специалистов, в том числе в санаторно-курортном лечении [1, 2].

В мире проблема потери слуха затрагивает уже более 1,5 миллиарда человек, из них 430 миллионов человек страдают умеренным или более серьезным снижением слухового восприятия; при отсутствии динамического наблюдения, профилактики, своевременного лечения, реабилитации и санаторно-курортного восстановления они подвергаются повышенному риску осложнений [2].

Актуальными проблемами в оториноларингологии остаются профилактика нарушений слуха, ранняя диагностика, лечение и реабилитация больных, страдающих тугоухостью различной степени выраженности [3–5]. Согласно данным ряда авторов среди больных с различными формами тугоухости нейросенсорная форма встречается в 50–79% случаев [1, 2, 6].

Численность населения с хронической двусторонней нейросенсорной тугоухостью в России, согласно данным Росстата, за период с 2018 по

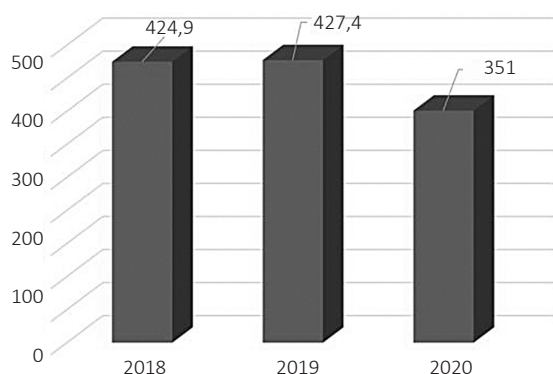
2020 г. возросла на 0,59% [5]. Динамика роста частоты встречаемости данной патологии на 100 000 населения представлена на рисунке.

Снижение численности пациентов с хронической нейросенсорной тугоухостью отмечено в 2020 г., что, на наш взгляд, связано с пандемией новой коронавирусной инфекции, перепрофилированием лечебных учреждений, снижением доступности оказания плановой медицинской помощи.

Несмотря на определенные успехи, достигнутые в этой области профилактики, выстроенную систему ранней диагностики и комплексной слухоречевой реабилитации лиц, страдающих нейросенсорной тугоухостью, особенно в детской практике, частота поражений органа слуха, выявляемость нарушений слуха продолжают увеличиваться [2, 3, 5, 7, 8].

Нейросенсорная тугоухость до сих пор остается во многом нерешенной проблемой. Это касается как патогенеза заболевания, так и недостаточной эффективности проводимой фармакотерапии. Наличие огромного количества методов лечения нейросенсорной тугоухости говорит об отсутствии действенного алгоритма ведения этих пациентов [9]. Особенно остро эта проблема стоит перед специалистами, оказывающими специализированную медицинскую помощь детям, так как даже минимальные нарушения слуха у детей могут приводить к нарушениям речевой и когнитивных сфер [2, 3, 10, 11]. Поэтому необходимы дальнейшие исследования для уточнения показаний и аргументации к применению различных средств терапевтического воздействия в клинической практике, использования дифференцированного подхода к лечению [6, 9, 12].

В настоящее время отдается предпочтение комплексному подходу к решению проблемы. Профилактика, лечение, восстановление и замедление темпов прогрессирования заболевания, в том числе с применением физических и природных факторов, способны мобилизовать собственные внутренние саногенетические механизмы и повысить действие назначаемых лекарственных препаратов [5, 10, 12].



Динамика изменения частоты встречаемости хронической двусторонней нейросенсорной тугоухости на 100 000 населения в 2018–2020 гг.

Dynamics of changes in the incidence of chronic bilateral sensorineural hearing loss per 100,000 population in 2018–2020

В общегосударственной системе охраны здоровья населения страны, позволяющей целенаправленно осуществлять профилактику и лечение заболеваний на ранних стадиях, вести диспансерное наблюдение за больными и проводить их реабилитацию, важное место отводится санаторно-курортному лечению [1].

Общепризнанные во всем мире достижения российской школы курортологии в первую очередь связаны со строго научными подходами к разработке лечебных методик и программ санаторно-курортного лечения, в течение многих десятилетий реализуемых в санаторно-курортных организациях в масштабах всей страны. Результаты этих масштабных исследований нашли отражение как в теоретических трудах, так и в утвержденных на региональном и федеральном уровнях методических рекомендациях, пособиях для врачей [13].

Эффективность санаторно-курортного лечения при правильном выборе курорта и соблюдении показаний к направлению в конкретные здравницы очень высокая [11]. Больные после долечивания в санатории в 3–4 раза чаще и в 1,5 раза быстрее возвращаются к труду. После курса санаторно-курортного лечения и оздоровления в 2–4 раза снижается уровень трудопотерь [13].

Санаторно-курортное лечение включает медицинскую помощь, осуществляемую медицинскими организациями (санаторно-курортными организациями) в профилактических, лечебных и реабилитационных целях на основе использования природных лечебных ресурсов, в том числе в условиях пребывания в лечебно-оздоровительных местностях и на курортах [11, 13].

Санаторно-курортное лечение преследует цели:

1) активация защитно-приспособительных реакций организма в целях профилактики заболеваний, оздоровления;

2) восстановление и (или) компенсация функций организма, нарушенных вследствие травм, операций и хронических заболеваний, уменьшение количества обострений, удлинение периода ремиссии, замедление развития заболеваний и предупреждение инвалидности в качестве одного из этапов медицинской реабилитации [13].

Поэтому санаторно-курортное лечение является важным этапом в системе комплексной слухоречевой реабилитации лиц с нарушениями слуха, в том числе в целях оздоровления, профилактики обострений и улучшения качества жизни лиц с нарушенным слухом [14].

Использование в комплексной терапии санаторно-курортных факторов (климатотерапии, талассотерапии, пелоидотерапии, бальнеолечения и ЛФК) расширяет показания для лечения пациентов с нейросенсорной тугоухостью на бальнео-

логических курортах России (Крым, Алтай, Сочи), оптимизирует реабилитационный прогноз.

Воздействие грязевых аппликаций и электрофореза с вытяжкой грязи на область сосцевидных отростков височных костей способствует улучшению кровообращения, питания и обогащения кислородом клеток кортиева органа и слухового нерва, а также головного мозга, что, в свою очередь, способствует улучшению функции различных отделов слухового анализатора. Полученные результаты в ходе многолетнего наблюдения за пациентами позволили сделать вывод об улучшении мозгового кровообращения в целом и в частности кровообращения внутреннего уха, что проявлялось субъективным улучшением слуха у обследованных пациентов, уменьшением шума в ушах и повышением разборчивости речи [6].

Программа санаторно-курортного лечения лиц с нейросенсорной тугоухостью с высоким уровнем убедительности рекомендаций и уровнем достоверности доказательств

1. Низкочастотная электростимуляция пациентов с нейросенсорной тугоухостью и шумом в ушах. Применяется постоянный электрический ток в импульсном режиме, импульсы прямоугольной формы, а также флюктуирующие токи. Сила тока от 0,5 до 2 мА. Частота стимуляции регулируется в зависимости от частоты шума в ушах. Продолжительность процедуры составляет 10–15 мин, на курс требуется 10–15 процедур. Процедура противопоказана пациентам, использующим систему кохлеарной имплантации, стволомозговой имплант, имплант среднего уха [15].

2. Выполнение курса процедур гипербарической оксигенации. Курс включает от 10 до 20 процедур при давлении 1,5–2,5 атм, продолжительностью от 1 до 2 ч, начало терапии оптимально в течение 1 месяца от дебюта заболевания. Наилучшие результаты достигаются в сочетании с приемом ГКС [16, 17].

3. В качестве дополнительной терапии при нейросенсорной тугоухости, в том числе на поздней стадии течения заболевания, эффективна рефлексотерапия. Электростимуляция более эффективна, чем классическая иглорефлексотерапия. При проведении электростимуляции подаются электрические импульсы (1 мс) переменной полярности с частотой 67 Гц. Амплитуда подбирается таким образом, чтобы было ощущение легкого покалывания. На каждой паре акупунктурных точек электроды устанавливаются на 10 мин. Курс – 10–15 процедур, ежедневно или через день [17–20].

4. Транскраниальная электростимуляция. Наибольший лечебный эффект наблюдается у больных с начальной и легкой степенью тугоухости, в том числе с применением технологии аудио-

селективной транскраниальной электростимуляции. Сила тока – до 1,0 мА. Продолжительность каждой процедуры – 20 мин. Рекомендуется 15 процедур ТЭС-терапии через день. Процедура противопоказана пациентам, использующим систему кохлеарной имплантации, стволомозговой имплант, имплант среднего уха [17, 18, 21, 22].

5. Дозированные физические нагрузки. Выполняют упражнения на тренировку баланса и равновесия, упражнения дыхательной гимнастики. Занятия лечебной физической культурой проводятся курсами на протяжении 3 месяцев, 3 раза в неделю по 40 мин. Дополнительно рекомендован терренкур не менее 20 мин ежедневно [23].

6. Транскраниальная магнитная стимуляция, в том числе у пациентов с тиннитусом на фоне нейросенсорной тугоухости. Рекомендовано проведение ритмической транскраниальной магнитной стимуляции, включающей стимуляцию височно-теменных, лобных и префронтальных областей коры. Процедура противопоказана пациентам, использующим систему кохлеарной имплантации, стволомозговой имплант, имплант среднего уха [17, 18, 21].

7. Эндауральный фонофорез и электрофорез сосудорасширяющих препаратов. В слуховой проход вливают 1,5–2,0 мл прогретого до 36–37 °С лекарственного вещества. Ультразвуковой излучатель опускают в ладьевидную ямку, активный электрод располагают на сосцевидном отростке противоположного уха. Длительность процедуры составляет 5–15 мин при частоте 880 кГц и мощности до 0,2 Вт/см², в непрерывном режиме, с силой гальванического тока до 0,3 мА. Курс – 10–12 процедур. Процедура противопоказана пациентам, использующим систему кохлеарной имплантации, стволомозговой имплант, имплант среднего уха [17, 18].

8. Лечебный массаж (классический, точечный, вакуумный) околоушной, затылочной и во-

ротниковой области, ежедневно, курс – до 10 процедур [17–19].

9. Лазеротерапия. Проводится как процедура внутривенного лазерного облучения крови в сочетании с введением трентала и как эндауральная методика. При ВЛОК длина волны лазерного излучения – 630 нм, мощность на конце световода – 1,0–2,0 мВт, продолжительность процедуры – 25–30 мин, на курс – 5–7 процедур, ежедневно. Эндауральная методика: длина волны – 808–810 нм, плотность потока энергии – 8–15 мВт/см², продолжительность процедуры – 8–10 мин, на курс – 12–14 процедур ежедневно [17–19].

10. Слуховые тренировки с применением технологий виртуальной реальности. Рекомендованы как дополнительный метод лечения больных с хронической сенсоневральной тугоухостью легкой степени и со скрытой потерей слуха. Слуховые тренировки проводят на основе виртуальной реальности с использованием различных аудиовизуальных сценариев, в шлеме виртуальной реальности. Занятия проводятся ежедневно по одной процедуре в день в течение 7 дней, длительность каждого занятия – 15 мин с одной паузой длительностью 2 мин [24, 25].

11. Использование специализированных мобильных приложений для смартфонов с шумоподавлением в режиме реального времени для улучшения слуховой функции у лиц с нейросенсорной тугоухостью, в том числе после кохлеарной имплантации [8, 15, 17, 25].

Таким образом, санаторно-курортное лечение благоприятно сказывается на состоянии организма пациентов с нейросенсорной тугоухостью, повышает качество их жизни в целом, что позволяет включить нейросенсорную тугоухость в показания к санаторно-курортному лечению.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович С. Г., Ларионова Е. М. Клиническая физиотерапия в оториноларингологии. Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО, 2011. 168 с.
2. DSilva L. J., Skop K. M., Pickle N. T., Marschner K. et al. Use of Stakeholder Feedback to Develop an App for Vestibular Rehabilitation-Input from Clinicians and Healthy Older Adults. *Front Neurol.* 2022;13:836571. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.836571>
3. Мачалов А. С. Функциональное состояние среднего и внутреннего уха у больных нейросенсорной тугоухостью после кохлеарной имплантации: дис. ... канд. мед. наук. М.: Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, 2015. 239 с. На правах рукописи (sechenov.ru)
4. Мачалов А. С., Староха А. В., Литвак М. М. К вопросу оценки состояния среднего и внутреннего уха у больных с сенсоневральной тугоухостью после кохлеарной имплантации. Сб. Актуальные вопросы оториноларингологии. Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов Сибири и Дальнего Востока с международным участием. Благовещенск, 2012. С. 18–21.
5. Таварткиладзе Г. А., Мачалов А. С., Бобошко М. Ю., Сапожников Я. М. и др. Сенсоневральная тугоухость у взрослых. Клинические рекомендации. Одобрено Научно-практическим советом Минздрава РФ. М., 2021. 37 с. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/518_2.
6. Накатис Я. А., Рымша М. А. Санаторно-курортное лечение в системе реабилитации больных сенсоневральной тугоухостью. Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларинго-

- гов Сибири и Дальнего Востока с международным участием «Актуальные вопросы оториноларингологии». Благовещенск, 2016. С. 25–26.
7. Аденинская Е. Е., Пиктушанская Т. Е., Быковская Т. Ю. К вопросу о классификации сенсоневральной тугоухости профессиональной этиологии. *Медицина труда и промышленная экология*. 2012;3:25–30.
 8. Дайхес Н. А., Мачалов А. С., Кузнецов А. О., Балакина А. В. и др. Реестр лиц с нарушением слуха высокой степени и глухотой в Российской Федерации. *Отоларингология. Восточная Европа*. 2021;11(3):348–355. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.11.3.023>
 9. Троль В. Г. Баротерапия и интервальная гипоксическая тренировка в лечении сенсоневральной тугоухости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009, 1–2. 01004296080.pdf (new-disser.ru)
 10. Дайхес Н. А., Мачалов А. С., Кузнецов А. О., Христенко Н. В. Акустическая импедансометрия. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 96 с.
 11. Колоколов О. В., Кузнецов А. С., Мачалов А. С., Григорьева А. А. К вопросу истории модернизации стратегий кодирования звукового сигнала системами кохлеарной имплантации. *Журнал научных статей. Здоровье и образование в XXI веке*. 2018;20,12:82–86 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36545744>
 12. Шахова Е. Г. Новые подходы к лечению и профилактике сенсоневральной тугоухости: дис. ... докт. мед. наук. М.: Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, 2008. 248 с. (dissercat.com).
 13. Кончугова Т. В., Кульчицкая Д. Б., Никитин М. В. и др. Научное сопровождение санаторно-курортного лечения – основа развития курортологии. Арбатские чтения: сб. научных трудов. III Конгресс мэров городов-курортов и главных внештатных специалистов. М., 2021. С. 53. <https://doi.org/10.38006/00187-095-1.2021.52.60>
 14. Разумов А. Н. О проекте концепции развития санаторно-курортной помощи в Российской Федерации. Здравница-2001. Материалы международного конгресса. М., 2002. С. 5–8.
 15. Falcón González J. C., Barreiro S. B., García de Celis M.T., Macías Á. R. Tinnitus suppression with electrical stimulation in adults: long-term follow-up. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*. 2022;42(2):176–181. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1557>
 16. Bennett M. H., Kertesz T., Perleth M., Yeung P. et al. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10: CD004739. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004739.pub3>
 17. Дайхес Н. А., Бухтияров И. В., Таварткиладзе Г. А., Панкова В. Б., Федина И. Н. Основные положения клинических рекомендаций «потеря слуха, вызванная шумом». *Вестник оториноларингологии*. 2019;5:15–19. <https://doi.org/10.17116/otorino20198405115>
 18. Кунельская Н. Л. Реабилитация пациентов с различными формами нейросенсорной тугоухости. *РМЖ*. 2011;19,24:1478–1482.
 19. Zhou X. F., Jin X. L., Zhou X. F. et al. Effectiveness of electroacupuncture for the treatment of sudden sensorineural hearing loss: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2021.100(19):e25665. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025665>
 20. Jiang S. Y., Hou W. Z., Ni G. X., Jiang Z. Q. et al. Effect of different electroacupuncture stimulation parameters on sudden hearing loss. 2021. 41(10):1103–1107. <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.20200913-k0001>
 21. Assouly K. S., Dullaart M. J., Stokroos R. J., van Dijk B. et al. Systematic Review on Intra- and Extracochlear Electrical Stimulation for Tinnitus. *Brain Sci*. 2021;11(11):1394. <https://doi.org/10.3390/brainsci11111394>
 22. Малыгин А. В., Хадарцев А. А., Токарев А. Р. и др. Транскраниальная электростимуляция / Под ред. В. П. Лебедева. Тула: Индрик, 2021. 224 с.
 23. Nafaji S., Abshirini H., Karkhaneh S. Comparison of vestibular rehabilitation on balance function in cochlear implant recipients. *Int. Tinnitus J*. 2021;25(1):10–12. <https://doi.org/10.5935/0946-5448.2021003>
 24. Дайхес Н. А., Владимиров Т. Ю., Сапожников Я. М., Мачалов А. С., Мартынова А. Б. Эффективность слуховых тренировок с использованием технологий виртуальной реальности у лиц с хронической сенсоневральной тугоухостью. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(6):17–21. <https://doi.org/10.17116/otorino20218606117>
 25. Saki N., Abshirini H., Karkhaneh S., Bayat A., Saki N. et al. Investigating the Effects of Vestibular Rehabilitation on Balance Function in Cochlear Implant Recipients. *Int Tinnitus J*. 2020;24(1):36–39.

REFERENCES

1. Abramovich S. G., Larionova E. M. Clinical physiotherapy in otorhinolaryngology. Monograph. Abramovich S.G., Larionova E.M. Irkutsk: Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, 2011. 168 p. (In Russ.).
2. DSilva L. J., Skop K. M., Pickle N. T., Marschner K. et al. Use of Stakeholder Feedback to Develop an App for Vestibular Rehabilitation-Input from Clinicians and Healthy Older Adults. *Front Neurol*. 2022;13:836571. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.836571>
3. Machelov A. S. Functional state of the middle and inner ear in patients with sensorineural hearing loss after cochlear implantation. D. thesis. Moscow: Sechenov First Moscow State Medical University, 2015. 239 p. On the rights of manuscript (sechenov.ru). (In Russ.).
4. Machelov A. S., Starokha A. V., Litvak M. M. On the assessment of the middle and inner ear in patients with sensorineural hearing loss after cochlear implantation. In: Topical issues of otorhinolaryngology. Materials of the interregional scientific-practical conference of otorhinolaryngologists of Siberia and the Far East with international participation. Blagoveshchensk, 2012, pp. 18–21. (In Russ.).
5. Tavartkiladze G. A., Machelov A. S., Boboshko M. Yu., Sapozhnikov Y. M. Sensorineural hearing loss in adults. Clinical Recommendations. Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, 2021. 37 p. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/518_2. (In Russ.).

6. Nakatis Ya. A., Rymsha M. A. Sanatorium-and-spa treatment in the system of rehabilitation of patients with sensorineural hearing loss. Materials of the interregional scientific-practical conference of otorhinolaryngologists of Siberia and the Far East with international participation „Topical issues of otorhinolaryngology“. Blagoveshchensk, 2016, pp. 25-26. (In Russ.).
7. Adeninskaya E. E., Pictushanskaya T. E., Bykovskaya T. Y. On the classification of sensorineural hearing loss of professional etiology. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2012;3:25-30. (In Russ.).
8. Daikhes N.A., Machalov A.S., Kuznetsov A.O., Balakina A.V., et al. Registry of Persons with High Degree Hearing Impairment and Deafness in the Russian Federation. *Otolaryngology. Eastern Europe*. 2021;11(3):348-355. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.11.3.023>. (In Russ.).
9. Troll V. G. Barotherapy and interval hypoxic training in the treatment of sensorineural hearing loss. Author's abstract for the degree of Candidate of Medical Sciences, 2009, 1-2. 01004296080.pdf (new-diss.ru). (In Russ.).
10. Daiches N. A., Machalov A. S., Kuznetsov A. O., Khristenko N. V. Acoustic impedansometry. Textbook. Moscow: GEOTAR-Media, 2022. 96 p. (In Russ.).
11. Kolokolov O. V., Kuznetsov A. S., Machalov A. S., Grigorieva A. A. The history of the modernization of sound strategies of the system cochlear implantation. *Journal of scientific articles Health and education in the XXI century*. 2018;20,12:82-86. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36545744>
12. Shakhova E. G. New approaches to the treatment and prevention of sensorineural hearing loss. D. in medicine. Moscow: Sechenov First Moscow State Medical University, 2008. 248 p. (dissertat.com). (In Russ.).
13. Konchugova T. V., Kulchitskaya D. B., Nikitin M. V. et al. Scientific support for sanatorium-resort treatment - the basis for the development of balneology. Arbat Readings. Collection of scientific works. III Congress of Mayors of Cities and Resorts and Chief Out-of-State Specialists. Moscow, 2021, p. 53. (In Russ.) <https://doi.org/10.38006/00187-095-1.2021.52.60>.
14. Razumov A. N. On the draft concept for the development of sanatorium and resort care in the Russian Federation. Zdravnitsa-2001. Materials of the International Congress. Moscow, 2002, pp. 5-8. (In Russ.).
15. Falcón González J. C., Barreiro S. B., García de Celis M.T., Macías Á. R. Tinnitus suppression with electrical stimulation in adults: long-term follow-up. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*. 2022;42(2):176-181. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1557>
16. Bennett M. H., Kertesz T., Perleth M., Yeung P. et al. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10: CD004739. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004739.pub3>
17. Daikhes N. A., Bukhtiyarov I. V., Tavartkiladze G. A., Pankova V. B., Fedina I. N. Main provisions of the clinical guidelines „noise-induced hearing loss“. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2019;5:15-19. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20198405115>.
18. Kunelskaya N. L. Rehabilitation of patients with various forms of sensorineural hearing loss. *RMJ*. 2011;19,24:1478-1482. (In Russ.).
19. Zhou X. F., Jin X. L., Zhou X. F. et al. Effectiveness of electroacupuncture for the treatment of sudden sensorineural hearing loss: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2021.100(19): e25665. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025665>
20. Jiang S. Y., Hou W. Z., Ni G. X., Jiang Z. Q. et al. Effect of different electroacupuncture stimulation parameters on sudden hearing loss. 2021. 41(10):1103-7. <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.20200913-k0001>
21. Assouly K. S., Dullaart M. J., Stokroos R. J., van Dijk B. et al. Systematic Review on Intra- and Extracochlear Electrical Stimulation for Tinnitus. 2021;11(11):1394. <https://doi.org/10.3390/brainsci11111394>
22. Malygin A. V., Khadartsev A. A., Tokarev A. R. Transcranial electrostimulation. Ed. V. P. Lebedev. Tula: Indrik, 2021. 224 p. (In Russ.).
23. Nafaji S., Abshirini H., Karkhaneh S. Comparison of vestibular rehabilitation on balance function in cochlear implant recipients. *Int. Tinnitus J.* 2021;25(1):10-12. <https://doi.org/10.5935/0946-5448.2021003>
24. Daikhes N. A., Vladimirova T. Yu., Sapozhnikov Yu. M., Machalov A. S., Martynova A. B. Effectiveness of auditory training using virtual reality technology in persons with chronic sensorineural hearing loss. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(6):17-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20218606117>.
25. Saki N., Abshirini H., Karkhaneh S., Bayat A., Saki N. et al. Investigating the Effects of Vestibular Rehabilitation on Balance Function in Cochlear Implant Recipients. *Int Tinnitus J.* 2020: 24(1):36-39.

Информация об авторах

Дайхес Николай Аркадьевич – доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор, директор, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: admin@otolar.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Никитин Михаил Владимирович – доктор медицинских наук, доктор экономических наук, главный врач, Санаторно-курортный комплекс «Вулан» – научно-клинический филиал Национального медицинского исследовательского центра реабилитации и курортологии (353485, Россия, Краснодарский край, г. Геленджик, с. Архипо-Осиповка, Приморский бульвар, д. 32); e-mail: NV-Nikitin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9047-4311>

✉ **Мачалов Антон Сергеевич** – кандидат медицинских наук, доцент, начальник научно-клинического отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: anton-machalov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>

Балакина Анна Викторовна – кандидат медицинских наук, врач-сурдолог-оториноларинголог, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: abc2021@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6185-3291>

Дайхес Аркадий Николаевич – заместитель генерального директора по стратегическому развитию, Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии (141551, Россия, Московская область, деревня Голубое); e-mail: arkady.daykhes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5356-3697>

Хулугурова Лариса Николаевна – кандидат медицинских наук, врач-сурдолог-оториноларинголог, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: lkbulugurova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1223-0108>

Ковлен Денис Викторович – доктор медицинских наук, начальник кафедры физической и реабилитационной медицины, Военно-медицинская академия им С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6); e-mail- denis.kovlen@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>

Абусева Гюльнара Рякитовна – старший преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, Военно-медицинская академия им С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6); e-mail: bomaroz@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>

Information about authors

Nikolai A. Daikhes – MD, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Director, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: admin@otolar.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Mikhail V. Nikitin – MD, Doctor of Economics, Chief Physician, Sanatorium and Resort Complex „Vulan“ – Scientific and Clinical Branch of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology (32, Primorsky Boulevard, Arkhipo-Osipovka village, Gelendzhik, Krasnodar Territory, Russia, 353485); e-mail: NV-Nikitin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9047-4311>

✉ **Anton S. Machalov** – MD Candidate, Associate Professor, Head of the Scientific and Clinical Department of Audiology, Hearing Prosthetics and Hearing and Speech Rehabilitation, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: anton-machalov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>

Anna V. Balakina – MD Candidate, Audiologist-otorhinolaryngologist, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: abc2021@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6185-3291>

Arkadii N. Daikhes – Deputy General Director for Strategic Development, Federal Research and Clinical Center for Medical Rehabilitation and Balneology (Goluboe village, Moscow Region, Russia, 141551); e-mail: arkady.daykhes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5356-3697>

Larisa N. Khulugurova – MD Candidate, Audiologist-otorhinolaryngologist, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: lkhulugurova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1223-0108>

Denis V. Kovlen – MD, Head of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Kirov Military Medical Academy (6, Academician Lebedev str., Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail- denis.kovlen@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>

Gyul'nara R. Abuseva – Senior Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Kirov Military Medical Academy (6, Academician Lebedev str., Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: bomaroz@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>

Статья поступила 22.08.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.281-001-092.9:613.644:615.38
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-37-43>

Экспериментальное обоснование антисурдитантного применения производного триазино-индола при воздействии шума высокой интенсивности

В. В. Дворянчиков¹, М. С. Кузнецов², В. Л. Пастушенков³, Л. А. Глазников², В. Е. Карев⁴

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

² Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, 194044, Россия

³ ООО «Фарм-ТРИСАН», Санкт-Петербург, 191015, Россия

⁴ Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, 197022, Россия

В работе на модели акустической травмы у экспериментальных животных (мыши) показано отопротекторное действие производного триазино-индола за счет влияния на уровень экспрессии гипоксией индуцированного фактора (HIF) в органе Корти и клетках спирального ганглия. С лечебной целью препарат вводился в виде 1%-ного раствора в дозировке 5, 7, 10 мг/кг через 2 часа после акустического воздействия. С профилактической целью препарат вводился в дозировке 5, 7, 10 мг/кг в течение 3 дней до акустического воздействия. Препаратом сравнения являлся цитофлавин. Группа контроля получала физиологический раствор. Иммуногистохимическое исследование осуществлялось с использованием антимышиной полимерной иммуногистохимической системы визуализации и мышиных моноклональных антител к HIF1. В сканированных при помощи цифрового сканера иммуногистохимических препаратах с помощью морфометрической программы выполнялся подсчет HIF1-позитивной площади (%) улитки и клеток спирального ганглия. Оценку окраски проводили по среднему цитохимическому коэффициенту. Установлено, что выраженность экспрессии HIF зависела от дозы вводимого препарата и совпадала с электрофизиологическими изменениями у экспериментальных животных. Антисурдитантное действие производного триазино-индола реализуется за счет влияния на уровень экспрессии HIF, что позволяет расценивать его как молекулу-мишень при применении препарата.

Ключевые слова: гипоксия, гипоксией индуцированный фактор, HIF-1 α , акутравма, антигипоксанта, триазино-индол, экспрессия.

Для цитирования: Дворянчиков В. В., Кузнецов М. С., Пастушенков В. Л., Глазников Л. А., Карев В. Е. Экспериментальное обоснование антисурдитантного применения производного триазино-индола при воздействии шума высокой интенсивности. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):37–43. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-37-43>

Experimental validation of antisurditant use of triazine-indole derivative on exposure of high intensity noise

V. V. Dvoryanchikov¹, M. S. Kuznetsov², V. L. Pastushenkov³, L. A. Glaznikov², V. E. Karev⁴

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

² Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, 194044, Russia

³ LLC „Farm-Trisan”, Saint Petersburg, 191015, Russia

⁴ Children's Scientific and Clinical Center of Infectious Diseases, Saint Petersburg, 197022, Russia

In the study on the model of acoustic trauma in experimental animals (mice), the otoprotective effect of the triazine-indole derivative was shown due to the influence on the expression level of hypoxia-inducible factor (HIF) in the Corti organ and spiral ganglion cells. For therapeutic purposes, the drug was administered as a 1% solution at a dosage of 5, 7, 10 mg/kg 2 hours after acoustic exposure. For preventive purposes, the drug was administered at a dosage of 5, 7, 10 mg/kg for 3 days before acoustic exposure. The comparator drug

was Cytoflavin. The control group received a saline solution. The immunohistochemical study was carried out using an anti-mouse polymerized immunohistochemical imaging system and mouse monoclonal antibodies to HIF1. In immunohistochemical preparations scanned using a digital scanner, the HIF1-positive area (%) in the cochlea and spiral ganglion cells was calculated using a morphometric program. The color was evaluated by the average cytochemical coefficient. It was found that the severity of HIF expression depended on the dose of the administered drug and coincided with electrophysiological changes in experimental animals. The antisurdirant effect of the triazine-indole derivative is realized by influencing the level of HIF expression, which allows it to be regarded as a target molecule when using the drug.

Keywords: hypoxia, hypoxia-inducible factor, HIF-1 α , acoustic trauma, antihypoxants, triazino-indole, expression.

For citation: Dvoryanchikov V. V., Kuznetsov M. S., Pastushenkov V. L., Glaznikov L. A., Karev V. E. Experimental validation of antisurdirant use of triazine-indole derivative on exposure of high intensity noise. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):37-43. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-37-43>

Список принятых сокращений:

HIF – гипоксией индуцированный фактор
VHL – белок фон Гиппеля–Линдау
PHD – пролилгидроксилаза

List of abbreviations used:

HIF – hypoxia-inducible factor
VHL – von Hippel–Lindau protein
PHD – prolyl hydroxylase domain

Введение

По данным ВОЗ, к 2050 году более 900 миллионов человек будут страдать от инвалидизирующей потери слуха. 1,1 миллиарда молодых людей (в возрасте 12–35 лет) подвергаются риску потери слуха в результате воздействия шума. Одна треть всех случаев потери слуха связана с шумом [1]. Акустическая травма приводит к отеку сосудистой полоски, что вызывает кохлеарную гипоксию, образование свободных радикалов и окислительный стресс, а затем к запуску программируемой и/или некротической гибели клеток. Раздражение спиральной связки при воздействии шума высокой интенсивности способствует экспрессии цитокинов (таких как TNF α и IL-1 β) и хемокинов, которые инициируют миграцию лейкоцитов в улитку. Лейкоциты высвобождают ряд других провоспалительных факторов и свободных радикалов, приводит к прогрессированию воспалительного процесса [2]. Помимо повреждения волосковых клеток происходит необратимое повреждение нейронов слухового пути [3]. В литературе данная патология определяется как «кохлеарная синаптопатия», она нашла свое отражение в ряде экспериментальных исследований на животных [4].

По данным современных исследований, устойчивость волосковых клеток кортиева органа к гипоксии реализуется за счет пути, связанного с молекулой HIF [5]. Он впервые был выделен и исследован в 1992 году Греггом Семензой и сотрудниками из университета Джона Хопкинса в Балтиморе [6]. В 2019 году за исследования в этой области они были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине.

HIF относится к классу basic helix-loop-helix (bHLH) транскрипционных белков, который обнаруживается во всех клетках и тканях млекопитающих. Он необходим для активации транс-

крипции в клетках в условиях гипоксии через ген эритропоэтина [7]. Молекула HIF существует преимущественно в гетеродимерной форме [8]. В ее состав входят кислороднезависимая субъединица HIF-1 β и три кислородзависимые транскрипционно-активные субъединицы, из которых HIF-1 α и HIF-2 α отвечают за повышение адаптации клеток организма к гипоксии. HIF-3 α является негативным регулятором генов, индуцируемых гипоксией. Известно, что изоформа HIF-3 α может ингибировать действие HIF-1/2 α [9]. Количество HIF-1 α в клетке держится на низком уровне при нормоксии, но резко возрастает при гипоксии [10]. HIF является регулятором кислородного гомеостаза с сотнями индуцируемых гипоксией генов-мишеней, белковые продукты которых играют значительную роль в ангиогенезе [11], энергетическом метаболизме [12], регуляции путей апоптоза и некроза [13], эритропоэза [14] и гомеостазе железа [15].

Количество HIF-1 α регулируется посредством белка VHL (фон Гиппеля–Линдау), который участвует в ее убиквитинировании и протеасомной деградации за счет лигазы E3 [16]. Для взаимодействия с VHL требуется гидроксилирование молекулы HIF-1 α с участием фермента пролилгидроксилазы (PHD). Реакция происходит при участии молекулярного кислорода, ионов железа и аскорбиновой кислоты, при недостатке одного из этих компонентов реакция гидроксилирования становится невозможной, что приводит к росту количества HIF-1 α [17, 18].

По данным научных исследований, возможность применения показателя экспрессии HIF-1 α для оценки выраженности тканевой гипоксии на ее модели обоснована [19].

Актуальным является поиск средств для фармакологической коррекции гипоксического повреждения органа Корти при акутравматическом

воздействии, использующих как мишень воздействия HIF, что и легло в основу настоящего исследования.

Цель исследования

Изучить механизм антисурдитантного действия триазино-индола на модели экспериментальной акустической травмы.

Экспериментальные животные и методы. Эксперимент проведен на 123 мышах – самках гибридов F1 линий CBA и C57BL/6 массой не менее 17 г в возрасте 4–12 недель, доставленных из питомника лабораторных животных РАМН «Рапполово» (Ленинградская область, Россия). Эксперименты проводили через 14 дней после адаптации животных в виварии. Все исследования проводили в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей (Страсбург, 1996), правилами лабораторной практики (Приказ Минсоцразвития РФ от 23.08.2010), методическими рекомендациями по проведению доклинических исследований. Эвтаназия мышей осуществлялась с помощью летальной дозы анестезии, используемой в эксперименте – внутрибрюшинные инъекции телазола (50–70 мг/кг).

Исследовано новое производное триазино-индола 3-(2-морфолиноэтилтио)-5Н-1,2,4-триазино [5,6-*b*] индола дигидрохлорид, моногидрат, впервые исследован доктором медицинских наук профессором Л. В. Пастушенковым на кафедре фармакологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова. Препаратом сравнения являлся цитофлавин, обладающий антиоксидантным, антигипоксическим действием и принятый в ЛОР-практике для лечения острой и хронической тугоухости [20].

Уровень звукового давления акустических сигналов (УЗД, дБ, над 20,0 мкПа) измеряли в точке расположения ушной раковины животного с помощью измерительной системы «Брюль & Кьер» (Дания). Использовали: 6,5 мм калибровочный микрофон типа 4135, предусилитель 2633 и измерительный усилитель 2606. Максимальный уровень звукового давления для звуковых «щелчков» составлял 90,0 дБ УЗД. При моделировании острой акустической травмы после исходной регистрации слуховых вызванных потенциалов на животное в течение 3 ч воздействовали белым шумом уровнем 107 дБ УЗД и полосой частот 3–100 000 Гц (Sinutronic V1, Германия). Уровень шума в 107 дБ соответствовал уровню, измеренному с помощью измерительной системы «Брюль&Кьер» (Дания): 6,5 мм калибровочного микрофона типа 4135, предусилителя 2633 и измерительного усилителя 2606 в точке расположения барабанной перепонки исследуемого уха.

Регистрацию СВП проводили непосредственно после звукового повреждающего воздействия, а также через 1 и 2 ч после акутравмы.

Исследуемый препарат в виде 1%-ного раствора вводили животным внутривенно, внутримышечно и внутрибрюшинно с помощью одноразовых шприцев. Для удобства введения осуществляли разведение готового 1%-ного раствора препарата физиологическим раствором натрия хлорида (1 мл 1%-ного раствора препарата и 9 мл 0,9%-ного раствора натрия хлорида). С лечебной целью препарат вводился в дозировке 5, 7, 10 мг/кг через 2 ч после акустического воздействия. С профилактической целью препарат вводился в дозировке 5, 7, 10 мг/кг в течение 3 дней до акустического воздействия. Таким же образом осуществляли разведение и введение препарата сравнения цитофлавин в дозе 1,7 мл/кг. В контрольной группе экспериментальным животным вводился физиологический раствор.

После окончания опыта орган Корти извлекался в составе иссеченной височной кости, фиксировался 10%-ным нормальным (рН 7,4) раствором формальдегида в течение 12 ч. Полученные фиксированные образцы декальцинировали путем инкубации в растворе для быстрой декальцинации (Био Витрум, Россия) в течение 30 мин. Гистологическая проводка и имбибиция парафином образцов выполнялись с использованием автоматического гистопроцессора Exelsior ES (Thermo, Великобритания). Парафиновые срезы толщиной 5 мкм были получены при использовании полуавтоматического ротационного микротомы с системой переноса срезов HM350 (Thermo, Великобритания).

Иммуногистохимическое исследование осуществлялось с использованием иммунопейнера Autostainer 480S (Thermo Shandon Limited, Великобритания), антимышиной полимерной иммуногистохимической системы визуализации UltraVision Mouse HRP (система Thermo Scientific, США) и мышиных моноклональных антител к HIF-1 (Affinity Biosciences, в разведении 1/100 и длительностью инкубации 90 мин, с предварительной высокотемпературной обработкой срезов при рН 6,0) в соответствии с рекомендациями производителей реагентов и оборудования. В сканированных при помощи цифрового сканера Pannoramic Midi (3DHISTECH Kft., Венгрия) иммуногистохимических препаратах с помощью морфометрической программы QuantCenter (3DHISTECH Kft., Венгрия) выполнялся подсчет HIF-1-позитивной площади (%) в улитке и других отделах головного мозга. Оценку окраски проводили по среднему цитохимическому коэффициенту, разработанному авторами. Цифрами от 1 до 6 обозначали интенсивность окраски при экспрессии HIF-1 α .

Таблица

Содержание гипоксией индуцированного фактора (HIF) в структурах кортиева органа при различных схемах лечения и профилактики производным триазино-индола

Table

The hypoxia-inducible factor (HIF) content in the organ of Corti structures when using different therapeutic and preventive regimens with the triazino-indole derivative

Вид лечения	Средний цитохимический коэффициент	Экспрессия HIF по данным иммуногистохимического исследования
Контроль	1	Отсутствие экспрессии HIF-1 клетками рецепторного аппарата, слабая экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия
Цитофлавин	1	Отсутствие экспрессии HIF-1 клетками рецепторного аппарата, слабая экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола лечение 5 мг	2	Слабая экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата, умеренная экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола лечение 7 мг	4	Умеренная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола лечение 10 мг	5	Выраженная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата, умеренная экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола профилактика 5 мг	2	Умеренная реакция экспрессии HIF-1 волосковыми клетками, слабая экспрессия клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола профилактика 7 мг	4	Умеренная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и клетками спирального ганглия
Производное триазино-индола профилактика 10 мг	6	Выраженная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и клетками спирального ганглия

Результаты и обсуждение

В таблице приведены данные об уровне экспрессии HIF в зависимости от лечебной и профилактической дозы препарата с применением среднего цитохимического коэффициента.

При анализе полученного материала отмечены отсутствие экспрессии HIF-1 клетками рецепторного аппарата, слабая экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия при исследовании препаратов в группе контроля и в группе применения препарата цитофлавин (рис. 1).

При лечебной дозе препарата 5 мг/кг отмечались слабая экспрессия HIF-1 клетками рецеп-

торного аппарата, умеренная экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия. При введении препарата в дозе 7 мг/кг отмечалась умеренная экспрессия HIF-1 как клетками рецепторного аппарата, так и клетками спирального ганглия. Выраженная экспрессия HIF-1 наблюдалась при применении производного триазино-индола в дозе 10 мг/кг, вводимой через 2 ч после акустического воздействия.

При профилактическом применении препарата за 3 дня до акустической нагрузки в дозе 5 мг/кг отмечались умеренная реакция экспрессии HIF-1 волосковыми клетками, слабая экс-

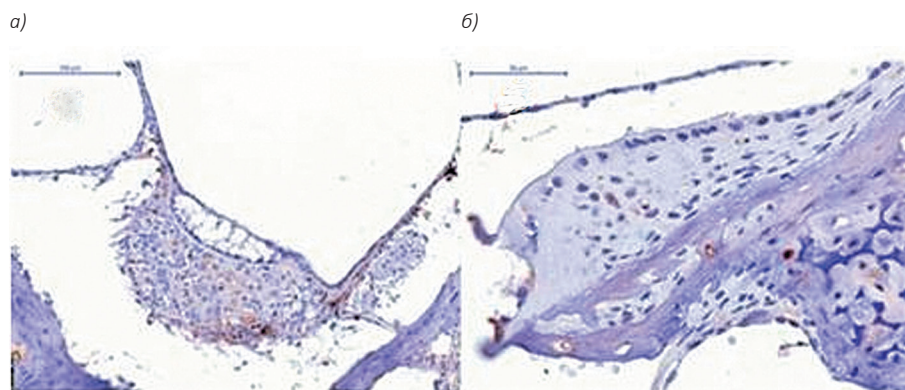


Рис. 1. Отсутствие экспрессии HIF-1 клетками рецепторного аппарата, слабая экспрессия HIF-1 клетками спирального ганглия: группа контроля (а), цитофлавин (б)

Fig. 1. Absence of HIF-1 expression in the cells of the receptor apparatus, low HIF-1 expression in the cells of the spiral ganglion: control group (a), Cytoflavin (b)

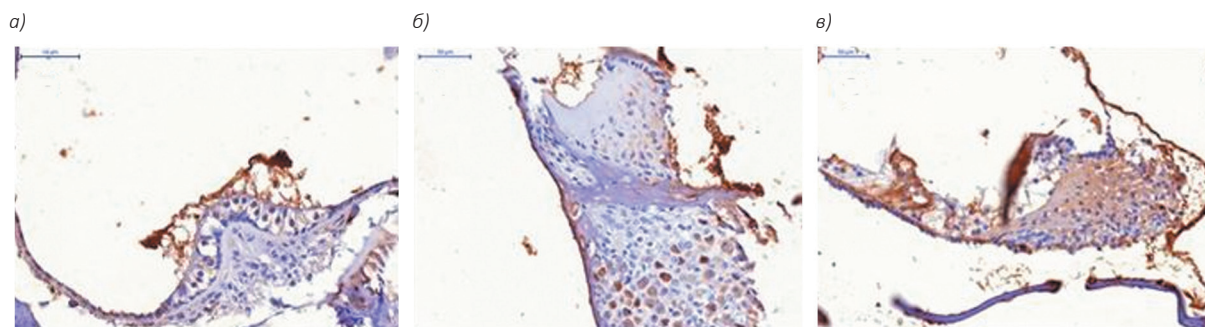


Рис. 2. Экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и спирального ганглия: профилактическая доза 5 мг/кг (а); 7 мг/кг (б); 10 мг/кг (в)

Fig. 2. HIF-1 expression in the cells of the receptor apparatus and the cells of the spiral ganglion: Preventive dose 5 mg/kg (a); Preventive dose 7 mg/kg (b); Preventive dose 10 mg/kg (c)

прессия клетками спирального ганглия, в дозе 7 мг/кг – умеренная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и клетками спирального ганглия, в дозе 10 мг/кг – выраженная экспрессия HIF-1 клетками рецепторного аппарата и клетками спирального ганглия (рис. 2).

Обобщая результаты, полученные в ходе исследования, мы установили, что в зависимости от увеличения дозы препарата как в случае лечебного, так и в случае профилактического применения производного триазино-индола наблюдалось увеличение экспрессии HIF-1 в волосковых клетках и спиральном ганглии, что совпадало с электрофизиологическими изменениями у экспериментальных животных. Эта закономерность позволяет предполагать, что молекулой мишенью для препарата является HIF и он позволяет регулировать ее уровень в клетках и проводящих нервных путях внутреннего уха. Максимальная экспрессия HIF в волосковых клетках и ганглии отмечалась при профилактической и лечебной дозе препарата 10 мг/кг.

К настоящему времени в зарубежной литературе имеются экспериментальные данные, по результатам которых наблюдалось увеличение уровня экспрессии HIF-1 с помощью лекарственных препаратов. Одним из способов достижения данной цели является блокирование ферментов, участвующих в дезактивации HIF [25–27]. Так, K. Y. HoWangYin et al. (2014) при применении мезенхимальных стволовых клеток человека отмечали угнетение фермента PHD2, который участвует в гидроксилировании молекулы HIF, что приводит к ее протеолитической деградации. Авторы полагают, что подавление PHD2 и индукция целевого гена фактора роста эндотелия сосудов через молекулу HIF-1 α могут повысить эффективность терапии при лечении пациентов с ишемическими изменениями нижних конечностей [22]. Другие авторы применяли для активации HIF низкомолекулярные органические соединения растительного происхождения [23]. Научно доказан факт, что PHD в качестве кофакторов используют железо. На

этом основан механизм действия дефероксамина, который является хелатором железа и препятствует разрушению HIF [24]. Такими же свойствами обладает диметилноксалилглицин, индуцирующий стабилизацию молекулы HIF [25, 26]. Доказана роль дихлорида кобальта в увеличении накопления и транскрипционной активности HIF за счет исключения железа и аскорбиновой кислоты из ее метаболизма [27].

В недавних работах было показано, что микроРНК, которые эндогенно регулируют экспрессию генов через путь РНК-интерференции, обеспечивают возможность для избирательного действия на молекулу HIF, увеличивая ее стабильность [28]. Описан способ увеличения экспрессии HIF с помощью методов современной генной инженерии с применением вирусов VP16-HIF-1 α [29].

По результатам нашего исследования производное триазино-индола обладает антисурдитантным свойством за счет влияния на уровень экспрессии HIF. Вероятнее всего, за счет блокирования ферментов, участвующих в ее деградации (пролилгидролаз). Это позволяет рассматривать данный препарат как перспективное патогенетическое средство для профилактики и лечения тугоухости шумовой этиологии.

Выводы

Производное триазино-индола обладает антисурдитантным действием за счет влияния на уровень экспрессии HIF как молекулы-мишени для препарата.

С увеличением дозы препарата наблюдается закономерное увеличение экспрессии HIF-1 в волосковых клетках и спиральном ганглии, что совпадало с электрофизиологическими изменениями у экспериментальных животных.

Механизм действия препарата связан с блокированием ферментов, участвующих в протеосомной деградации HIF-1 (пролилгидроксилаз).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Глухота и потеря слуха [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
Deafness and hearing loss. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (In Russ.)
2. Dinh C. T., Goncalves S., Bas E., Van De Water T. R., Zine A. Molecular regulation of auditory hair cell death and approaches to protect sensory receptor cells and/or stimulate repair following acoustic trauma. *Front Cell Neurosci.* 2015;9:96. <https://doi.org/10.3389/fncel.2015.00096>
3. Kurabi A., Keithley E. M., Housley G. D., Ryan A. F., Wong A. C. Cellular mechanisms of noise-induced hearing loss. *Hear Res.* 2017; 349:129-137. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2016.11.013>
4. Valero M. D., Burton J. A., Hauser S. N., Hackett T.A., Ramachandran R., Liberman M.C. Noise-induced cochlear synaptopathy in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Hear Res.* 2017;353:213-223. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2017.07.003>
5. Lin Y., Shen J., Li D., Ming J., Liu X., Zhang N., Lai J., Shi M., Ji Q., Xing Y. MiR-34a contributes to diabetes-related cochlear hair cell apoptosis via SIRT1/HIF-1 α signaling. *Gen Comp Endocrinol.* 2017;246:63-70. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2017.02.017>
6. Semenza G. L., Wang, G. L. A nuclear factor induced by hypoxia via de novo protein synthesis binds to the human erythropoietin gene enhancer at a site required for transcriptional activation. *Mol. Cell. Biol.* 1992;12:5447-5454. <https://doi.org/10.1128/mc>
7. Wang G. L., Jiang B. H., Rue E. A., Semenza G. L. Hypoxia-inducible factor 1 is a basic-helix-loop-helix-PAS heterodimer regulated by cellular O₂ tension. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1995 Jun 6;92(12):5510-5514. <https://doi.org/10.1073/pnas.92.12.5510>
8. Wang G. L., Semenza G. L. Purification and characterization of hypoxia-inducible factor 1. *J Biol Chem.* 1995 Jan 20;270(3):1230-1237. <https://doi.org/10.1074/jbc.270.3.1230>
9. Duan C. Hypoxia-inducible factor 3 biology: complexities and emerging themes. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2016 Feb 15;310(4):C260-9. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00315.2015>
10. Wang G. L., Semenza G. L. General involvement of hypoxia-inducible factor 1 in transcriptional response to hypoxia. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1993;90(9):4304-8. <https://doi.org/10.1073/pnas.90.9.4304>
11. Zhang D., Lv F. L., Wang G. H. Effects of HIF-1 α on diabetic retinopathy angiogenesis and VEGF expression. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2018;22(16):5071-5076. https://doi.org/10.26355/eurrev_201808_15699
12. Nagao A., Kobayashi M., Koyasu S., Chow C. C. T., Harada H. HIF-1-Dependent Reprogramming of Glucose Metabolic Pathway of Cancer Cells and Its Therapeutic Significance. *Int J Mol Sci.* 2019;20(2):238. <https://doi.org/10.3390/ijms20020238>
13. Karagiota A., Kourti M., Simos G., Mylonis I. HIF-1 α -derived cell-penetrating peptides inhibit ERK-dependent activation of HIF-1 and trigger apoptosis of cancer cells under hypoxia. *Cell Mol Life Sci.* 2019 Feb;76(4):809-825. <https://doi.org/10.1007/s00018-018-2985-7>
14. Tolonen J. P., Heikkilä M., Malinen M., Lee H. M., Palvimo J. J., Wei G. H., Myllyharju J. A long hypoxia-inducible factor 3 isoform 2 is a transcription activator that regulates erythropoietin. *Cell Mol Life Sci.* 2020;77(18):3627-3642. <https://doi.org/10.1007/s00018-019-0338>
15. Xu M. M., Wang J., Xie J. X. Regulation of iron metabolism by hypoxia-inducible factors. *Sheng Li Xue Bao.* 2017;69(5):598-610
16. Zhang J., Zhang Q. VHL and Hypoxia Signaling: Beyond HIF in Cancer. *Biomedicines.* 2018;6(1):35. <https://doi.org/10.3390/biomedicines6010035>
17. Watts E. R., Walmsley S. R. Inflammation and Hypoxia: HIF and PHD Isoform Selectivity. *Trends Mol Med.* 2019;25(1):33-46. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2018.10.006>
18. Lanigan S. M., O'Connor J. J. Prolyl hydroxylase domain inhibitors: can multiple mechanisms be an opportunity for ischemic stroke? *Neuropharmacology.* 2019;148:117-130. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2018.12.021>
19. Шустов Е. Б., Каркищенко Н. Н., Дуля М. С., Семенов Х. Х., Оковитый С. В., Радько С. В. Экспрессия гипоксия-индуцибельного фактора HIF1 α как критерий развития гипоксии тканей. *Биомедицина.* 2015;4:4-15.
Shustov E. B., Karkishchenko N. N., Dulya M. S., Semenov H. H., Okovityj C. B., Rad'ko S. V. The expression of hypoxia-inducible factor hif1 α as a criterion for the development of tissue hypoxia. *Biomedicina.* 2015;4:4-15. (In Russ.).
20. Журавский С. Г. Улучшение разборчивости при введении цитофлавина у пациентов с хронической сенсоневральной тугоухостью. *Вестник оториноларингологии.* 2010;(4):82-86.
Zhuravskii S. G. Improvement of speech discrimination with cytoflavin in patients with chronic sensorineural deafness. *Vestnik Otorinolaringologii.* 2010;(4):82-86.
21. Loinard C., Ginouvès A., Vilar J., Cochain C., Zouggar Y., Recalde A., Duriez M., Lévy B.I., Pouyssegur J., Berra E., Silvestre J.S. Inhibition of prolyl hydroxylase domain proteins promotes therapeutic revascularization. *Circulation.* 2009;120(1):50-59. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.813303>
22. HoWangYin K. Y., Loinard C., Bakker W., Guérin C. L., Vilar J., d'Audigier C., Mauge L., Bruneval P., Emmerich J., Lévy B. I., Pouyssegur J., Smadja D. M., Silvestre J. S. HIF-prolyl hydroxylase 2 inhibition enhances the efficiency of mesenchymal stem cell-based therapies for the treatment of critical limb ischemia. *Stem Cells.* 2014 Jan;32(1):231-243. <https://doi.org/10.1002/stem.1540>
23. Nagle D. G., Zhou Y. D. Natural product-derived small molecule activators of hypoxia-inducible factor-1 (HIF-1). *Curr Pharm Des.* 2006;12(21):2673-2688. <https://doi.org/10.2174/13816120677698783>

24. Wang K., Jing Y., Xu C., Zhao J., Gong Q., Chen S. HIF-1 α and VEGF Are Involved in Deferoxamine-Ameliorated Traumatic Brain Injury. *J Surg Res.* 2020;246:419-426. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.09.023>
25. Wang W. S., Liang H. Y., Cai Y. J., Yang H. DMOG ameliorates IFN- γ -induced intestinal barrier dysfunction by suppressing PHD2-dependent HIF-1 α degradation. *J Interferon Cytokine Res.* 2014;34(1):60-69. <https://doi.org/10.1089/jir.2013.0040>
26. Shafighi M., Olariu R., Fathi A. R., Djafarzadeh S., Jakob S. M., Banic A., Constantinescu M. A. Dimethyloxalylglycine stabilizes HIF-1 α in cultured human endothelial cells and increases random-pattern skin flap survival in vivo. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Aug;128(2):415-422. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31821e6e69>
27. Mikami H., Saito Y., Okamoto N., Kakihana A., Kuga T., Nakayama Y. Requirement of Hsp105 in CoCl₂-induced HIF-1 α accumulation and transcriptional activation. *Exp Cell Res.* 2017 Mar 15;352(2):225-233. <https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2017.02.004>
28. Serocki M., Bartoszewski S., Janaszak-Jasiecka A., Ochocka R. J., Collawn J. F., Bartoszewski R. miRNAs regulate the HIF switch during hypoxia: a novel therapeutic target. *Angiogenesis.* 2018 May;21(2):183-202. <https://doi.org/10.1007/s10456-018-9600-2>
29. David B. T., Curtin J. J., Goldberg D. C., Scorpio K., Kandaswamy V., Hill C. E. Hypoxia-Inducible Factor 1 α (HIF-1 α) Counteracts the Acute Death of Cells Transplanted into the Injured Spinal Cord. *eNeuro.* 2020;7(3):ENEURO.0092-19.2019. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0092-19.2019>

Информация об авторах

Дворянчиков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

✉ **Кузнецов Максим Сергеевич** – кандидат медицинских наук, докторант кафедры оториноларингологии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6); e-mail: mskuznecov2@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5057-3486>

Пастушенков Владимир Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, ООО «Фарм-ТРИСАН» (191015, Россия, Санкт-Петербург, Серебристый бульвар, д. 16, корп. 2, литер А, помещение 1-н); e-mail: pastprof@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-0181>

Глазников Лев Александрович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры оториноларингологии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6); e-mail: glaznikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7895-0765>

Карев Вадим Евгеньевич – доктор медицинских наук, руководитель научно-исследовательского отдела тканевых и патоморфологических методов исследования, Детский научно-клинический центр инфекционных болезней (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9.)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-1286>

Information about authors

Vladimir V. Dvoryanchikov – MD, Professor, Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

✉ **Maxim S. Kuznetsov** – MD Candidate, Doctoral Candidate Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: mskuznecov2@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5057-3486>

Vladimir L. Pastushenkov – MD, Professor, LLC „Farm-Trisan” (16, Silver Boulevard, Saint Petersburg, Russia, 191015); e-mail: pastprof@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-0181>

Lev A. Glaznikov – MD, Professor, Professor at the Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: glaznikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7895-0765>

Vadim E. Karev – MD, Head of the Research Department of Tissue and Pathomorphological Research Methods, Children's Scientific and Clinical Center of Infectious Diseases (9, Professor Popov str., Saint Petersburg, Russia, 197022); e-mail: vadimkarev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-1286>

Статья поступила 17.04.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.322-002.2: 616.211-008.4
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-44-53

Коморбидные состояния у пациентов с хроническим тонзиллитом

М. А. Завалий¹, Д. М. Кедровский¹, А. Н. Орел¹, Т. А. Крылова¹, Л. Д. Асанова¹

¹ Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского,
Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Симферополь, 295051, Россия

Различные причины приводят к хронической инфекции в небных миндалинах. С патологией миндалин связано развитие более 100 видов заболеваний. Хронический процесс может различными путями влиять на органы и системы, т. е. появляются условия для развития коморбидных состояний. Коморбидность – наличие двух и/или более заболеваний у больного, этиопатогенетически взаимосвязанных между собой. В качестве системных проявлений при хроническом тонзиллите могут быть заболевания со стороны сердечно-сосудистой системы, почек, костно-мышечной системы, кожи, центральной нервной системы, глазодвигательного аппарата, печени, эндокринной и репродуктивной систем. У пациентов с хроническим тонзиллитом часто встречается патология полости носа и околоносовых пазух. В связи с тем что хронический ринит способствует снижению функциональной активности небных миндалин, иммунитет организма значительно ослабевает. Зачастую патогенетическое лечение хронического ринита способствует устойчивому восстановлению показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у пациентов с хроническим тонзиллитом. Это в дальнейшем приводит к отсутствию и снижению частоты рецидивов и тем самым к уменьшению прогрессирования хронического заболевания с поражением внутренних органов и систем организма. Своевременное привлечение оториноларинголога к лечению пациентов с хроническим тонзиллитом, имеющих коморбидные заболевания, дает положительный эффект и позволяет достичь перехода к стойкой ремиссии или уменьшению частоты рецидивов, что играет роль в повышении качества жизни.

Ключевые слова: хронический тонзиллит, коморбидность, небные миндалины, хронический ринит, тонзиллогенные заболевания, патогенетические взаимосвязи.

Для цитирования: Завалий М. А., Кедровский Д. М., Орел А. Н., Крылова Т. А., Асанова Л. Д. Коморбидные состояния у пациентов с хроническим тонзиллитом. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):44–53. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-44-53>

Comorbid conditions in patients with chronic tonsillitis

M. A. Zavaliy¹, D. M. Kedrovskii¹, A. N. Orel¹, T. A. Krylova¹, L. D. Asanova¹

¹ Vernadsky Crimean Federal University, Georgievsky Medical Academy,
Simferopol, 295051, Russia

Various causes lead to chronic infection in the palatine tonsils. The development of more than 100 types of diseases is associated with the pathology of the tonsils. A chronic process can affect organs and systems in various ways – that is, conditions for the development of comorbid conditions appear. Comorbidity is the presence of two and/or more diseases in a patient, etiopathogenetically interconnected. As systemic manifestations in chronic tonsillitis, there can be diseases from the cardiovascular system, kidneys, musculoskeletal system, skin, central nervous system, oculomotor apparatus, liver, endocrine and reproductive systems. Patients with chronic tonsillitis often have pathology of the nasal cavity and paranasal sinuses. Due to the fact that chronic rhinitis contributes to a decrease in the functional activity of the palatine tonsils, the body's immunity is significantly weakened. Often, pathogenetic treatment of chronic rhinitis contributes to a stable restoration of cellular and humoral immunity in patients with chronic tonsillitis. This further leads to the absence and decrease in the frequency of relapses and, thereby, to a decrease in the progression of a chronic disease with damage to internal organs and body systems. Timely involvement of an otorhinolaryngologist in the treatment of patients with chronic tonsillitis with comorbid diseases has a positive effect and makes it possible to achieve a transition to a stable remission or a decrease in the frequency of relapses, which undoubtedly plays a role in improving the quality of life.

Keywords: chronic tonsillitis, comorbidity, palatine tonsils, chronic rhinitis, tonsillogenic diseases, pathogenetic relationships.

For citation: Zavaliy M. A., Kedrovskii D. M., Orel A. N., Krylova T. A., Asanova L. D. Comorbid conditions in patients with chronic tonsillitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):44-53. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-44-53>

Введение

Слизистая оболочка полости рта и носа разделена специальными защитными лимфоидными органами, которые называются «ассоциированная со слизистой глотки лимфоидная ткань» (от англ. mucosa-associated lymphoid tissue, или MALT). Небные миндалины и аденоидные вегетации играют основную роль в защите слизистой оболочки верхних дыхательных путей от патогенных агентов. Миндалины являются рефлексогенной зоной, имеющей многочисленные связи с центральной нервной системой и другими системами и органами [1].

До настоящего времени регистрируется высокая распространенность хронического тонзиллита (ХТ) во всем мире. По данным статистики ВОЗ, заболеваемость хроническим тонзиллитом по всему миру среди взрослого населения достигает около 15%, а среди детского населения около 25%. Следует принимать во внимание то, что показатели статистики могут быть занижены, так как диагностика компенсированной и безангинной форм хронического тонзиллита затруднительна и они выявляются лишь в небольшом количестве во время профилактических осмотров или при обращении по поводу другой патологии. Поэтому распространенность ХТ во взрослой популяции колеблется в диапазоне от 6 до 37%, а в детской от 15 до 63% [2–5].

К формированию хронического воспаления в небных миндалинах может приводить множество факторов, таких как: анатомо-физиологические особенности (изменение архитектоники крипт и нарушение их дренажной функции, постоянный контакт с чужеродными антигенами, частое неблагоприятное воздействие химических, физических, термических факторов), лимфоцитарная пролиферация и увеличение паренхимы небных миндалин, изменение размера и количества фолликулов, разрастание соединительной ткани в области крипт, вовлечение в процесс лимфатических и кровеносных сосудов с развитием облитерации и фиброза, прогрессивное падение (после каждого эпизода ангины, в процессе вторичного воспаления) колонизационной резистентности слизистой оболочки ротоглотки и небных миндалин, что, в свою очередь, происходит в результате нарушения целостности эпителия крипт [6], образование внутрилакунарных спаек, суживание лакун или полная обструкция их устья, уменьшение выработки различных противобактериальных пептидов [7], местная недостаточность секреторного IgA (вследствие уменьшения стимулирования микрофлорой), дефект созревания В-лимфоцитов, которые обеспечивают нейтрализацию чужеродных антигенов на поверхности небных миндалин без повреждения клеточных элементов эпителиального барьера [8], измене-

ние выработки ферментов (гликозилтрансфераз, ответственных за гликозирование муцина и поддерживающих воспалительный процесс [9], в результате чего происходит увеличение уровня обсемененности поверхности миндалин нерезидентной флорой), образование патогенной микрофлоры биопленок и тем самым создание внутриклеточного резервуара инфекции, который резко увеличивает ее устойчивость к воздействию защитных факторов организма, таких как, лизоцим, интерферон, антитела, системы комплемента, а также антибактериальных и антисептических препаратов, что приводит к постоянному персистированию инфекционных агентов в лимфоидной ткани миндалин [10].

Следует отметить, что при наличии хронического процесса в миндалинах запускаются процессы апоптоза лимфоцитов, развивается дисбаланс между разными классами иммуноглобулинов: IgA, sIgA, IgM, IgG, провоспалительных цитокинов [интерлейкин (ИЛ)-1 β , ИЛ-10, ИЛ-8, ИЛ-17, ФНО- α] и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-19, трансформирующий фактор роста- β 1) [11].

Все эти изменения местного характера приводят к клиническим проявлениям ХТ в виде наличия гноя и казеозных пробок в лакунах и криптах миндалин, гиперемии и утолщения передних небных дужек, утолщения верхнего отдела передней небной дужки, наличия спаек между дольками миндалин, дужками и треугольной складкой, увеличения региональных лимфоузлов.

Пути влияния хронического тонзиллита на организм. Кроме местных симптомов, очаг хронического воспалительного процесса в лимфоидной ткани небных миндалин оказывает общее влияние на организм гематогенным, лимфогенным, нервно-рефлекторными взаимосвязями и действием инфекционно-аллергических факторов иммуноопосредованными путями, что приводит к возникновению аутоиммунных и аллергически опосредованных реакций, так как органы лимфоидной ткани в глотке, в том числе и небные миндалины, имеют сложный нервно-рефлекторный механизм взаимодействия. Он состоит из афферентной и эфферентной иннервации между ветвями тройничного, языкоглоточного, язычного, блуждающего нервов, крылонебного и шейного симпатического сплетений. Хорошая иннервация и многообразие рецепторного аппарата служат основанием для множества рефлекторных взаимосвязей с органами и тканями организма. При воздействии патологического процесса на нервный аппарат небных миндалин нарушается преимущественно афферентная часть аппарата, которая, в свою очередь, обеспечивает их рецепторную функцию и нервно-рефлекторные взаимосвязи [12].

Иммуноопосредованный механизм играет важную роль в патогенезе связанных с ХТ заболеваний. Постоянное персистирование микроорганизмов и их воздействие на ткань небных миндалин могут приводить к активной иммуностимуляции и запуску аутореактивных процессов с образованием аутоантител (ААТ). Стимуляция небных миндалин приводит к нарушению функции гипоталамуса с дисфункцией регуляции деятельности сердца и всех видов обменных процессов, терморегуляции, функции эндокринных органов, активности врожденного и приобретенного иммунитета и образования антител [12–15].

Воспаление при хронической тонзиллярной инфекции сопровождается аутоиммунным компонентом. Образованные иммунные комплексы с избытком антител (АТ) участвуют в устранении возбудителя. В другом случае иммунные комплексы с повышенным содержанием антигенов приводят к повреждению тканей организма. Хронизация инфекционного процесса и гиперреактивность иммунного ответа вызывают повреждение тканей, содействуют развитию коморбидной патологии. Аутоантитела к структурам сердечной мышцы могут служить критериями активности аутоиммунного процесса и прогрессирования заболевания [13, 15]. Кроме того, лимфогематогенные связи небных миндалин с отдаленными органами на уровне межклеточных отношений, заложенные в онтогенезе, способствуют бактериемии, токсинемии вследствие ретроградного медиастино-кардиального лимфотока.

Таким образом, хронический тонзиллит существенно образом оказывает влияние на организм в целом. В каждой клинической ситуации важно выявлять главное патогенетически значимое звено во множестве клинических симптомов и жалоб пациента для установления основного заболевания и определения повреждений в организме вторичного характера, что даст возможность проводить лечение первопричин, а не следствий основного заболевания в виде коморбидных состояний. Такой подход является ключевым в выборе тактики лечения для получения высокоэффективного результата терапии.

Коморбидные состояния. Коморбидность – наличие двух и/или более заболеваний у больного, этиопатогенетически взаимосвязанных между собой. Коморбидность влияет на прогноз и качество жизни пациента, способствует увеличению количества дней госпитализации, инвалидизации, срывает процесс реабилитации, увеличивает количество осложнений, в том числе после хирургических вмешательств [16]. Наличие коморбидности очень важно учитывать при выполнении алгоритма диагностики и выборе тактики лечения заболеваний.

Коморбидные заболевания следует отличать от сопутствующей патологии. Сопутствующие болезни – это заболевания, не имеющие этиологических и патогенетических взаимосвязей с основным заболеванием.

Примером коморбидности могут быть хроническая почечная недостаточность вследствие диабетической нефропатии у больных сахарным диабетом 2-го типа, аллергический ринит и бронхиальная астма, которые осложняют течение друг друга.

Сопутствующими заболеваниями хронического тонзиллита могут быть переломы костей, остеохондроз, мочекаменная болезнь. Искривление перегородки носа никак не связано с пиелонефритом, сахарным диабетом – эти заболевания также сопутствующие. Данные определения позволяют четко различать коморбидные и сопутствующие заболевания.

Вне всякого сомнения, при ХТ возникают заболевания различных органов и систем организма, что в значительной степени ухудшает состояние здоровья и уровень жизни пациентов. С патологией миндалин связано развитие более 100 видов заболеваний [3, 17].

Наиболее изученными коморбидными проявлениями ХТ в отношении органов-мишеней являются сердечно-сосудистая, костно-мышечная и мочевыделительная системы.

По данным литературы научно обоснованными являются этиопатогенетические взаимосвязи ХТ с заболеваниями, ассоциированными с БГСА-тонзиллитом, к которым относятся острая ревматическая лихорадка и постстрептококковый гломерулонефрит.

К кардиологическим коморбидным заболеваниям относят хроническую ревматическую болезнь сердца, инфекционный эндокардит, миокардит, перикардит. Миокардит может развиваться вследствие прямого действия микробных токсинов или посредством сенсibilизации к продуктам белкового распада микроорганизмов с последующим образованием антител [15, 18].

Аутоантителам придается важное значение в развитии патологии сердца. Так, при дилатационной кардиомиопатии, снижении сократительной функции миокарда, нарушениях ритма сердца обнаруживались ААТ к митохондриальному переносчику аденозиндисфосфата и аденозитрифосфата, ламинину, тяжелой цепи миозина и наиболее часто – к $\beta 1$ -адренорецепторам, которые в норме не определяются. Увеличение образования ААТ к цитоплазматическому белку кардиомиоцитов (CoS-05-40) и к $\beta 1$ -адренорецепторам обнаруживалось у детей с нарушением ритма сердца и нарушением реполяризации миокарда. Это показывает функциональную дисфункцию миокарда и является маркером иммуноопосредованных воспалительных изменений миокарда [19].

Наличие антинейтрофильных цитоплазматических АТ, которые выступают как маркеры васкулитов и показателей сосудистой патологии, усиливают адгезию нейтрофилов к эндотелиоцитам и тем самым способствуют их лизису. В качестве показателей гемоваскулярной патологии рассматривают роль ААТ к плазминогену, которые замедляют преобразование плазминогена в плазмин и растворение фибрина, что повышает риск развития внутрисосудистого тромбообразования [20].

Нервно-рефлекторный механизм также связывает вегетативную дисфункцию с кардиальгическим синдромом, нарушением реполяризации и проводимости у пациентов с ХТ. Тонзиллокардиальный рефлекс заключается в появлении изменений на электрокардиограмме в виде синусовой тахикардии, экстрасистолии, брадикардии и возникает в результате любого раздражения (охлаждения, давления, укола) лимфоидной ткани лимфоглоточного кольца. В патогенезе поражения сердца, связанного с ХТ, лежат поражения нервно-дистрофического характера и появление очагов воспаления токсико-аллергического характера [18].

У больных ревматологическими заболеваниями, по данным А. И. Нестерова, ХТ диагностируется более чем в 70% случаев [21], в числе которых системные васкулиты, узловатая эритема, болезнь Бехчета, геморрагический васкулит, системная красная волчанка, гломерулонефрит, ревматоидный артрит, склеродермия, полиартрит, дерматомиозит. Например, доказаны сходные антигенные структуры при геморрагическом васкулите и хроническом тонзиллите – В27, Сw2, Сw6 [15]. У пациентов с ревматоидным артритом выявляется достоверная связь между тонзиллэктомией и снижением уровня ревматоидного фактора, который играет основную роль в прогнозе заболевания. Это связано с одинаковым типом Т-клеточного рецептора в небных миндалинах и синовиальной мембране суставов [22]. Установлено, что антитела при антифосфолипидном синдроме, который играет основную роль в патогенезе системной красной волчанки, перекрестно реагируют с М-протеином 5-го типа БГСА [23].

Дерматологические заболевания, такие как ладонно-подошвенный пустулез, хроническая крапивница, псориаз обыкновенный, атопический дерматит, очаговая алопеция, герпетический дерматит, отрубевидный лишай, также взаимосвязаны с ХТ. У больных псориазом часто встречается патология небных миндалин и отмечается четкая связь между активностью процесса псориатических проявлений и обострением ХТ. Прослеживается регресс дерматологических высыпаний у пациентов с псориазом после санации очага хронической инфекции, поскольку

нормализуется реактивность организма, снижается алергизация, устраняется патологическое афферентное влияние на центральную нервную систему [24]. Хронический стрептококковый тонзиллит является важным триггером псориаза, возможно, за счет сенсибилизации Т-клеток к эпитопам кератина в коже. Учитывая роль небных миндалин как иммунологического органа, который может генерировать аутореактивные Т-клетки, было проведено исследование, в котором тонзиллэктомия выполнялась как метод лечения псориаза [25].

Отмечено, что нейродермит в сочетании с хроническим тонзиллитом протекает с частыми рецидивами и осложняется пиодермиями. На фоне лечения ХТ отмечено улучшение течения нейродермита, узловатой эритемы, атопического дерматита, псориаза [26].

Среди коморбидных заболеваний почек выделяют гломерулонефрит, IgA-нефрит. Хроническая стимуляция миндалин чужеродными антигенами влияет на возникновение IgA-нефропатии. Патологические признаки миндалин при IgA-нефропатии включают расширение Т-клеточных узелков вокруг лимфоидных фолликулов и аномальную ретикуляцию эпителия крипт. Регуляторные Т-клетки играют важную роль в поддержании аутоотолерантности, при их аномалии она участвует в возникновении часто рецидивирующего нефротического синдрома. Также существуют данные, что В-клетки при тонзиллите могут продуцировать нефритогенный IgA, который впоследствии индуцирует образование polymeric IgA1 и IgA/IgG IC. В-клетки, по-видимому, активируются экзогенными микробными антигенами через TLR9 [27].

Считается, что пурпура Шенлейна–Геноха и IgA-нефропатия являются одним и тем же заболеванием с разными проявлениями. Некоторые авторы обнаружили, что хроническая инфекция в небных миндалинах может вызвать дисбаланс Th1/Th2, способствовать выработке ИЛ-4, ИФН-γ и других цитокинов, что может привести к опосредованному IgA иммунному ответу, сформировать иммунные комплексы и вызвать аутоиммунный ответ, приводящий к повреждению тканей, а затем привести к пурпуре Шенлейна–Геноха [28].

В литературе имеются сведения, что ХТ может привести к таким коморбидным состояниям, как болезни глазодвигательного аппарата, например увеит, хориоретинит, неврит зрительного нерва, и в некоторой степени ослабляет аккомодационную способность глаза, что имеет значение в развитии близорукости [29].

При появлении стрептококкового токсина может нарушаться процесс окислительного фосфорилирования в клетках печени, так при вирусном гепатите В чаще наблюдается переход в хро-

ническую форму, а вирусный гепатит А протекает в более тяжелой и длительной форме [30].

При сочетании сахарного диабета с ХТ происходит ухудшение течения углеводного баланса. Это происходит посредством ослабления функциональной активности поджелудочной железы и выработки протеолитического фермента, который разрушает эндогенный и экзогенный инсулин. Дополнительно постоянное наличие хронического воспаления в организме снижает чувствительность тканей к инсулину. В итоге регистрируется увеличение уровня глюкозы крови и в моче. С другой стороны, частые колебания углеводного обмена приводят к ухудшению течения ХТ и его декомпенсации [31–33]. В таких случаях лечение основного заболевания – сахарного диабета – необходимо дополнить лечением хронического тонзиллита.

Также ткани лимфоэпителиального глоточного кольца имеют тесную взаимосвязь с тимусом, щитовидной железой, органами брюшной полости и малого таза. При ХТ происходит усиление рефлекторной стимуляции гипоталамо-гипофизарной системы, в ответ увеличивается выработка гормонов и, как следствие, усиливается функциональная активность щитовидной железы и увеличивается уровень тироксина в крови. Эти показатели стабилизируются при терапии ХТ, а в работах Н. А. Преображенского и других авторов приведены результаты исследования подтверждающие, что тонзиллэктомия у больных с тиреотоксикозом приводила к нормализации деятельности щитовидной железы [34–37].

Негативное влияние ХТ также оказывает на репродуктивную систему у женщин, в частности, может развиваться патологическая беременность, прерывание беременности, преждевременные роды, слабость родовой деятельности. Механизмом действия считается развитие гипоталамического синдрома, особенно в пубертатном и фертильном периодах, о чем указывают типичные нарушения на электроэнцефалограмме [38].

Наиболее часто у пациентов оториноларингологические проявления гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) фиксируются как сопутствующая патология слизистой глотки и лимфоэпителиального кольца. Частой манифестацией ГЭРБ со стороны глотки являются хронический фарингит и хронический тонзиллит. Применение ингибиторов протонной помпы для лечения ГЭРБ позволяет увидеть положительную динамику с уменьшением жалоб со стороны глотки, улучшение клинической картины при фарингоскопии у большинства пациентов с хроническим фарингитом и тонзиллитом [35, 39].

Астенический синдром с характерными проявлениями в виде снижения тонуса мышечной

системы, повышенной утомляемостью, нарушениями сна, общей слабостью является одним из проявлений ХТ. Эти состояния реализуются за счет вегетососудистых и нейроэндокринных дисфункций нервной системы. В некоторых работах показано усиление секреции некоторых гормонов после удаления миндалин, в частности соматомедина и соматотропного гормона [36, 38, 40].

Нейроэндокринные дисфункции могут проявиться в виде увеличения или уменьшения массы тела, изменения аппетита, гипергидроза, нарушения менструального цикла, снижения либидо [8, 41].

Некоторые исследования показали повышенную встречаемость ХТ при избыточной массе тела. Вероятной причиной является нарушения функций вентролатеральных и вентромедиальных ядер гипоталамуса. При ожирении и декомпенсации течения хронического тонзиллита обнаруживаются некоторые гормональные изменения: снижается содержание тестостерона, фолликулостимулирующего гормонов, повышается содержание в крови лютеонизирующего гормона. В детском возрасте данные изменения могут привести к задержке полового развития [35].

Выявлено, что при рефлекторном раздражении центростремительного звена тонзиллогенных связей нарушается функция подкорковых, гипоталамических ядер подбугорной области и даже корковые нарушения с патоморфологическими изменениями структур головного мозга. Вследствие этого происходит нарушение вегетативного взаимодействия и ступенчатого дисбаланса различных структур нервной системы. Такие нарушения взаимодействия нервных процессов в корковых и подкорковых отделах называют «тонзиллогенным» нервно-дистрофическим процессом и расценивают как постоянный компонент патогенеза поражений вследствие ХТ [23]. С другой стороны, мозговые нарушения возникают посредством действия токсинов из места хронического процесса в глотке и сосудисто-циркуляторных нарушений.

Нарушение носового дыхания у пациентов с хроническим тонзиллитом. У пациентов с ХТ часто встречается патология полости носа и околоносовых пазух, связанная с нарушениями анатомии носа, хроническим риносинуситом и хроническим ринитом. Нарушение носового дыхания в течение длительного времени приводит к нарушению функции остиомеатального комплекса [42]. Одним из самых частых клинических проявлений является насморк. Довольно часто пациенты жалуются на постоянное стекание слизи в носоглотку. Затекание отделяемого и, как следствие этого, раздражение слизистой оболочки глотки и гортани не только вызывают

ряд неприятных ощущений, но и приводят к постоянному инфицированию миндалин. С другой стороны, препятствие для нормального дыхания приводит к постоянному ротовому дыханию, при котором миндалины больше подвергаются переохлаждению и высыханию, из-за чего снижается их сопротивляемость инфекции. Это все может отягощать течение хронического тонзиллита и провоцировать его обострение [21].

При нарушении носового дыхания и клинически здоровых небных миндалинах пациентов, помимо жалоб со стороны носа, также появляются жалобы на першение, сухость, периодический дискомфорт в глотке, особенно выраженный в утренние часы. При наличии компенсированной формы хронического тонзиллита к этим жалобам добавляются периодические боли в горле, постоянный дискомфорт, при объективном осмотре определяются признаки хронического тонзиллита. В период декомпенсации функций небных миндалин добавляются жалобы на наличие пробок или жидкого гноя в лакунах при осмотре, неприятный запах изо рта, частые ангины, боли в сердце, суставах, длительный субфебрилитет.

Самой распространенной риногенной патологией является хронический ринит, особенно его аллергическая форма. В связи с тем что хронический ринит способствует снижению функциональной активности небных миндалин, иммунитет организма значительно ослабевает. Зачастую патогенетическое лечение хронического ринита способствует устойчивому восстановлению показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у пациентов с хроническим тонзиллитом. Это в дальнейшем приводит к отсутствию и снижению частоты рецидивов хронического тонзиллита и тем самым к уменьшению прогрессирования хронического заболевания с поражением внутренних органов и систем организма.

В заключение следует подчеркнуть, что извещен ряд заболеваний, в развитии которых хронический тонзиллит играет доказанную роль. Но существуют нозологии, вопрос об этиологии и патогенезе которых до настоящего времени остается открытым. Различными авторами выдвигается множество гипотез возникновения таких забо-

леваний, среди которых тонзиллярная инфекция занимает ведущее место в их развитии, частоте обострений и осложнений. Именно поэтому оториноларингологу важно знать о взаимосвязи патологии небных миндалин с сопутствующей патологией, полноценно проводить сбор анамнеза, тщательный объективный осмотр для выявления причинно-следственных взаимосвязей. Своевременное привлечение смежных специалистов и дополнительное обследование позволят повысить раннюю первичную диагностику коморбидной патологии, что даст возможность активно принимать врачу-оториноларингологу участие в комплексном лечении.

Таким образом, своевременное привлечение оториноларинголога к ведению пациентов с коморбидными заболеваниями дает положительный эффект, создает условия для достижения стойкой ремиссии или уменьшения частоты рецидивов коморбидных заболеваний, что, несомненно, играет роль в повышении качества жизни таких больных.

Выводы

Хронический тонзиллит является распространенным заболеванием.

Вследствие значительного количества этиопатогенетических взаимосвязей с большим количеством заболеваний хронический тонзиллит является высококоморбидным заболеванием. Поэтому необходим комплексный подход оториноларинголога и других специалистов к диагностике и лечению таких пациентов.

При наличии хронического ринита, патогенетическое лечение патологии полости носа способствует устойчивому восстановлению показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у пациентов с хроническим тонзиллитом.

Разработка новых дифференциально-диагностических алгоритмов для пациентов с коморбидными заболеваниями при хроническом тонзиллите является в настоящее время актуальной научной проблемой.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гофман В. В., Плужников Н. Н. Современные представления об этиопатогенезе хронического тонзиллита. *Российская оториноларингология*. 2014;3:34–39. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801503>
2. Рязанцев С. В., Еремина Н. В., Щербань К. Ю. Современные методы лечения хронического тонзиллита. *Медицинский Совет*. 2017;19:68–72. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-19-68-72>
3. Машкова Т. А., Сорокина М. С., Мальцев А. Б. Факторы риска развития абдоминальных осложнений острого и хронического тонзиллита у детей. *Российская оториноларингология*. 2019;18(4):75–81. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-4-75-81>
4. Крюков А. И., Захарова А. Ф., Чумаков П. Л. Современные тенденции в лечении хронического тонзиллита. *Вестник оториноларингологии*. 2013;5:177–178.

5. Черныш А. В., Гофман В. Р., Дворянчиков В. В. Безангинная форма хронического тонзиллита. М.: Техносфера, 2019. 100 с.
6. Mal R. K., Oluwasanmi A. F., Mitchard J. R. Tonsillar crypts and bacterial invasion of tonsils, a pilot study. *J. Otorhinolaryngol.* 2009;9(2):34-32. <https://doi.org/10.2174/1874428101004010083>
7. Ball S. L., Siou G. P., Wilson J. A. Expression and immunolocalisation of antimicrobial peptides within human palatine tonsils. *J. Laryngol. Otol.* 2007;121(10):973-978. <https://doi.org/10.1017/S0022215107006184>
8. Brandtzaeg P. Role of secretory antibodies in the defense against infection. *J. Med. Microbiol.* 2003;293(1):3-15. <https://doi.org/10.1078/1438-4221-00241>
9. Забиров Р. А., Султанова Н. В. Комплексное лечение хронического тонзиллита с использованием споробактерина. *Российская оториноларингология.* 2011;4(53):72-77. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16964802>
10. Chole R. A., Faddis B. T. Anatomical evidence of microbial biofilms in tonsillar tissue: a possible mechanism to explain chronicity. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery.* 2003;129(6): 634-636. <https://doi.org/10.1001/archotol.129.6.634>
11. Todorović M. M., Zvrko E. Z. Immunoregulatory cytokines and chronic tonsillitis. *Bosn J Basic Med Sci.* 2013;13(4):230-232. <https://doi.org/10.17305/bjbms.2013.2330>
12. Монаенков А. М. Патогенетические основы тонзиллогенных поражений сердца. М.: Медицина, 1979. 232 с.
13. Машкова Т. А., Чиркова И. И., Ямщиков О. Н., Ревякин И. Ю., Ершова В. А., Пудовкин А. А. Эндогенная интоксикация при хронической патологии глотки у детей. *Российская оториноларингология.* 2021;20(3):94-101. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-3-94-101>
14. Ludwig R. J., Vanhoorelbeke K. Mechanisms of autoantibody-induced pathology. *Front Immunol.* 2017;8:600-603. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00603>
15. Бондарева Г. П., Антонова Н. А., Чумаков П. Л. Иммуноморфологические особенности хронического тонзиллита. *Вестник оториноларингологии.* 2013;3:12-16. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/030042-4668201333>
16. Оганов Р. Г., Симаненков В. И., Бакулин И. Г., Бакулина Н. В., Барбараш О. Л., Бойцов С. А., Болдуева С. А., Гарганеева Н. П., Дошицин В. Л., Каратеев А. Е., Котовская Ю. В., Лиля А. М., Лукьянов М. М., Морозова Т. Е., Переверзев А. П., Петрова М. М., Поздняков Ю. М., Сыров А. В., Тарасов А. В., Ткачева О. Н., Шальнова С. А. Коморбидная патология в клинической практике: алгоритмы диагностики и лечения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2019;18(1):5-66. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-5-66>
17. Дергачев В. С. Иммуно-эндокринные взаимоотношения в патогенезе хронического тонзиллита и сопряженных заболеваний: автореф. ... д-ра мед. наук. Новосибирск; 2000. 24 с.
18. Chevretton E. B., Davis J. P. Tonsillitis: its causes, management and possible complications. *Int J Clin Pract.* 1997.
19. Полетаев А. Б. Физиологическая иммунология: естественные аутоантитела и проблемы наномедицины. М.: Миклош, 2010. 220 с.
20. Bautz D. J., Preston G. A., Antibodies with dual reactivity to Plasminogen and complementary PR3 in PR3-ANCA vasculitis. *J Am Soc Nephrol.* 2008;19(12):2421-2429. <https://doi.org/10.1681/ASN.2008030270>
21. Пальчун В. Т., Гуров А. В., Аксенова А. В., Гусева О. А. Современные представления о токсико-аллергических проявлениях хронической тонзиллярной патологии, его этиологическая и патогенетическая роль в возникновении и течении общих заболеваний. *Вестник оториноларингологии.* 2012;2:5-12. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17999663>
22. Kawano M., Okada K., Muramoto H., Morishita H., Omura T., Inoue R., Kitajima S., Katano K., Koni I., Mabuchi H., Yachie A. Simultaneous, Clonally identical T cell expansion in tonsil and synovium in a patient with Rheumatoid arthritis and Chronic tonsillitis. *Arthritis and Rheumatism.* 2003;48(9):2483-2488. <https://doi.org/10.1002/art.11212>
23. Blank M., Krause I., Magrini L., Spina G., Kalil J., Jacobsen S., Thiesen H. J., Cunningham M. W., Guilherme L., Shoenfeld Y. Overlapping humoral autoimmunity links rheumatic fever and the antiphospholipid syndrome. *Rheumatology.* 2006;45:833-841. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei118>
24. Rachakonda T. D., Dhillon J. S., Florek A. G., Armstrong A. W. Effect of tonsillectomy on psoriasis: A systematic review. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2015;72(2):261-275. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2014.10.013>
25. Wu W., Debbaneh M., Homayoun M., Koo J., Liao W. Tonsillectomy as a treatment for psoriasis. *Journal of Dermatological Treatment.* 2013;8:482-486. <https://doi.org/10.3109/09546634.2013.848258>
26. Yamamoto T., Katayama I., Nishioka K. Restricted usage of the T-cell receptor V beta repertoire in tonsillitis in association with palmoplantar pustulosis. *Acta Dermato-Venerologica.* 1998;78:161-163. <https://www.medicaljournals.se/acta/content/abstract/10.1080/000155598441431>
27. Enya T., Miyazawa T., Miyazaki K., Oshima R., Morimoto Y., Okada M., Takemur T., Sugimoto K. Pathologic tonsillar findings similar to IgA nephropathy and the role of tonsillectomy in a patient with nephrotic syndrome. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):381. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1580-y>
28. Yan M., Wang Z., Niu N., Zhao J., Peng J. Relationship between chronic tonsillitis and Henoch-Schonlein purpura. *International journal of clinical and experimental medicine.* 2015;8(8):14060-14064. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613053/>
29. Шантуров А. Г., Носуля Е. В., Дружинина Л. Б. Иридологические изменения при хроническом тонзиллите и аденоидите. *Новости оториноларингологии и логопатологии.* 1996;3-4(7-8):11.
30. Черныш А. В., Гофман В. Р. Хронический тонзиллит как вторичный признак иммунодефицитного состояния организма. *Новости оториноларингологии и логопатологии.* 1995;3(4):145.
31. Лайко А. А., Гавриленко Ю. В., Волгина И. Е. Функциональное состояние небных миндалин у детей, больных сахарным диабетом 1-го типа. *Science Rise.* 2016;3(18):73-76. <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2016.59330>

32. Бирюкова Е. В., Гуров А. В., Юшкина М. А. Сахарный диабет и гнойно-воспалительные заболевания ЛОР-органов. *Сахарный диабет*. 2012;(2):54–59. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17823403>
33. Гуров А. В., Бирюкова Е. В., Юшкина М. А. Современные проблемы диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний ЛОР-органов у больных сахарным диабетом. *Вестник оториноларингологии*. 2011;2:76–80. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18261110>
34. Ikoma R., Arai Y., Yamamoto S., Tsukuda M. A case of thyroid crisis in acute tonsillitis treatment. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2010;113(7):602–606. <https://doi.org/10.3950/jibiinkoka.113.602>
35. Шишкина Н. М., Хрусталева Е. В. Патология глотки у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. Мат. II Петербургского форума оториноларингологов России. СПб.: Эскулап, 2013:226–227.
36. Преображенский Н. А. Влияние хронического тонзиллита на течение тиреотоксикоза. *Вестник оториноларингологии*. 1953;15(4):46–51.
37. Виноцкий А. Р., Виноцкая Н. В. Центральные осложнения при хроническом тонзиллите. *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1991;6:28–31.
38. Антипина Н. Н. Состояние репродуктивной системы у девочек и женщин с нарушением менструальной функции на фоне хронического тонзиллита: автореф. ... д-ра мед. наук. М., 2004.
39. Нестерова А. А., Вермиенко В. В. Особенности лакунарного микробиома при хроническом тонзиллите у больных с гастроэзофагеальным рефлюксом. *Российская оториноларингология*. 2018;1(92):85–92. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-1-85-92>
40. Преображенский Б. С. Хронический тонзиллит и его связь с другими заболеваниями. М.: Медгиз, 1954. 208 с.
41. Дергачев В. С., Рымша М. А., Ефремов А. В. Состояние иммунно-эндокринных взаимоотношений у больных хроническим тонзиллитом. *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 1997;4(12):50–51
42. Vontetsianos H., Davris S., Christopoulos G., Dacou-Voutetakis C. Improved somatic growth following adenoidectomy and tonsillectomy in young children. Possible pathogenetic mechanisms. *Hormones*. 2005;4(1):49–54. <http://www.hormones.gr/55/article/article.html>

REFERENCES

1. Hoffman V. V., Pluzhnikov N. N. Modern ideas about the etiopathogenesis of chronic tonsillitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2014;3:34–39. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801503>
2. Ryazantsev S. V., Eremina N. V., Scherban K. Y. Modern methods of treatment of chronic tonsillitis. *Medical advice*. 2017;19:68–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-19-68-72>
3. Mashkova T. A., Sorokina M. S., Maltsev A. B. Risk factors for the development of abdominal complications of acute and chronic tonsillitis in children. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(4):75–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-4-75-81>
4. Kryukov A. I., Zakharova A. F., Chumakov P. L. Current trends in the treatment of chronic tonsillitis. *Bulletin of otorhinolaryngology*. 2013; 5:177–178. (In Russ.).
5. Chernysh A., Hoffman V. R., Dvoryanchikov V. V. Nonanginal form of chronic tonsillitis. Moscow: Technosfera, 2019. 100 p. (In Russ.).
6. Mal R. K., Oluwasanmi A. F., Mitchard J. R. Tonsillar crypts and bacterial invasion of tonsils, a pilot study. *J. Otorhinolaryngol.* 2009;9(2):34–32. <https://doi.org/10.2174/1874428101004010083>
7. Ball S. L., Siou G. P., Wilson J. A. Expression and immunolocalisation of antimicrobial peptides within human palatine tonsils. *J. Laryngol. Otol.* 2007;121(10):973–978. <https://doi.org/10.1017/S0022215107006184>
8. Brandtzaeg P. Role of secretory antibodies in the defense against infection. *J. Med. Microbiol.* 2003;293(1):3–15. <https://doi.org/10.1078/1438-4221-00241>
9. Zabirow R. A., Sultanova N. V. Complex treatment of chronic tonsillitis using sporobacterin. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2011;4(53):72–77. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16964802>
10. Chole R. A., Faddis B. T. Anatomical evidence of microbial biofilms in tonsillar tissue: a possible mechanism to explain chronicity. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*. 2003;129(6): 634–636 <https://doi.org/10.1001/archotol.129.6.634>
11. Todorović M. M., Zvrko E. Z. Immunoregulatory cytokines and chronic tonsillitis. *Bosn J Basic Med Sci.* 2013;13(4):230–232. <https://doi.org/10.17305/bjbm.2013.2330>
12. Monaenkov A. M. Pathogenetic bases of tonsillogenic lesions of the heart. Moscow: Medicine, 1979. 232 p. (In Russ.).
13. Mashkova T. A., Chirkova I. I., Yamshchikov O. N., Revyakin I. Yu., Ershova V. A., Pudovkin A. A. Endogenous intoxication in chronic pathology of the pharynx in children. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(3):94–101. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-3-94-101>
14. Ludwig R. J., Vanhoorelbeke K. Mechanisms of autoantibody-induced pathology. *Front Immunol.* 2017;8:600–603. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00603>
15. Bondareva G. P., Antonova N. A., Chumakov P. L. Immunomorphological features of chronic tonsillitis. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2013;3:12–16. (In Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/030042-4668201333>
16. Oganov R. G., Simanenkova V. I., Bakulina N. V., Barbarash O. L., Boytsov S. A., Boldueva S. A., Garganeeva N. P., Doshchitsin V. L., Karateev A. E., Kotovskaya Yu. V., Lila A. M., Lukyanov M. M., Morozova T. E., Pereverzev A. P., Petrova M. M., Pozdnyakov Yu. M., Syrov A. V., Tarasov A. V., Tkacheva O. N., Shalnova S. A. Comorbidities in clinical practice. Algorithms for diagnostics and treatment. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2019;18(1):5–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-5-66>
17. Dergachev V. S. Immune-endocrine relationships in the pathogenesis of chronic tonsillitis and associated diseases: Abstract of Dr. med. Sciences. Novosibirsk, 2000. 24p. (In Russ.).
18. Chevetron E. B., Davis J. P. Tonsillitis: its causes, management and possible complications. *Int J Clin Pract.* 1997.
19. Poletaev A. B. Physiological immunology: natural autoantibodies and problems of nanomedicine. Moscow: MIKLOSH, 2010. 220 p. (In Russ.).
20. Bautz D. J., Preston G. A. Antibodies with dual reactivity to Plasminogen and complementary PR3 in PR3-ANCA vasculitis. *J Am Soc Nephrol.* 2008;19(12):2421–2429. <https://doi.org/10.1681/ASN.2008030270>

21. Palchun V. T., Gurov A. V., Aksenova A. V., Guseva O. A. Modern ideas about the toxic-allergic manifestations of chronic tonsillar pathology, its etiological and pathogenetic role in the occurrence and course of common diseases. *Bulletin of otorhinology*. 2012;2:5-12. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17999663>
22. Kawano M., Okada K., Muramoto H., Morishita H., Omura T., Inoue R., Kitajima S., Katano K., Koni I., Mabuchi H., Yachie A. Simultaneous, Clonally identical T cell expansion in tonsil and synovium in a patient with Rheumatoid arthritis and Chronic tonsillitis. *Arthritis and Rheumatism*. 2003;48(9):2483-2488. <https://doi.org/10.1002/art.11212>
23. Blank M., Krause I., Magrini L., Spina G., Kalil J., Jacobsen S., Thiesen H.J., Cunningham M.W., Guilherme L., Shoenfeld Y. Overlapping humoral autoimmunity links rheumatic fever and the antiphospholipid syndrome. *Rheumatology*. 2006;45:833-841. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kel118>
24. Rachakonda T. D., Dhillon J. S., Florek A. G., Armstrong A. W. Effect of tonsillectomy on psoriasis: A systematic review. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2015;72(2):261-275. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2014.10.013>
25. Wu W., Debbaneh M., Homayoun M., Koo J., Liao W. Tonsillectomy as a treatment for psoriasis. *Journal of Dermatological Treatment*. 2013;8:482-486. <https://doi.org/10.3109/09546634.2013.848258>
26. Yamamoto T., Katayama I., Nishioka K. Restricted usage of the T-cell receptor V beta repertoire in tonsillitis in association with palmoplantar pustulosis. *Acta Dermato-Venerologica*. 1998;78:161-163. <https://www.medicaljournals.se/acta/content/abstract/10.1080/000155598441431>
27. Enya T., Miyazawa T., Miyazaki K., Oshima R., Morimoto Y., Okada M., Takemur T., Sugimoto K. Pathologic tonsillar findings similar to IgA nephropathy and the role of tonsillectomy in a patient with nephrotic syndrome. *BMC Nephrol*. 2019;20(1):381. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1580-y>
28. Yan M., Wang Z., Niu N., Zhao J., Peng J. Relationship between chronic tonsillitis and Henoch-Schönlein purpura. *International journal of clinical and experimental medicine*. 2015;8(8):14060-14064. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613053/>
29. Shanturov A. G., Nosulya E. V., Druzhinina L. B. Iridological changes in chronic tonsillitis and adenoiditis. *News of otorhinology and logopathology*. 1996;3-4(7-8):11. (In Russ.).
30. Chernysh A. V., Hoffman V. R. Chronic tonsillitis as a secondary symptom of an immunodeficiency state of the body. *News of otorhinology and logopathology*. 1995;3(4):145. (In Russ.).
31. Laiko A. A., Gavrilenko Yu. V., Volgina I. E. The functional state of the palatine tonsils in children with type 1 diabetes mellitus. *Science rise*. 2016;3(18):73-76 (In Russ.). <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2016.59330>
32. Biryukova E. V., Gurov A. V., Yushkina M. A. Diabetes mellitus and purulent-inflammatory diseases of the upper respiratory tract. *Diabetes*. 2012;(2):54-59 (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=17823403>
33. Gurov A. V., Biryukova E. V., Yushkina M. A. Modern problems of diagnosis and treatment of purulent-inflammatory diseases of the upper respiratory tract in patients with diabetes mellitus. *Bulletin of otorhinology*. 2011;2:76-80. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=18261110>
34. Ikoma R., Arai Y., Yamamoto S., Tsukuda M. A case of thyroid crisis in acute tonsillitis treatment. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2010;113(7):602-606. <https://doi.org/10.3950/jibiinkoka.113.602>
35. Shishkina N. M., Khrustaleva E. V. Pathology of the pharynx in patients with gastroesophageal reflux disease. Mat. II Petersburg forum of otorhinologists of Russia. Saint Petersburg: Eskulap, 2013:226-227. (In Russ.).
36. Preobrazhensky N. A. Influence of chronic tonsillitis on the course of thyrotoxicosis. *Bulletin of otorhinology*. 1953;15(4):46-51. (In Russ.).
37. Vinitsky A. R., Vinitskaya N. V. Central complications in chronic tonsillitis. *Journal of ear, nose and throat diseases*. 1991;6:28-31. (In Russ.).
38. Antipina N. N. The state of the reproductive system in girls and women with menstrual dysfunction on the background of chronic tonsillitis: Abstract. Dr. med. Sciences. Moscow, 2004. (In Russ.).
39. Nesterova A. A., Vermienko V. V. Features of the lacunar microbiome in chronic tonsillitis in patients with gastroesophageal reflux. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;1(92):85-92. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-1-85-92>
40. Preobrazhensky B. S. Chronic tonsillitis and its relationship with other diseases. Moscow: Medgiz. 1954. 208 p. (In Russ.).
41. Dergachev V. S., Rylyina M. A., Efremov A. V. Status of immuno-endocrine relationships in patients with chronic tonsillitis. *News of otorhinology and logopathology*. 1997;4(12):50-51 (In Russ.).
42. Vontetsianos H., Davris S., Christopoulos G., Dacou-Voutetakis C. Improved somatic growth following adenoidectomy and tonsillectomy in young children. Possible pathogenetic mechanisms. *Hormones*. 2005;4(1):49-54. <http://www.hormones.gr/55/article/article.html>

Информация об авторах

Завалий Марианна Анатольевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой оториноларингологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (295051, Россия, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7); e-mail: mariannazavaliy@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3833-7800>

✉ **Кедровский Денис Михайлович** – аспирант кафедры оториноларингологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (295051, Россия, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7); e-mail: kedrovskii.denis@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2956-4235>

Орел Алексей Николаевич – ассистент кафедры оториноларингологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (295051, Россия, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7); e-mail: adler_an@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2443-2161>

Крылова Татьяна Александровна – ассистент кафедры оториноларингологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (295051, Россия, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7); e-mail: krilova.tata@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5209-4032>

Асанова Лиля Дильверовна – врач-оториноларинголог, ассистент кафедры оториноларингологии, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (295051, Россия, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4597-4453>

Information about authors

Marianna A. Zavalii – MD, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051); e-mail: mariannazavalii@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3833-7800>

✉ **Denis M. Kedrovskii** – Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051); e-mail: kedrovskii.denis@yandex.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2956-4235>

Alexei N. Orel – Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051); e-mail: adler_an@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2443-2161>

Tat'yana A. Krylova – Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051); e-mail: krilova.tata@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5209-4032>

Lilya D. Asanova – Otorhinolaryngologist, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4597-4453>

Статья поступила 20.09.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.284-004-092.11:316.728

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-54-59>

Кросс-культурная адаптация и валидация опросника SPOT-25 для русскоязычной популяции

В. М. Свистушкин¹, Э. В. Синьков¹, И. В. Стожкова¹

¹ Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119435, Россия

Оценка качества жизни является одной из популярных и актуальных направлений современной медицины. Снижение слуха на фоне отосклероза может значительно влиять на различные сферы жизни пациента, тем самым изменяя уровень качества жизни. В то же время наблюдается несоответствие при оценке пациентом собственного состояния и экспертным мнением врача, в том числе из-за разного понятия об удовлетворительном уровне качества жизни. Одной из проблем оценки качества жизни больных отосклерозом в русскоговорящей популяции является отсутствие валидированных нозологически специфических опросников. Целью нашего исследования было проведение кросс-культурной адаптации и валидация русифицированной версии опросника SPOT-25 (Stapesplasty Outcome Test 25) для оценки качества жизни больных отосклерозом. В ходе исследования опросник был переведен двойным обратным независимым переводом, согласован и сформирован в единую версию для дальнейшей работы по валидации. В рамках исследования были сформированы различные группы наблюдения, включавшие пациентов, страдающих отосклерозом, и здоровых добровольцев. Были определены основные внутренние характеристики опросника, такие как валидность, надежность и чувствительность. Полученные результаты продемонстрировали достаточную надежность и чувствительность, а также клиническую валидность нового инструмента оценки состояния. Таким образом, русифицированная версия опросника SPOT-25 может быть использована как в дальнейших научных исследованиях, так и в повседневной практике врача-оториноларинголога.

Ключевые слова: отосклероз, качество жизни, SPOT-25, валидация, кросс-культурная адаптация.

Для цитирования: Свистушкин В. М., Синьков Э. В., Стожкова И. В. Кросс-культурная адаптация и валидация опросника SPOT-25 для русскоязычной популяции. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):54–59. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-54-59>

Cross-cultural adaptation and validation of SPOT-25 questionnaire for russian-speaking population

V. M. Svistushkin¹, E. V. Sin'kov¹, I. V. Stozhkova¹

¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119435, Russia

Life quality assessment is one of the most popular and relevant field in modern medicine. Hearing loss due to otosclerosis may significantly affect different areas of the patient's life, thereby changing the level of quality of life. At the same time, there is a certain subjectivity in the assessment of the patient's own condition and the expert opinion of the doctor, including due to the discrepancy between the concept of a satisfactory level of quality of life. One of the problems of life quality assessment of patients with otosclerosis among Russian-speaking population is the lack of validated nosologically specific questionnaires. The aim of our study was to assess the quality of life of patients with otosclerosis by means of cross-cultural adaptation and validation of the Russified version of the SPOT-25 questionnaire (Stapesplasty Outcome Test 25) to assess the quality of life of patients with otosclerosis. During the study, the SPOT-25 questionnaire was translated using a double reverse independent translation, agreed and formed into a single version for further validation work. As part of the study, various observation groups were formed, which included patients suffering from otosclerosis and healthy volunteers. The main internal characteristics of the questionnaire were determined, such as validity, reliability, and sensitivity. The results obtained demonstrated sufficient reliability and sensitivity as well as clinical validity of the new condition assessment tool. Thus, the Russified version of the SPOT-25 questionnaire can be used both in further scientific research and in the daily practice of an otorhinolaryngologist.

Keywords: otosclerosis, quality of life, SPOT-25, validation, cross-cultural adaptation.

For citation: Svistushkin V. M., Sin'kov E. V., Stozhkova I. V. Cross-cultural adaptation and validation of spot-25 questionnaire for russian-speaking population. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):54-59. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-54-59>

Введение

Концепция качества жизни непосредственно связана с восприятием пациентом собственного состояния через различные социальные аспекты, такие как физическое и психологическое благополучие, эмоциональное и социальное функционирование и др. [1]. Формирование принципов доказательной медицины увеличило значимость данного показателя в клинической практике. В свою очередь, при увеличении значимости возникла проблема оценки параметров, которые непосредственно влияют на уровень качества жизни, но зачастую являются субъективными. Таким образом, сформировалась очевидная необходимость создания новых инструментов для получения надежной информации о наличии и выраженности специфических симптомов, а также мониторинга состояния на разных этапах лечения и контроля [1, 2]. Любой инструмент для оценки качества жизни должен быть валидным (т. е. способным измерять то, для чего он создавался), надежным (воспроизводить результаты при отсутствии изменений в состоянии пациента) и чувствительным (передавать изменения результатов при изменении клинического состояния пациента) [1]. Наибольшую популярность при оценке качества жизни в медицине получили различные типы опросников. В оториноларингологии используются как общие, так и нозологически специфичные опросники [3–5].

При изучении современной литературы выявлен единственный нозологически специфичный опросник для оценки качества жизни больных отосклерозом. В 2017 г. группой немецких оториноларингологов создан опросный лист SPOT-25 (Stapesplasty Outcome Test 25) [6]. В ходе научно-клинических исследований доказаны валидность, надежность и чувствительность опросника, а также работоспособность в различных языковых популяциях [6, 7]. Мультипопуляционная интеграция позволяет стандартизировать оценку течения исследуемого состояния, а также проводить сравнение различных методик лечения.

Цель исследования

Проведение кросс-культурной адаптации и валидации опросника SPOT-25 для дальнейшего использования в русскоязычной популяции.

Материалы и методы

Текст оригинальной версии SPOT-25 (рис. 1) был переведен двумя независимыми переводчиками согласно Международным правилам кросс-культурной адаптации. Оба перевода подверглись анализу, после чего был сформирован наиболее достоверный вариант для дальнейшей работы в русскоязычной популяции. Полученная версия была подвергнута обратному переводу двумя не-

зависимыми (между собой и первой группой) переводчиками с последующим сравнением с исходной версией опросного листа. В результате всей процедуры получена русифицированная версия SPOT-25, которую мы использовали для дальнейших исследований (рис. 2).

SPOT-25 как инструмент оценки качества жизни представлен в виде сборника из 25 вопросов, условно разделенных на несколько подгрупп, оценивающих состояние слуха, влияние ушного шума, психическое состояние, социальные ограничения и общее качество жизни. Пациент заполняет опросник самостоятельно, оценивая состояние от 0 до 5, где 0 – минимальное влияние на состояние, а 5 – максимальное влияние.

Для устранения языковых неточностей мы предложили заполнить опросник 10 здоровым добровольцам, не обладающим медицинским образованием, в возрасте от 18 до 60 лет (средний возраст – 37 лет) и 15 пациентам с отосклерозом, ожидающим планового хирургического лечения, в возрасте от 18 до 62 лет (средний возраст – 44 года). Все респонденты отметили четкость и понятность представленных в опросном листе вопросов, доступность формулировок и легкость в заполнении. Все опросные листы были полностью заполнены, пропущенных вопросов не отмечалось. Таким образом, полученная версия опросника SPOT-25 была признана окончательной и готовой для дальнейших исследований.

Нами проведено научно-клиническое исследование на базе клиники болезней уха, горла и носа ИКМ им. Н. В. Склифосовского и оториноларингологического отделения УКБ № 1 [все – подразделения ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)] с участием 105 человек, из них 65 больных отосклерозом и 40 здоровых добровольцев. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол № 28-20 от 07.01.2020 г.).

Все здоровые добровольцы прошли первичное анкетирование при помощи опросника SPOT-25. Затем 15 случайным добровольцам было предложено пройти «тест-ретест»-контроль через две недели после первичного исследования. При этом строго соблюдалось отсутствие каких-либо изменений в состоянии за время между первым и повторным тестированием.

Из группы больных отосклерозом 50 пациентам была выполнена поршневая стапедопластика с установкой титанового протеза системы К-пистон (КУРЦ, ООО «Гелиос-Медикал», Россия). У данных пациентов оценка качества жизни проводилась на дооперационном этапе, через 7–10 дней после операции (при выписке из стациона-

Stapesplasty Outcome Test 25 (SPOT-25)						
Um beurteilen zu können, wie stark die einzelnen Symptome ausgeprägt sind, kreuzen Sie bitte bei jeder einzelnen Frage die entsprechende Ziffer an	Kein Problem	Sehr geringes Problem	Kleines Problem	Mittelgradiges Problem	Hochgradiges Problem	Schlechter kann es nicht werden
1. Hörverlust	0	1	2	3	4	5
2. Sprache klingt gedämpft und undeutlich	0	1	2	3	4	5
3. Ich habe Schwierigkeiten beim Erkennen der Richtung, aus der das Geräusch kommt	0	1	2	3	4	5
4. Ich habe Schwierigkeiten, jemanden aus größerer Entfernung zu verstehen	0	1	2	3	4	5
5. Ich überhöre das Telefon oder den Wecker	0	1	2	3	4	5
6. Ich habe Schwierigkeiten, etwas in lauter Umgebung zu verstehen	0	1	2	3	4	5
7. Ich habe Schwierigkeiten beim Verstehen, wenn mehrere Leute gleichzeitig sprechen	0	1	2	3	4	5
8. Ich habe Schwierigkeiten mit dem Verstehen beim Telefonieren	0	1	2	3	4	5
9. Ich habe Schwierigkeiten beim Musikhören, Fernsehen	0	1	2	3	4	5
10. Ich habe Schwierigkeiten bei der Kommunikation mit Menschen, die mein Hörproblem nicht kennen	0	1	2	3	4	5
11. Ohrgeräusche (Pfeifen, Rauschen)	0	1	2	3	4	5
12. Durch meine Ohrgeräusche habe ich Schwierigkeiten, andere zu verstehen	0	1	2	3	4	5
13. Meine Ohrgeräusche beeinträchtigen mich in alltäglichen Situationen mit vorhandenen Nebengeräuschen	0	1	2	3	4	5
14. Meine Ohrprobleme machen mich antriebslos/mindern meine Motivation	0	1	2	3	4	5
15. Wegen des Hörverlusts habe ich Angst, andere falsch zu verstehen	0	1	2	3	4	5
16. Der Hörverlust führt zu Situationen, die mir peinlich sind	0	1	2	3	4	5
17. Ich Sorge mich, dass meine Ohrprobleme in Zukunft zunehmen	0	1	2	3	4	5
18. Das Tragen von Hörgeräten führt dazu, dass mein Hörproblem für andere sichtbar wird	0	1	2	3	4	5
19. Angst vor einer Operation oder Nachoperation	0	1	2	3	4	5
20. Aufgrund des Hörproblems bin ich zurückhaltend bei der Knüpfung neuer Bekanntschaften/ Freundschaften	0	1	2	3	4	5
21. Aufgrund der Ohrprobleme habe ich Probleme im Beruf bzw. bei Tätigkeiten in der Öffentlichkeit (Erledigungen bei Behörden, Einkaufen etc.)	0	1	2	3	4	5
22. Aufgrund des schlechten Hörens fühle ich mich sehr angestrengt	0	1	2	3	4	5
23. Einschränkung der beruflichen Leistungsfähigkeit	0	1	2	3	4	5
24. Das Tragen eines Hörgeräts würde mich beeinträchtigen (beruflich, privat, sportlich)	0	1	2	3	4	5
25. Gesamteinschätzung der Beeinträchtigung der Lebensqualität durch die Ohrerkrankung	0	1	2	3	4	5

Рис. 1. Оригинальный вариант опросника SPOT-25
Fig. 1. The original version of the SPOT-25 questionnaire

Rossiiskaya otorinolaringologiya

ра), а также в отдаленном послеоперационном периоде – через 1 и 6 месяцев. Еще 15 пациентов с отосклерозом находились в ожидании планового хирургического лечения. Все они прошли первичное анкетирование, а также процедуру «тест-ретест»-контроля через 2 недели.

Аудиологическое исследование включало стандартное проведение тональной пороговой аудиометрии в условиях сурдокамеры при помощи клинического аудиометра (Grason-Stadler GSI 61 Clinical Audiometer, США). Для костной и

воздушной проводимости вычислялись параметры РТА4 – среднее арифметическое значение порогов на частотах 500–1000–2000–4000 Гц. Костно-воздушный интервал высчитывался через разницу показателя РТА4 костной и воздушной проводимостей.

Накопление и обработка полученных результатов производились с использованием прикладной программы Microsoft Excel, версия 16.0.12527; для статистической обработки использовалась программа IBM SPSS 26.0.

Тест оценки исхода стapedопластики (SPOT-25)						
Пожалуйста, обведите напротив каждого утверждения цифру, наиболее соответствующую Вашему мнению. Это позволит нам оценить, насколько сильно выражены отдельные симптомы	«Абсолютно не беспокоит»	«Беспокоит лишь в незначительной степени»	«Беспокоит в малой степени»	«Беспокоит в средней степени»	«Сильно беспокоит»	«Хуже быть не может»
1. Потеря слуха	0	1	2	3	4	5
2. Речь звучит приглушенно и неразборчиво	0	1	2	3	4	5
3. Мне трудно определить направление, откуда идёт звук	0	1	2	3	4	5
4. Мне с трудом удастся понимать человека на расстоянии	0	1	2	3	4	5
5. Я недостаточно хорошо слышу телефон и будильник	0	1	2	3	4	5
6. Мне трудно понимать что-либо в шумной обстановке	0	1	2	3	4	5
7. Мне сложно понимать, если одновременно говорит сразу несколько человек	0	1	2	3	4	5
8. Я испытываю трудности с пониманием во время разговора по телефону	0	1	2	3	4	5
9. Я испытываю трудности во время прослушивания музыки, просмотра телепередач	0	1	2	3	4	5
10. Мне сложно общаться с людьми, которые не знают о моих проблемах со слухом	0	1	2	3	4	5
11. Шум в ушах (свист, шуршание)	0	1	2	3	4	5
12. Из-за шума в ушах я испытываю трудности с пониманием других	0	1	2	3	4	5
13. Шум в ушах мешает мне в повседневных ситуациях, когда присутствуют посторонние шумы	0	1	2	3	4	5
14. Мои проблемы со слухом делают меня инертным / снижают мою мотивацию	0	1	2	3	4	5
15. Из-за потери слуха я испытываю страх, что неправильно пойму окружающих	0	1	2	3	4	5
16. Из-за потери слуха возникают ситуации, в которых я чувствую себя неловко	0	1	2	3	4	5
17. Я обеспокоен тем, что в будущем мои проблемы со слухом будут усугубляться	0	1	2	3	4	5
18. Ношение слухового аппарата приводит к тому, что мой недуг становится заметным для окружающих	0	1	2	3	4	5
19. Я испытываю страх перед самой операцией или повторной операцией	0	1	2	3	4	5
20. По причине проблем со слухом я веду себя сдержанно во время новых знакомств/ установления дружеских отношений	0	1	2	3	4	5
21. Из-за проблем с ушами у меня проблемы в профессиональной деятельности и/или в бытовых ситуациях в обществе (поход в учреждения, покупки и т.д.)	0	1	2	3	4	5
22. Из-за плохого слуха я чувствую себя очень напряжённым	0	1	2	3	4	5
23. Ограничение профессиональной трудоспособности	0	1	2	3	4	5
24. Ношение слухового аппарата мне мешает или ограничит мои возможности (на работе, дома, во время занятий спортом)	0	1	2	3	4	5
25. Общая оценка снижения качества жизни из-за заболеваний ушей	0	1	2	3	4	5

Рис. 2. Русская версия опросника SPOT-25

Fig. 2. Russian version of the SPOT-25 questionnaire

Результаты исследования

В ходе исследования требовалось доказать валидность, надежность и чувствительность русифицированной версии опросника.

Для определения валидности мы произвели парный сравнительный анализ полученных результатов в группах здоровых добровольцев и пациентов с отосклерозом. Выявлена статистически значимая разница как общего балла SPOT-25, так и баллов каждой отдельной подгруппы вопросов.

По всем наблюдаемым параметрам количество баллов у пациентов с отосклерозом было больше, чем в аналогичных вопросах у здоровых добровольцев ($p < 0,01$). Средний общий балл SPOT-25 у пациентов с отосклерозом составлял 73,5, в то время как у здоровых добровольцев не превышал 2,0. При оценке внешней валидности выявлено, что опросник затрагивает все основные причины снижения качества жизни пациентов, страдающих отосклерозом. Также был вычислен коэффи-

циент внутренней согласованности α -Кронбаха, который составил для данной версии опросника 0,89. Полученные нами результаты определяются как отличные, что подтверждает валидность представленной версии SPOT-25.

Надежность опросника определялась через вычисление коэффициента r Пирсона, который составил 0,9, а также проведением процедуры «тест-ретест»-контроля с дальнейшим сравнением при помощи внутриклассового коэффициента корреляции (ICC) (с границами 95% доверительного интервала, $p < 0,01$). Степень корреляции определялась отличной как для общего балла опросника, так и для отдельных групп вопросов.

Чувствительность опросника SPOT-25 определялась при сравнении результатов анкетирования на дооперационном и раннем послеоперационном этапах. Качество жизни в данном случае было одним из показателей оценки динамического состояния пациента, наряду со стандартными аудиологическими исследованиями. Нами выявлены достоверное улучшение баллов SPOT-25 на послеоперационном этапе ($p < 0,01$), а также стойкая корреляционная связь между данными анкетирования и данными тональной пороговой аудиометрии на всех этапах наблюдения ($r = 0,499, p < 0,01$). Также выявлена корреляционная связь между количеством баллов SPOT-25 и значением сохраняющегося костно-воздушного интервала на послеоперационном этапе ($r = 0,346, p < 0,01$).

Анализ полученных данных позволяет сказать, что русифицированная версия SPOT-25 обладает достаточной чувствительностью для оценки изменений качества жизни больных отосклерозом.

Обсуждение

В настоящее время проблема оценки качества жизни пациентов, страдающих отосклерозом, напрямую связана с малым количеством валидированных опросников. При изучении современной литературы нами был выявлен лишь один нозологически специфичный валидированный опрос-

ник – SPOT-25. Создание нового опросника как инструмента диагностики и оценки состояния является сложной задачей, начиная от теоретической концепции и заканчивая статистическим подтверждением всех параметров работоспособности инструмента. По мнению многих авторов, адаптация существующих опросников имеет преимущества в виде уже накопленных научных данных, а также мнения клинических экспертов, уже использовавших в практике данные диагностические инструменты [8].

Также в практической оториноларингологии часто возникают ситуации несоответствия экспертного заключения врача и субъективного мнения пациента о собственном состоянии. Наличие в практике опросника для оценки качества жизни помогает сформулировать более цельную картину состояния, основываясь среди прочего на переживаниях пациента.

В свою очередь, валидированный опросник выступает важным инструментом стандартизации различных исследований, в том числе и международных, так как характеризует одни и те же параметры с учетом кросс-культурных и лингвистических особенностей конкретной популяции. Это позволяет накапливать большее количество информации для дальнейшего изучения проблемы отосклероза, а также для сравнения эффективности различных методик лечения.

Выводы

Полученные нами результаты исследования доказали высокую надежность, чувствительность и валидность русифицированной версии опросника SPOT-25. Применение данного опросника возможно как в дальнейших научных исследованиях, так и в обычной практике врача-оториноларинголога. Использование данной версии опросника может составлять часть комплексной оценки состояния больных отосклерозом на различных этапах до и после проведенного лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новик А. А., Ионова Т. И., Калядина С. А., Никитина Т. П., Федоренко Д. А., Курбатова К. А. Методологические стандарты разработки новых инструментов оценки симптомов в клинической медицине. *Вестник Межнционального центра исследования качества жизни*. 2010;15–16:6–11.
2. Железнякова И. А., Серяпина Ю. В., Михайлов И. А., Омеляновский В. В., Сухоруких О. А., Лукьянцева Д. В., Дайхес А. Н., Курносова Т. И. Методологические подходы к внедрению системы контроля качества медицинской помощи в медицинских организациях. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2020;4(42):13–20. <https://doi.org/10.17116/medtech20204204113>
3. Кулякин Е. В., Криштопова М. А., Затолока П. А., Семенов С. А. Лингвистическая адаптация и подтверждение достоверности применения опросника SNOT-22 РУС по оценке качества жизни пациентов с постназальным синдромом при вазомоторном рините. *Медицинский журнал*. 2021;1:132–137. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44729613&ysclid=lb0kd431k5852549484>

4. Косяков С. Я., Минавина Ю. В., Гуненков А. В. Оценка качества жизни пациентов с различными формами хронического среднего отита. *Вестник оториноларингологии*. 2017;5(82):26–27. <https://doi.org/10.17116/otorino201782526-27>
5. Nadol J. B. Jr., Staeker H., Gliklich R. E. Outcomes assessment for chronic otitis media: the Chronic Ear Survey. *Laryngoscope*. 2000 Mar; 110(3):32-35. <https://doi.org/10.1097/00005537-200003002-00009>
6. Lailach S., Schenke T., Baumann I., Walter H., Praetorius M., Beleites T., Zahnert T., Neudert M. Living with otosclerosis: disease-specific health-related quality-of-life measurement in patients undergoing stapes surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jan; 275(1):71-79. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4798-y>
7. Hildebrandt M., Larsen K. D., Glad H., Djurhuus B. Validity and Test-Retest Reliability of the translated Stapesplasty Outcome Test 25 for Measurement of Disease-Specific Quality of Life in Patients with Otosclerosis. *J Int Adv Otol*. 2020. Dec;16(3):358-361. <https://doi.org/10.5152/iao.2020.8903>
8. Владимиров Т. Ю., Айзенштадт Л. В., Рожкова Т. В., Александрова Е. В. Разработка русскоязычной версии диагностического опросника ESIT-SQ. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6(115)):26–34. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-26-34>

REFERENCES

1. Novik A. A., Ionova T. I., Kalyadina S. A., Nikitina T. P., Fedorenko D. A., Kurbatova K. A. Development of the new instruments for symptom assessment in clinical medicine: methodological standards. *Bulletin of the Multinational Center for Quality of Life Research*. 2010;15-16:6-11. (In Russ.)
2. Zheleznyakova I. A., Seryapina Yu. V., Mikhailov I. A., Omelyanovskiy V. V., Sukhorukikh O. A., Lukyantseva D. V., Daykhes A. N., Kurnosova T. I. Methodological approaches to the development of medical care quality control at medical organizations. *Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2020;4(42):13-20. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/medtech20204204113>
3. Kuliakin E. V., Kryshchopava M. A., Zatoloka P. A., Semenov S. A. Cross-cultural adaptation and validation of the sino-nasal outcome test (snot-22) for russian-speaking patients with vasomotor rhinitis and postnasal drip. *Meditsinskii zhurnal*. 2021;1:132-137. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44729613&ysclid=lb0kd431k5852549484>
4. Kosiakov S. Ia., Minavina Yu. V., Gunenkov A. V. The evaluation of the quality of life in the patients presenting with various forms of chronic otitis media. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2017;82(5):26-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201782526-27>
5. Nadol J. B. Jr., Staeker H., Gliklich R. E. Outcomes assessment for chronic otitis media: the Chronic Ear Survey. *Laryngoscope*. 2000 Mar; 110(3):32-35. <https://doi.org/10.1097/00005537-200003002-00009>
6. Lailach S., Schenke T., Baumann I., Walter H., Praetorius M., Beleites T., Zahnert T., Neudert M. Living with otosclerosis: disease-specific health-related quality-of-life measurement in patients undergoing stapes surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jan; 275(1):71-79. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4798-y>
7. Hildebrandt M., Larsen K. D., Glad H., Djurhuus B. Validity and Test-Retest Reliability of the translated Stapesplasty Outcome Test 25 for Measurement of Disease-Specific Quality of Life in Patients with Otosclerosis. *J Int Adv Otol*. 2020 Dec;16(3):358-361. <https://doi.org/10.5152/iao.2020.8903>
8. Vladimirova T. Yu., Aizenshtadt L. V., Rozhkova T. V., Aleksandrova E. V. Development of the Russian language version of the ESIT-SQ diagnostic questionnaire. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):26-34. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-26-34>

Информация об авторах

Свистушкин Валерий Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой болезней уха, горла и носа, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (119435, Москва, Б. Пироговская ул., д. 6, стр. 1); e-mail: svvm3@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7414-1293>

Синьков Эдуард Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры болезней уха, горла и носа, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (119435, Москва, Б. Пироговская ул., д. 6, стр. 1); e-mail: 1178461@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4870-5977>

✉ **Стожкова Ирина Владимировна** – ассистент кафедры болезней уха, горла и носа, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (119435, Москва, Б. Пироговская ул., д. 6, стр. 1); e-mail: istozhkova@bk.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5158-8903>

Information about authors

Valerii M. Svistushkin – MD, Professor, Head of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (1-6, B. Pirogovskaya str., Moscow, Russia, 119435); e-mail: svvm3@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7414-1293>

Eduard V. Sin'kov – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (1-6, B. Pirogovskaya str., Moscow, Russia, 119435); e-mail: 1178461@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4870-5977>

✉ **Irina V. Stozhkova** – Assistant of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (1-6, B. Pirogovskaya str., Moscow, Russia, 119435); e-mail: istozhkova@bk.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5158-8903>

Статья поступила 17.09.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.715.3-001.3-092.9-089.844
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68

Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран

Ф. В. Семенов¹, В. С. Унтевский¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, 350063, Россия

В статье представлены результаты изучения влияния современных раневых покрытий на заживление открытых костных ран височной кости экспериментальных животных. Раневые покрытия применялись с учетом фазы раневого процесса. Дано подробное обоснование применения конкретного вида покрытия. Исследование проведено на 10 кроликах, у которых в височной области моделировалась открытая костная рана. В контрольную группу вошли животные, у которых в послеоперационном лечении ран применялась смесь мазей диоксометилтетрагидропиримидина и хлорамфеникола. При контрольных осмотрах оценивались визуальные признаки заживления, выполнялось взятие мазков-отпечатков. Анализ полученной информации показывает, что начиная с 3-х суток после операции имеются различия во внешних признаках раневого дефекта. У 2 животных (40%) основной группы уже с 10-х суток наблюдалось полное закрытие ран, тогда как в группе контроля даже под конец исследования сохранялся стойкий раневой дефект. Цитологическое изучение материала продемонстрировало преобладание воспалительно-регенераторного типа цитограммы у животных основной группы. Разработанный алгоритм дифференцированного применения раневых покрытий свидетельствует о его высокой эффективности при лечении открытых костных ран и может быть использован в клинической практике.

Ключевые слова: раневой процесс, раневое покрытие, эксперимент, тип цитограммы, эпителизация.

Для цитирования: Семенов Ф. В., Унтевский В. С. Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):60–68. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68>

Experimental substantiation of differentiated use of wound dressings in treatment of open bone wounds

F. V. Semenov¹, V. S. Untevskii¹

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, 350063, Russia

The article presents the results of studying the influence of modern wound dressings on the healing of open bone wounds of the temporal bone of experimental animals. Wound dressings were applied considering the phase of the wound process. A detailed justification for the use of a particular type of coating is given. The study was carried out on 10 rabbits, in which an open bone wound was modeled in the temporal region. The control group included animals in which a mixture of ointments of dioxomethyltetrahydropyrimidine and chloramphenicol was used in the postoperative treatment of wounds. At control examinations, visual signs of healing were assessed, smears were taken. Analysis of the information obtained shows that starting from the 3rd day after the operation there are differences in the external signs of the wound defect. In 2 animals (40%) of the main group, complete wound closure was observed already from day 10, while in the control group, even at the end of the study, a persistent wound defect remained. The cytological study of the material demonstrated the predominance of the inflammatory-regenerative type of cytogram in the animals of the main group. The developed algorithm for the differentiated use of wound dressings indicates its high efficiency in the treatment of open bone wounds and can be used in clinical practice.

Keywords: wound process, wound dressing, experiment, type of cytogram, epithelialization.

For citation: Semenov F. V., Untevskii V. S. Experimental substantiation of differentiated use of wound dressings in treatment of open bone wounds. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):60-68. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68>

Введение

В настоящее время основным методом лечения больных хроническим гнойным средним отитом является санирующая операция, сочетающаяся по показаниям с тем или иным типом тимпаноластики. Несмотря на профилактическую работу среди населения, нередко приходится оперировать пациентов с длительным анамнезом и значительными разрушениями в области среднего уха. В результате хирургического вмешательства на месте удаленных кариозных участков височной кости формируется открытая костная раневая поверхность – трепанационная полость. Последняя при благоприятном течении раневого процесса покрывается тонким слоем грануляционной ткани, а затем эпидермисом. Минимальный срок полноценной эпидермизации 5–6 недель. Однако такой исход, по данным различных авторов, имеет место лишь в 65–87% случаев [1–3]. Нередко, несмотря на проводимое в послеоперационном периоде консервативное лечение, полной эпителизации раневой поверхности не наступает. Накопление нежизнеспособных тканей, избыточное бактериальное обсеменение, нарушение самоочищения раны способствуют затяжному воспалению и длительному заживлению [4, 5].

Раневой процесс – комплекс местных и общих реакций тканей и систем организма, направленных на отграничение и отторжение некротизированных масс, борьбу с инфекцией, восстановление или замещение поврежденных структур. Основные фазы течения раневого процесса – это воспаление, пролиферация, эпителизация и ремоделирование рубца. Каждая фаза отличается особенностями клинического проявления и требует определенной тактики лечения. При воспалении наблюдаются отечность, гиперемия окружающих тканей, большое количество серозно-гнойного или слизистого экссудата, некротические массы. В фазу пролиферации в ране появляется и нарастает грануляционная ткань. На заключительных этапах заживления происходят эпителизация, формирование и созревание рубцовой ткани [6].

Поиск новых способов оптимизации процессов регенерации тканей лег в основу многих научных исследований. Касательно лечения открытых костных ран хорошие результаты демонстрирует применение ретиноидов, препаратов на основе наночастиц серебра [7, 8]. Однако остаются нерешенные вопросы, диктующие необходимость поиска новых способов лечения ран.

Одним из современных направлений в регенеративной медицине является использование раневых повязок. Их применение в настоящее время основано на принципе влажного заживления раны, сформулированном G. D. Winter, H. Maibach и C. D. Hinman в 1962–1963 гг. [9, 10].

В целом они создают умеренную влажную среду, поглощают избыток экссудата, снижают бактериальную обсемененность и защищают рану от внешних воздействий и загрязнения, препятствуют обратной сорбции бактерий и токсинов. На сегодняшний день разработан широкий ассортимент повязок, различающихся по составу основы и включенные в нее лекарственными веществам [11]. Различные виды раневых повязок показывают высокую эффективность на определенных фазах раневого процесса. В то же время не существует универсальной повязки, которую можно было бы использовать с первых минут от момента повреждения до окончания заживления. Например, в случае обильной экссудации первоочередной задачей местного лечения будет обеспечение оттока отделяемого. Накопленные нежизнеспособные массы являются хорошей питательной средой для бактерий, активное размножение которых будет поддерживать воспаление. На этой стадии в целях очищения раны целесообразно применение гидрогелей. При появлении нежной грануляционной ткани важно не допустить ее повреждения, сохраняя на минимальном значении бактериальную контаминацию. На этом этапе хорошо зарекомендовали себя атравматичные повязки с антисептиками [12, 13]. На завершающих стадиях заживления необходимо стимулировать скорейшую эпителизацию раны, используя, к примеру, раневые покрытия на основе хитозана [14, 15].

В литературе имеются сведения о применении раневых покрытий при лечении острых ран различных локализаций. Обычно работы описывают использование какого-то одного вида повязки на протяжении всего раневого процесса или в определенный срок лечения [16]. Результаты использования раневых покрытий в оториноларингологии единичны [17, 18]. Работы, описывающие применение таких медицинских изделий при открытых костных ранах, в доступной литературе нами не обнаружены.

Цель исследования

Экспериментальное обоснование эффективности дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран в области височной кости.

Материалы и методы исследования

Контролируемое экспериментальное исследование проводили на 10 кроликах породы советская шиншилла возрастом 10 месяцев со средней массой тела 2,5 кг. Отклонения массы тела животных не превышали 10% от среднего значения. Для проведения исследований были отобраны кролики без внешних признаков заболеваний и анатомических нарушений, прошедшие карантин в виварии учебно-производственного

отдела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

Условия проведения эксперимента. Животных содержали в условиях вивария при свободном доступе к воде и пище, что соответствует ГОСТ 33044–2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики» (утвержден Приказом Федерального агентства по тех. регулированию и метрологии № 1700ст от 20 ноября 2014 г.). Содержание животных и проведение эксперимента осуществлялось при соблюдении правил гуманного обращения с животными в соответствии с нормативными документами: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 1 апреля 2016 г. № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики», ГОСТ 33215–2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными». Экспериментальное исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (заключение № 104 от 22.10.2021 г.).

Исследование продолжалось 15 суток с учетом дня операции. Животные из эксперимента не выводились.

Описание медицинского вмешательства. Операции проводились в стерильных условиях под общим обезболиванием (золетил 0,05 мг/кг), с предварительной премедикацией (атропин 0,1 мг/кг, преднизолон 0,1 мг/кг, седамидин 0,1 мг/кг).

Производилась эпиляция затылочной и теменной областей животного. На коже отмечался округлый участок диаметром 3 см, в пределах которого удалялись мягкие ткани вместе с надкостницей. Простыми узловыми швами по периметру сшивалась кожа с надкостницей [атравматика «Пролен» (Prolene) 3/0]. Бормашиной снимался подлежащий кортикальный слой кости до появления костных трабекул и капиллярного кровотечения (рис. 1). Накладывалась стерильная салфетка на полученную рану, фиксируемая атравматичной повязкой с липкими краями (Cosmopor® E steril, Hartmann). Чтобы животные не расчесывали рану и не снимали повязки, на шею им надевались ветеринарные воротники.

Для предупреждения развития инфекционного процесса все животные в первые 4 суток получали антибиотикотерапию препаратами широкого спектра действия (5%-ный раствор энрофлоксацина, 0,1 мл на 1 кг в/м).

Перевязки проводились по следующей схеме: на 1, 3, 5, 7, 10, 12-й день после операции. После удаления остатков перевязочного материала рана обрабатывалась антисептиками (хлоргексидина биглюконата 0,05% – ЮжФарм, повидон-йод



Рис. 1. Вид смоделированной раны до наложения стерильной салфетки

Fig. 1. View of the simulated wound before applying a sterile drape

10% – фармацевтический завод ЭГИС, Венгрия). Животным контрольной группы ($n = 5$) накладывалась стерильная марлевая салфетка со смесью мазей диоксометилтетрагидропиримидина и хлорамфеникола.

Животным основной группы ($n = 5$) на 1-й день после операции накладывалось раневое покрытие Askina Foam (B. Braun). Губчатая полиуретановая повязка Askina Foam обладает высокой адсорбционной способностью и хорошей паропроницаемостью, что важно, поскольку в первые сутки присутствовало большое количество геморрагического или серозно-геморрагического раневого отделяемого.

На 3-й день использовали повязку Sorbalgon (Hartmann) и на 5-й день – гидрогель Hydrosorb Gel. Этот период раневого процесса характеризуется снижением экссудации, и первоочередной задачей становятся очистка раны от нежизнеспособных масс, борьба с инфекцией, поддержка влажной среды. Эти задачи решались последовательным использованием альгинатного покрытия Sorbalgon и гидрогеля Hydrosorb Gel (Hartmann).

У всех животных основной группы на 7-е сутки после операции рана переходила в полноценную пролиферативную фазу, в этот период использовали атравматичную гелевую повязку Гелепран с мирамистином (Биотекфарм).

На 10-й и 12-й дни применяли Гелехит (Биотекфарм). Использование хитозанового раневого покрытия было обосновано в эти сроки раневого процесса, поскольку оно оказывает преимущественно пролиферативный эффект. Повязки кроликам обеих групп фиксировались стерильными салфетками с липкими краями.

Нами анализировались следующие параметры течения раневого процесса: площадь раневой поверхности (эпителизация), количество и характер раневого отделяемого, наличие нежизнеспособных тканей, цитологический состав отделяемого ран.

Визуальная оценка раневого процесса проводилась по разработанной нами системе, основанной на стандартных моделях, применяемых в аналогичных исследованиях, где каждому оцениваемому пункту присваивался определенный балл. Учитывалась сумма баллов.

Система оценки представлена следующим образом. Количество отделяемого: 1 балл – отделяемое обильное, 2 балла – умеренное (имеется четкий уровень), 3 – незначительное (покрывает углубления и карманы), 4 – отсутствие отделяемого.

Характер отделяемого: 1 балл – гнойное или казеозное, 2 – серозно-слизистое, 3 – геморрагическое, 4 – отделяемое отсутствует.

Нежизнеспособные ткани: 1 балл – в большом количестве, 2 – скудные, 3 – отсутствуют.

Площадь раневой поверхности: 1 – без динамики от первоначального размера, 2 – уменьшение на $1/3$, 3 – уменьшение более чем на $1/2$, 4 – полное закрытие.

При перевязках на 3, 7, 10, 14-й дни после операции делались мазки-отпечатки с поверхности ран и в дальнейшем окрашивались гематоксилином и эозином по стандартной методике. Изучение микропрепаратов проводили на световом микроскопе Olympus CX41 (Япония). При микроскопической оценке мазков-отпечатков учитывался клеточный состав с последующим определением типа цитограммы согласно классификации М. Ф. Камаева (1970) в модификации О. С. Сергель и З. Г. Гончаровой (1990) [19].

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере в операционной системе Windows 10 с помощью программ SPSS Statistics 26 (IBM Company, США) и Excel (Microsoft Office 2016). Гипотеза нормальности распределения в выборках проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Различия между количественными параметрами с распределением, отличным от нормального, оценивали с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Критерием уровня статистической значимости принималось значение $p < 0,05$.

Результаты исследования

Каждая перевязка сопровождалась визуальной оценкой раневой поверхности с подсчетом баллов. На 1-й и 3-й дни после операции (1-я и 2-я перевязки) внешняя картина ран в группах не различалась. Начиная с 5-го дня (3-я перевязка) и до конца исследования у животных основной группы происходило более быстрое заживление, характеризующееся ранним очищением раны от нежизнеспособных тканей, небольшим количеством раневого отделяемого, ускоренной эпителизацией. Сравнительная характеристика суммарных значений визуальных показателей раневого процесса представлена в табл. 1. На рис. 2 выполнено сравнение значений суммарной оценки визуальных показателей раневого процесса в двух группах.

Касательно отдельных пунктов оценки, то нами изолированно фиксировалось и изучалось изменение площади раневой поверхности. Исследование демонстрирует, что начиная с 3-й перевязки наблюдались статистически значимые различия в эпителизации раны (табл. 2).

На рис. 3 продемонстрировано животное основной группы на 10-й день после операции

Таблица 1
Сравнение значений суммарной оценки визуальных показателей течения раневого процесса

Table 1
Comparison of the values of the total assessment of the visual indicators of the course of the wound process

Номер перевязки	Суммарное значение баллов				<i>p</i>
	Основная группа (<i>n</i> = 5)		Контрольная группа (<i>n</i> = 5)		
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	Me; Q ₁ –Q ₃	<i>M</i> ± <i>SD</i>	Me; Q ₁ –Q ₃	
Перевязка 1	9,17±1,09	9; 9–9	8,39±0,54	8; 8–9	0,222
Перевязка 2	9,28±2,07	9; 8–9	8,17±0,44	8; 8–8	0,310
Перевязка 3	10,72±2,50	9; 9–13	6,61±0,54	7; 6–7	0,008*
Перевязка 4	11,40±3,0	10; 10–14	7,56±1,81	7; 6–9	0,046*
Перевязка 5	12,44±2,40	13; 11–14	7,56±1,67	8; 6–8	0,016*
Перевязка 6	13,9±2,28	14; 14–15	9,4±1,14	9; 9–10	0,016*
Перевязка 7	14,83±1,09	15; 15–15	9,56±0,90	9; 9–10	0,008*
* Различия показателей статистически значимы (<i>p</i> < 0,05).					

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

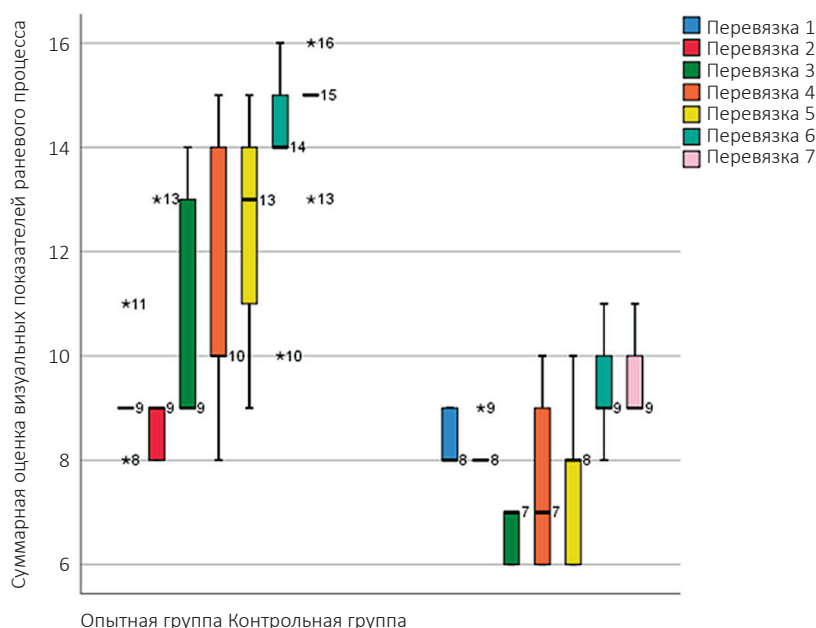


Рис. 2. Динамика баллов визуальной оценки раневого процесса в двух группах на разных сроках наблюдения
Fig. 2. Dynamics of points of visual assessment of the wound process in two groups at different periods of observation

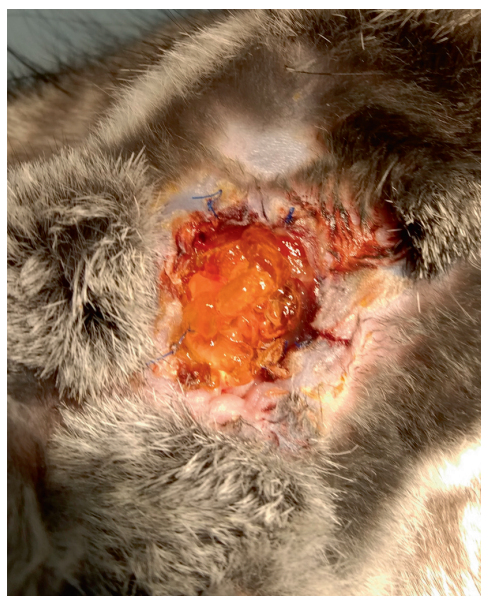


Рис. 3. Вид раны после нанесения покрытия Гелехит
Fig. 3. View of the wound after applying Gelechit dressing

с нанесенной на раневую поверхность покрытия Гелехит. Динамика вида послеоперационной раны в различные сроки наблюдения у животного основной и контрольной групп представлена на рис. 4.

При исследовании раневых мазков учитывались клеточный состав, сохранность клеток, содержание и расположение микрофлоры, характер фагоцитоза. Оценка мазков-отпечатков показала, что на 3-й и 7-й день наблюдения у животных основной группы была тенденция к воспалительному и воспалительно-регенераторному типу цитогаммы, в то время как в группе контроля

преобладали дегенеративно-воспалительный и воспалительный типы. Статистически достоверных различий в указанные сроки не выявлено. Начиная с 10-го дня наблюдения отмечаются статистически значимые различия в исследуемых группах. Полная эпидермизация раны наблюдалась у 80% животных основной группы к концу исследования, тогда как в группе контроля она не была достигнута. В табл. 3 представлена сравнительная характеристика цитогамм в исследуемых группах животных.

Анализ полученных результатов

Тип используемых раневых покрытий и сроки их смены определялись исходя из показаний к применению, описанных в инструкции, и внешнего состояния раны. На первой фазе раневого процесса мы использовали губчатую полиуретановую раневую повязку Askina Foam, обладающую высокой адсорбционной способностью и хорошей паропроницаемостью, поскольку в первые сутки присутствовало большое количество геморрагического или серозно-геморрагического раневого отделяемого. При снижении экссудации первоочередную задачу приобрела очистка раны от нежизнеспособных масс, борьба с инфекцией, поддержка влажной среды. Поэтому последовательно использовались альгинатное покрытие Sorbalgon и гидрогель Hydrosorb Gel. Когда рана переходила в полноценную пролиферативную фазу, мы начинали использовать атравматичную гелевую повязку Гелепран с мирамистином. У всех животных основной группы данные, свидетельствующие о пролиферативных явлениях в ране, наблюдались на 7-е сутки после операции.

Таблица 2

Сравнительная характеристика площади раневой поверхности в двух группах исследуемых животных на разных сроках наблюдения

Table 2

Comparative characteristics of the area of the wound surface in two groups of animals under study at different periods of observation

Номер перевязки	Баллы				p
	Основная группа (n = 5)		Контрольная группа (n = 5)		
	M	Q ₁ –Q ₃	M	Q ₁ –Q ₃	
Перевязка 1	1	1–1	1	1–1	1,0
Перевязка 2	1	1–1	1	1–1	1,0
Перевязка 3	2	2–2	1	1–1	0,032*
Перевязка 4	3	2–3	1	1–1	0,016*
Перевязка 5	3	3–3	1	1–1	0,056
Перевязка 6	3	3–4	2	2–2	0,056
Перевязка 7	4	4–4	2	2–2	0,032*
* Различия показателей статистически значимы (p < 0,05).					

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).



Рис. 4. Вид послеоперационной раны у животных двух групп на 5 (А), 7 (Б), 10 (В), 12 (Г), 14-е (Д) сутки после операции. Верхний ряд – кролик из основной группы, нижний – из контрольной

Fig. 4. Type of postoperative wound in animals of two groups on days 5 (A), 7 (B), 10 (B), 12 (Г), 14 (Д) after surgery. The upper row is a rabbit from the main group, the lower one is from the control group

В случае появления признаков эпителизации и сокращения раневой поверхности (в среднем на 10-й день) в дальнейшем использовался хитозановый гель Гелехит. Соблюдение такого дифференцированного подхода в ведении раны позволило уже с 3-х суток после операции достичь внешних различий в основной и контрольной группах. Намеченная тенденция сохранялась до окончания исследования.

Данные, полученные при оценке мазков-отпечатков в разные сроки наблюдения, также свидетельствуют о более благоприятном течении раневого процесса у животных основной группы. Внешние изменения раневой поверхности соотносились с данными, полученными при цитологических исследованиях. На 7-е сутки в мазках-отпе-

чатках животных основной группы наблюдались воспалительный и воспалительно-регенераторный типы цитогаммы, что свидетельствовало о переходе раны во вторую фазу раневого процесса. На этой стадии целесообразно было менять раневые покрытия с преимущественно сорбирующим и антибактериальным действием на увлажняющие и стимулирующие пролиферацию. При такой тактике ведения костной раны на 10-е сутки после операции либо наступала полная эпителизация раневой поверхности, либо намечалась четкая тенденция к ее закрытию. В эти же сроки при цитологическом исследовании определяется в основном воспалительно-регенераторный тип цитогаммы. С учетом вышесказанного в эти сроки обосновано использование хитозанового покры-

Таблица 3

Сравнительная характеристика типа цитограммы в двух группах исследуемых животных на разных сроках наблюдения

Table 3

Comparative characteristics of the type of cytogram in two groups of animals under study at different periods of observation

День наблюдения	Группа	Тип цитограммы						p
		1-й Абс. (%)	2-й Абс. (%)	3-й Абс. (%)	4-й Абс. (%)	5-й Абс. (%)	Полная эпидермизация Абс. (%)	
3-й	Основная	–	–	5 (100)	–	–	–	0,310
	Контрольная	–	2 (40)	3 (60)	–	–	–	
7-й	Основная	–	–	3 (60)	2 (40)	–	–	0,095
	Контрольная	–	2 (40)	3 (60)	–	–	–	
10-й	Основная	–	–	1 (20)	2 (40)	–	2 (40)	0,032*
	Контрольная	–	–	5 (100)	–	–	–	
14-й	Основная	–	–	–	1 (20)	–	4 (80)	0,008*
	Контрольная	–	–	4 (80)	1 (20)	–	–	
* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).								
Примечание. Тип цитограммы: 1-й – некротический, 2-й – дегенеративно-воспалительный, 3-й – воспалительный, 4-й – воспалительно-регенераторный, 5-й – регенераторный.								

тия, поскольку оно оказывает преимущественно пролиферативный эффект.

Полученные нами результаты соотносятся с проведенными ранее исследованиями. Так, раневые покрытия на основе хитозана показали хорошую эффективность на модели раневого процесса в лунке удаленного зуба [20]. В экспериментальной гнойной ране использование раневых повязок, содержащих мирамистин, способствовало снижению микробной обсемененности, купировало воспалительный процесс на ранних сроках и стимулировало рост грануляций и эпителизации [21]. Цитологическое исследование раневого ложа помогает объективизировать информацию о раневом процессе, ее конкретной фазе, что позволяет скорректировать тактику лечения [22].

Заключение

Результаты проведенного нами экспериментального исследования свидетельствуют о высокой эффективности дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран в области височной кости. Представленный алгоритм применения различных по свойствам раневых повязок может быть использован при лечении трепанационных полостей после открытых типов saniрующих операций на среднем ухе.

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования, а также об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астащенко С. В., Аникин И. А., Карапетян Р. В. Причины неудовлетворительных результатов хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом, перенесших saniрующие вмешательства на среднем ухе. Ретроспективный анализ. *Российская оториноларингология*. 2011;6(55):3–11. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17284321_71420113.pdf
2. Стяжкин Д. Д., Дворянчиков В. В., Сыроежкин Ф. А., Коровин П. А. Актуальные вопросы мастоидопластики при реконструктивных операциях на среднем ухе. *Российская оториноларингология*. 2019; 5(102):82–88. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-82-88>
3. Макарина-Кибак Л. Э., Еременко Ю. Е., Гребень Н. И., Макарин-Кибак А. С. Способ реконструкции задней стенки наружного слухового прохода и экспериментальное обоснование его применения. *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2011;4(5):60–67. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17110269_91181771.pdf
4. Neudert M., Zahnert T. Tympanoplasty – news and new perspectives. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;16:Doc07. <https://doi.org/10.3205/cto000146>
5. Семенов Ф. В., Ридненко В. А., Немцева С. В. Анализ некоторых причин рецидива хронического гнойного среднего отита в послеоперационном периоде. *Вестник оториноларингологии*. 2005;3:48–49. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9187159>
6. Абаев Ю. К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция. Ростов н/Д.: Феникс, 2006. 427 с.

7. Семенов Ф. В., Леонов Г. К. Влияние ретиноидов на регенерацию открытой костной раны. *Вестник оториноларингологии*. 2017;3(82):42–44. <https://doi.org/10.17116/otorino201782342-44>
8. Фидарова К. М., Семенов Ф. В. Местное применение препаратов на основе наночастиц серебра после операций в полости носа и околоносовых пазухах. *Российская оториноларингология*. 2016;3(82):147–151. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-147-151>
9. Winter G. D. Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293–294. <https://doi.org/10.1038/193293a0>
10. Hinman C. D., Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*. 1963;200:377–378. <https://doi.org/10.1038/200377a0>
11. Андреев Д. Ю. Современные раневые покрытия. Часть I. *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2009;168(3):98–102. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12858405_42484872.pdf
12. Лобанов В. Н., Богачев В. Ю. Опыт применения гидроактивных раневых покрытий в амбулаторной практике. *Амбулаторная хирургия*. 2021;18(2):62–66. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-2-62-66>
13. Суковатых Б. С., Блинков Ю. Ю., Тиганов С. И., Григорьян А. Ю., Бежин А. И., Панкрушева Т. А., Чекмарева М. С. Эффективность комбинации мирамистина с метронидазолом в лечении гнойно-воспалительных процессов мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2020;13(4):312–318. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-312-318>
14. Легонькова О. А., Белова М. С., Асанова Л. Ю., Алиев А. Д., Чалых А. Е. Полимеры в лечении ран: реалии и горизонты. Раны и раневые инфекции. *Журнал имени проф. Б. М. Костюченка*. 2016;3(1):12–18. <https://doi.org/10.17650/2408-9613-2016-3-1-12-18>
15. Кокорина О. В., Дворянчиков В. В., Соловьева Т. С., Касаткин А. Н. Применение геля на основе хитозана: особенности регенерации послеоперационной раны на слизистой оболочке полости рта. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016;4(56):122–126. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27682306>
16. Парамонова О. А., Савченко Ю. П., Гайворонская Т. В., Бабищев С. А., Гербова Т. В., Уварова А. Г. Применение раневого покрытия «Аквагель Ag + повязка Гидрофайбер» в комплексном лечении больных флегмонами лица и шеи. *Клиническая стоматология*. 2017;3(83):44–47. https://elibrary.ru/download/elibrary_29960538_77220895.pdf
17. Zhou J. C., Zhang J. J., Zhang W., Ke Z. Y., Zhang B. Efficacy of chitosan dressing on endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(9):3269–3274. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4584-x>
18. Дубинец И. Д. Клинико-морфологическая оценка эффективности тканево-коллаген-хитозановой трансплантации в реконструктивной отохирургии: дис. ... канд. мед. наук. Челябинск, 2008. 162 с.
19. Кузин М. И., Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей. М.: Медицина, 1990. 592 с. Раздел 7.4.4. Цитологическое исследования.
20. Гуменюк А. С., Ушмаров Д. И., Гуменюк С. Е., Гайворонская Т. В., Сотниченко А. С., Мелконян К. И., Белич Ю. А., Григорьев Т. Е. Перспективы применения многослойных раневых покрытий на основе хитозана в стоматологической практике. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2020;27(1):27–39. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-27-39>
21. Григорьян А. Ю., Бежин А. И., Панкрушева Т. А., Суковатых Б. С., Чекмарева М. С., Жияева Л. В. Многокомпонентное раневое покрытие в лечении экспериментальной гнойной раны. *Бюллетень сибирской медицины*. 2019;18(3):29–36. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-3-29-36>
22. Терешко Д. Г., Трухан А. П., Летковская Т. А. Практическое применение экспресс-метода цитологической оценки течения раневого процесса при огнестрельных травмах конечностей. *Военная медицина*. 2022;1(62):13–16. <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.1.13>

REFERENCES

1. Astashchenko S. V., Anikin I. A., Karapetyan R. V. Causes of unsatisfactory results of surgical treatment of patients with chronic suppurative otitis media who underwent sanitizing interventions on the middle ear. Retrospective analysis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2011; 6(55):3–11. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17284321_71420113.pdf
2. Styazhkin D. D., Dvoryanchikov V. V., Syroezhkin F. A., Korovin P. A. Topical issues of mastoidoplasty in reconstructive operations on the middle ear. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;5(102):82–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-82-88>
3. Makarina-Kibak L. E., Eremenko Yu. E., Greben' N. I., Makarin-Kibak A. S. Method for reconstructing the posterior wall of the external auditory canal and experimental substantiation of its application. *Otorinolaringologiya. Vostochnaya Yevropa*. 2011;4(5):60–67. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17110269_91181771.pdf
4. Neudert M., Zahnert T. Tympanoplasty – news and new perspectives. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;16:Doc07 doi:10.3205/cto000146
5. Semenov F. V., Ridnenko V. A., Nemceva S. V. Analysis of some causes of recurrence of chronic suppurative otitis media in the postoperative period. *Vestnik otorinolaringologii*. 2005;3:48–49. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=9187159>
6. Abaev Yu. K. Spravochnik khirurga. Rany i ranevaya infektsiya. Rostov-na-Donu: Feniks, 2006. 427 p. (In Russ.).
7. Semenov F. V., Leonov G. K. The effect of retinoids on the regeneration of open bone wounds. *Vestnik otorinolaringologii*. 2017;3(82):42–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201782342-44>
8. Fidarova K. M., Semenov F. V. Topical application of preparations based on silver nanoparticles after operations in the nasal cavity and paranasal sinuses. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;3(82):147–151. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-147-151>

9. Winter G. D. Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293-294. <https://doi.org/10.1038/193293a0>
10. Hinman C. D., Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*. 1963;200:377-378. <https://doi.org/10.1038/200377a0>
11. Andreev D. Yu. Modern wound coverings. Part I. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova*. 2009;168(3):98-102. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12858405_42484872.pdf
12. Lobanov V. N., Bogachev V. Yu. Experience in the use of hydroactive wound dressings in outpatient practice. *Ambulatoynaya khirurgiya*. 2021;18(2):62-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-2-62-66>
13. Sukovatykh B. S., Blinkov Yu. Yu., Tiganov S. I., Grigoryan A. Yu., Bezhin A. I., Pankrusheva T. A., Chekmareva M. S. The effectiveness of the combination of miramistin with metronidazole in the treatment of purulent-inflammatory processes of soft tissues. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2020;13(4):312-318. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-312-318>
14. Legonkova O. A., Belova M. S., Asanova L. Yu., Aliev A. D., Chalykh A. E. Polymers in the treatment of wounds: realities and horizons. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal*. 2016;3(1):12-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2408-9613-2016-3-1-12-18>
15. Kokorina O. V., Dvoryanchikov V. V., Solovieva T. S., Kasatkin A. N. Application of a gel based on chitosan: features of postoperative wound regeneration on the oral mucosa. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2016;4(56):122-126. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27682306>
16. Paramonova O. A., Savchenko Yu. P., Gaivoronskaya T. V., Babichev S. A., Gerbova T. V., Uvarova A. G. The use of wound dressing „Akvaseal Ag + bandage Hydrofiber“ in the complex treatment of patients with phlegmon of the face and neck. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2017;3(83): 44-47. (In Russ.). https://elibrary.ru/download/elibrary_29960538_77220895.pdf
17. Zhou J. C., Zhang J. J., Zhang W., Ke Z. Y., Zhang B. Efficacy of chitosan dressing on endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(9):3269-3274. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4584-x>
18. Dubinets I. D. Kliniko-morfologicheskaya otsenka effektivnosti tkanevo-kollagen-khitozanovoi transplantatsii v rekonstruktivnoi otokhirurgii. Dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk. Chelyabinsk, 2008. 162 p. (In Russ.).
19. Kuzin M. I., Kostyuchenok B. M. Rany i ranevaya infektsiya: Rukovodstvo dlya vrachei. M.: Meditsina, 1990. 592 p. Section 7.4.4. Cytological research. (In Russ.).
20. Gumenyuk A. S., Ushmarov D. I., Gumenyuk S. E., Gayvoronskaya T. V., Sotnichenko A. S., Melkonyan K. I., Belich Yu. A., Grigoriev T. E. Application of multi-layer chitosan-based wound dressings in dentistry. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2020;27(1): 27-39. (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-27-39>
21. Grigoryan A.Yu., Bezhin A.I., Pankrusheva T.A., Sukovatykh B.S., Chekmareva M.S., Zhilyaeva L.V. Multicomponent wound dressing in the treatment of an experimental purulent wound. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2019;18(3):29-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-3-29-36>
22. Tereshko D. G., Trukhan A. P., Letkovskaya T. A. Practical application of the express method of cytological assessment of the course of the wound process in gunshot injuries of the extremities. *Voennaya meditsina*. 2022;1(62):13-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.1.13>

Информация об авторах

Семенов Федор Вячеславович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); e-mail: lorplastika@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

✉ **Унтевский Василий Сергеевич** – аспирант кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); e-mail: Bambuk_onse@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Information about authors

Fedor V. Semenov – MD, Professor, Head of the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063); e-mail: lorplastika@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

✉ **Vasilii S. Untevskii** – Post Graduate Student of the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063); e-mail: Bambuk_onse@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Статья поступила 12.09.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.323-007.61-036.12-085.83

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия

А. В. Солодовник¹, М. Ю. Коркмазов¹, А. И. Синицкий¹, И. Д. Дубинец¹, М. А. Ленгина¹,
А. М. Коркмазов¹, Е. О. Киселева¹

¹ Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, 454092, Россия

Актуальность использования немедикаментозных методов воздействия на воспаленную лимфоидную ткань в комплексной терапии хронического аденоидита у детей определяется возможностью получения положительных результатов в более короткие сроки. Цель. Изучить влияние низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией на течение воспалительного ответа при хроническом аденоидите у детей. Пациенты и методы. В проспективном исследовании приняли участие 84 пациента с хроническим аденоидитом и гипертрофией аденоидов II/III степени с абсолютными показаниями к аденотомии. Во всех случаях была выполнена аденотомия. Для изучения клинических, морфологических и биохимических показателей в тканях аденоидных вегетаций под воздействием низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией было сформировано 3 группы: контрольная ($n = 32$), не получавшие физические методы воздействия в предоперационном периоде, группа ($n = 27$), получавшая низкочастотное ультразвуковое кавитационное орошение носоглотки в сочетании с фотохромотерапией, и группа ($n = 25$), которым фотохромотерапия не проводилась. Курс лечения составил 7 дней. Результаты. Под воздействием комбинации низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией уменьшается содержание конечных продуктов перекисного окисления липидов – шиффовых оснований, являющихся маркером необратимых дистрофических изменений в клетке. Отмечено возрастание в тканях уровня активности антиоксиданта каталазы, что сдерживает процессы оксидативного стресса. Вывод. Включение в комплексное лечение хронического аденоидита низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией приводит к снижению активности воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций, что существенно снижает тяжесть течения заболевания, и как следствие, частоту проведения оперативных вмешательств. **Ключевые слова:** носоглотка, хронический аденоидит, гипертрофия аденоидов, низкочастотная ультразвуковая кавитация, фотохромотерапия.

Для цитирования: Солодовник А. В., Коркмазов М. Ю., Синицкий А. И., Дубинец И. Д., Ленгина М. А., Коркмазов А. М., Киселева Е. О. Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):69–79. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Some aspects of pathogenetically-based approach in treatment of chronic adenoiditis using physical methods of exposure

A. V. Solodovnik¹, M. Yu. Korkmazov¹, A. I. Sinitskii¹, I. D. Dubinets¹, M. A. Lengina¹,
A. M. Korkmazov¹, E. O. Kiseleva¹

¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk, 454092, Russia

Introduction. The relevance of using nondrug methods of influence on inflamed lymphoid tissue in the complex therapy of chronic adenoiditis in children is determined by the possibility of obtaining positive results in a shorter time. **Objective.** To study the effect of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy on the course of the inflammatory response in chronic adenoiditis in children. **Patients and methods.** There were 84 patients with chronic adenoiditis and adenoid hypertrophy of the second and the third grades with absolute indications for adenotomy in the prospective study. Adenotomy was used in every research. There were three groups for study clinical, morphological, and biochemical parameters in the tissues of adenoid vegetations under the influence of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy. The first group is the control group ($n = 32$). This group did not receive physical methods of exposure in the preoperative period. The second group ($n = 27$) received low-frequency ultrasonic cavitation irrigation of the nasopharynx in combination with photochromotherapy. The third group ($n = 25$) was not

exposed to photochromotherapy. The course of the treatment lasted for 7 days. Results. Under the influence of a combination of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy, the content of the end products of lipid peroxidation – Schiff bases, which are a marker of irreversible dystrophic changes in the cell, decreases. An increase in the level of activity of the antioxidant catalase in the tissues was noted, which inhibits the processes of oxidative stress. Conclusion. Treatment of chronic adenoiditis with low-frequency ultrasonic cavitation with photochemotherapy reduces the inflammatory process in the tissues of adenoid vegetations, which greatly decreases the severity of illness and, as a result, surgery frequency.

Keywords: nasopharynx, chronic adenoiditis, adenoid hypertrophy, low-frequency ultrasound cavitation, photochromotherapy.

For citation: Solodovnik A. V., Korkmazov M. Yu., Sinitskii A. I., Dubinets I. D., Lengina M. A., Korkmazov A. M., Kiseleva E. O. Some aspects of pathogenetically-based approach in treatment of chronic adenoiditis using physical methods of exposure. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):69-79. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Введение

Ведущее место в структуре заболеваемости детского населения занимают болезни органов дыхания [1–4]. Значимая роль в формировании патологических состояний лимфоглоточного кольца отводится слизистой оболочке верхних дыхательных путей как первой линии защиты, вступающей в контакт с окружающей средой и непосредственно участвующей в формировании мукозального иммунитета [5–9]. В этом контексте состоятельность локального иммунного ответа и всего организма в определенной зависимости находятся от физиологического состояния структур лимфоглоточного кольца. Частые респираторные заболевания, персистенция патогенной микрофлоры в глоточной миндалине, аллергия, неудовлетворительная аэрация носоглотки, неблагоприятная экологическая обстановка приводят к развитию и поддержанию хронического воспаления в тканях глоточной миндалины [10–14].

В настоящее время отсутствуют исследования, которые бы в полной мере раскрывали механизмы нарушения функциональной активности клеток при воспалении у пациентов с хроническим аденоидитом, отвечая на вопрос о первичности этих нарушений, их биологической функции, корреляции с маркерами воспаления [15–18]. Большой интерес вызывает изучение не только межклеточных взаимодействий, но и состояния внутриклеточных процессов, зависящих от баланса прооксидантной и антиоксидантной систем, при нарушении приводящих к окислительному стрессу. Отмечено, что тяжесть воспалительного процесса и его переход в хроническую форму совпадают с приростом концентрации в крови продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [19–21]. Развитие хронического аденоидита у детей характеризуется интенсификацией и обратимостью процессов ПОЛ в периферической крови, что свидетельствует о преобладании локального окислительного стресса и местных деструктивных процессов [16, 18, 22].

Учитывая важную роль лимфоглоточного кольца в формировании неспецифической и

специфической иммунной защиты организма, наиболее оправданы консервативные методы терапии [23–26]. В последних клинических рекомендациях, утвержденных Минздравом РФ, «Гипертрофия аденоидов. Гипертрофия небных миндалин» (01.09.2021) среди основных направлений выделяют: ирригационно-элиминационную терапию, топическую антибактериальную терапию, отхаркивающие муколитические препараты, а также пациентам с сопутствующим аллергическим ринитом назначают интраназальные глюкокортикостероиды [27, 28]. В то же время, как показывает клиническая практика за последние годы, наряду с медикаментозным лечением заболеваний лимфоглоточного кольца широко используются немедикаментозные методики [29, 30]. Все больше появляются новые данные, представляющие существенную доказательную базу эффективности немедикаментозного воздействия. Таким образом, обладая рядом преимуществ перед медикаментозными методами, они представляют большой научный и практический интерес, в особенности среди детской популяции. Наиболее значимыми преимуществами являются: отсутствие риска развития аллергических реакций и нарушений микрофлоры слизистых оболочек, активация эндогенных пептидов в составе иммунокомпетентных клеток, отсутствие явлений привыкания, доступность, высокая технологическая и экономическая эффективность [30–32].

Одним из методов немедикаментозного воздействия является возможность комбинированного использования известной с середины прошлого века низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией. Как правило, для получения кавитации используются частоты колебаний до 50 кГц, способные образовывать участки разрежения среды или, другими словами, кавитацию (от латинского *cavus* – полый, пустой) в прохождении лекарственного раствора через сопло излучателя. Существовая короткое время, образовавшиеся кавитационные пузырьки захлопываются, сопровождаясь гидрав-

лическими ударами, что, в свою очередь, потенцирует возникновение фото- и электрохимических явлений с выработкой пероксида водорода, свободных химических радикалов и т. д. [33]. В то же время энергия фотонов от оптического излучения при взаимодействии электромагнитного поля с биологическими тканями трансформируется в другие виды энергии (механическую, химическую, тепловую). Вызванные возбуждением или нагреванием тканей организма процессы служат пусковым звеном физико-химических и биологических реакций. При этом каждый тип электромагнитных полей и излучений вызывает присущие только ему физико-химические процессы, которые определяют специфичность их лечебных эффектов. В этом контексте, изучение влияния определенных спектров оптического излучения (длин волн от 450 до 760 нм) на биологическую активность металлосодержащих ферментов (каталаза, супероксиддисмутаза), являющихся антиоксидантами, представляет наибольший научный интерес, например влияния на процессы перекисного окисления липидов на локальном уровне [34].

Цель исследования

Повысить эффективность лечения хронического аденоидита у детей с использованием в комплексной терапии низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией.

Пациенты и методы исследования

Проведенное исследование относится к рандомизированному проспективному контролируемому. В работе приняли участие 84 пациента, направленных на плановое хирургическое лечение с верифицированным диагнозом хронического аденоидита от 3 до 12 лет и с абсолютными показаниями для аденотомии. Было сформировано 3 группы пациентов путем рандомизации методом конвертов: 2 группы исследования и 1 контрольная. В контрольную группу вошли пациенты ($n = 32$), которым не проводилось воздействие физическими методами в предоперационном периоде. Всем пациентам групп исследования была проведена стандартная предоперационная подготовка с дополнительным использованием низкочастотной ультразвуковой (НУЗ) кавитации отдельно и в сочетании с фотохромотерапией (ФХТ). Так, первая группа исследования ($n = 27$) получала воздействие НУЗ кавитацией с последующей ФХТ на аденоидные вегетации носоглотки в течение 7 дней перед проведением аденотомии в плановом порядке. Пациентам 2-й группы исследования ($n = 25$) НУЗ кавитация проводилась без использования ФХТ также в течение 7 дней перед аденотомией. Перед оценкой результатов иссле-

дуемые группы проанализированы на однородность. Основной задачей, наряду с клиническими данными, было тщательное изучение объективных показателей в биопсийном (операционном) материале морфологических и биохимических конформационных изменений лимфоидной ткани аденоидных вегетаций на 7-й день от начала предоперационной подготовки с использованием НУЗ кавитации и ФХТ.

Критерии исключения: гипертрофия аденоидов I или II степени (по классификации А. Г. Лихачева); больные, получающие системную противовоспалительную терапию, с несанированной ротовой полостью, соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации, иммунокомпроментированными состояниями; острые инфекционные заболевания и период от одного до двух месяцев после выздоровления; заболевания системы крови, нарушения свертываемости; острые воспалительные заболевания верхних дыхательных путей и период 1–2 месяца после выздоровления; острые заболевания внутренних органов или обострения хронических заболеваний.

Методика. Низкочастотное ультразвуковое кавитационное орошение носоглотки проводили 0,9%-ным физиологическим раствором. Струя озвученной жидкости направлялась по дну полости носа бесконтактно, прерывно, с экспозицией пять минут в направлении глоточной и трубных миндалин. Физические параметры озвучиваемого раствора: частота 28,4 кГц, амплитуда 5–70 мкм. Фотохромотерапию проводили введенным эндоназально световодом красного цвета, длиной волны 760 нм, в непрерывном режиме работы, продолжительность одной процедуры три минуты. Мощность излучения при этом составляла ($P_{\max}$) 800 мВт.

Эффективность лечения оценивали по динамике клинических (объективных и субъективных) признаков, а также по данным эндоскопического исследования. При эндоскопии носоглотки обращали внимание на наличие и характер отделяемого на поверхности глоточной миндалины, степень гипертрофии, функциональное состояние слуховых труб. Субъективные данные (нарушение носового дыхания, выделения из носа, ночной храп) оценивали с использованием 10-балльной шкалы. При этом 0 баллов соответствовал отсутствию субъективных симптомов, а за 10 баллов принимали максимально выраженный симптом.

Одной из основных задач в настоящей работе было исследование в биопсийном (операционном) материале морфологических показателей хронизации воспалительного процесса (выраженность гистиоцитарной инфильтрации и т. д.), а также анализ биохимической трансформации (процессы липопероксидации) непосредственно

в тканях глоточной миндалины в ответ на использование в комплексной терапии НУЗ кавитации в сочетании с ФХТ. Такой подход является наиболее достоверным методом оценки локальных изменений в тканях аденоидных вегетаций, например различие показателей продуктов метаболизма в сыворотке крови и лимфоидной ткани аденоидных вегетаций при изучении процессов перекисидации липидов и белков и т. д.

Статистические вычисления производились с использованием лицензионной программы SPSS Statistics 19.0 на персональном компьютере. В связи с тем что данные не подчинялись нормальному закону распределения, применялись непараметрические критерии. Для количественных и порядковых показателей рассчитывались медиана (Me) и 25%-й и 75%-й процентиля (P25, P75). Значимость различий между независимыми группами определяли с применением непараметрического критерия Краскела-Уоллиса (в случае 3 исследуемых групп). При обнаружении статистически значимых различий между группами в целом для попарного сравнения использовали критерий Манна-Уитни. Для номинальных данных рассчитывалась абсолютная и относительная частота (%), сравнение групп по этим данным проводилось при помощи критерия Хи-квадрат Пирсона. Если количество ячеек таблицы сопряженности с ожидаемой частотой меньше 5 было более 20%, то применялся точный критерий Фишера. Критический уровень значимости равен 0,05.

Результаты исследования

До начала лечения у всех исследуемых пациентов с гипертрофией аденоидов (ГА) и хроническим аденоидитом (ХА) были выявлены жалобы

на затруднение носового дыхания, храп во сне, гнусавость, выделения из носа, малопродуктивный кашель, чаще в утренние часы, нарушение дневной активности ребенка, приоткрытый рот во время сна и в состоянии бодрствования, нарушение дыхания ночью (апноэ, беспокойный сон). Указанные симптомы во всех исследуемых группах приведены в табл. 1. Клиническая часть работы включала оценку динамики выраженности симптомов при гипертрофии аденоидов и хроническом аденоидите на фоне проводимой терапии с использованием НУЗ кавитации и ФХТ в сравнении с группой контроля, не получавшей подобной терапии. Анализ полученных результатов показал, что выраженность изучаемых признаков в исследуемых группах сопоставима между собой в 1-й день, то есть до начала применения лечения (табл. 1). Как видно из таблицы, ни по одному из показателей не получена достоверная разница между группами. Это свидетельствует о сходной «отправной точке» выраженности признаков у всех включенных в исследование пациентов, что делает правомочным сравнение дальнейшего развития клинического течения болезни между группами в зависимости от проведенной терапии в предоперационном периоде.

В табл. 2 приведена средняя выраженность симптомов в изучаемых группах на 7-й день проводимой терапии. Получена достоверная разница между показателями контрольной группы и групп исследования по следующим симптомам: затрудненное носовое дыхание, а также выделения из полости носа. Анализируя эффективность физических методов воздействия в данном контексте, можно сделать вывод, что изолированная фототерапия в красном спектре диапазона значи-

Таблица 1
Выраженность симптомов в 1-й день

Table 1

Severity of symptoms on day 1

Группа	Симптом			
	Затрудненное носовое дыхание	Храп во сне	Выделения из полости носа	Кашель
Контрольная (I) (ВАШ, мм)	76,5 (54,5–88,8)	53,5 (25,5–87,0)	62,5 (21,0–78,0)	34,0 (10,5–51,8)
Группа исследования УЗОЛ+ФХТ (II группа) (ВАШ, мм)	74,0 (54,0–80,0)	54,0 (29,0–96,0)	48,0 (31,0–67,0)	28,0 (6,0–56,0)
Исследования УЗОЛ (III) (ВАШ, мм)	75,0 (52,5–87,0)	50,0 (42,5–82,5)	57,0 (29,0–76,0)	36,0 (13,5–53,0)
Значимость p	$p_{1-2} = 0,369$ $p_{2-3} = 0,583$ $p_{1-3} = 0,705$	$p_{1-2} = 0,648$ $p_{2-3} = 0,847$ $p_{1-3} = 0,693$	$p_{1-2} = 0,653$ $p_{2-3} = 0,475$ $p_{1-3} = 0,987$	$p_{1-2} = 0,909$ $p_{2-3} = 0,869$ $p_{1-3} = 0,878$
Примечание. Указана медиана (Me), в скобках интерквартильный диапазон (25–75% процентиля). Различия достоверны при $p < 0,017$; p_p – уровень значимости различий между группами.				

Таблица 2

Динамика выраженности симптомов на 7-й день лечения

Table 2

Dynamics of symptom severity on the 7th day of treatment

Группа	Симптом			
	Затрудненное носовое дыхание	Храп во сне	Выделения из полости носа	Кашель
Контрольная (I) (ВАШ, мм)	74,5 (52,0–83,8)	60,0 (34,0–89,3)	59,0 (26,5–69,0)	37,0 (18,0–54,8)
Исследования УЗОЛ+ФТХ (II) (ВАШ, мм)	48,0 (38,0–57,0)*	46,0 (27,0–72,0)	29,0 (21,0–45,0)*	19,0 (5,0–57,0)
Исследования УЗОЛ (III) (ВАШ, мм)	47,0 (33,5–57,0)*	43,0 (32,5–60,0)	34,0 (19,0–45,0)*	26,0 (16,5–39,5)
Значимость p	$p < 0,001$ $p_{1-2} = 0,001$ $p_{2-3} = 0,840$ $p_{1-3} < 0,001$	$p = 0,166$ $p_{1-2} = 0,152$ $p_{2-3} = 0,621$ $p_{1-3} = 0,087$	$p = 0,002$ $p_{1-2} = 0,002$ $p_{2-3} = 0,876$ $p_{1-3} = 0,005$	$p = 0,256$ $p_{1-2} = 0,166$ $p_{2-3} = 0,971$ $p_{1-3} = 0,157$
Примечание. Указана медиана (Me), в скобках интерквартильный диапазон (25–75% квартиль).				
* Статистически значимые отличия от контрольной группы. Различия достоверны при $p < 0,017$; p - p – уровень значимости различий между группами.				

мо не влияет на выраженность таких симптомов, как затрудненное носовое дыхание и выделения из полости носа. По остальным показателям разница приближается к достоверной и, возможно, при наибольшей выборке пациентов в исследуемых группах также была бы значимой.

На основании эндоскопии носоглотки были оценены состояние глоточной миндалины, степень ее увеличения, особенности расположения в носоглотке и наличие хронического воспаления – хронического аденоидита. Динамика изменения размеров глоточной миндалины на фоне проводимой терапии в сравниваемых группах представлена на рис. 1, характер отделяемого на поверхности аденоидных вегетаций отображен в табл. 3.

Таким образом, полученные данные эндоскопического обследования носоглотки свидетельствуют о высокой эффективности проведенной терапии с использованием как низкочастотной ультразвуковой кавитации, так и в сочетании с фотохромотерапией в красном спектре.

Анализ протоколов прижизненного патолого-анатомического исследования биопсийного (операционного) материала показал, что макроскопически ткани аденоидных вегетаций представляли собой фрагменты серо-розового цвета различных размеров – от 0,5 до 2 см³, эластической консистенции с мелкобугристой поверхностью с наличием одной-двух складок слизистой оболочки на поверхности.

Микроскопическое строение аденоидных вегетаций во всех исследуемых группах отображало состояние гиперплазии лимфоидной ткани с образованием крупных лимфоидных фолликулов со светлыми реактивными центрами. Разницы гистологического строения гипертрофированных аденоидных вегетаций в различных возрастных группах не получено, что подтверждает данные исследований [3,8].

Основная роль в морфологическом исследовании отводилась сравнению активности хронического воспалительного процесса в тканях аде-

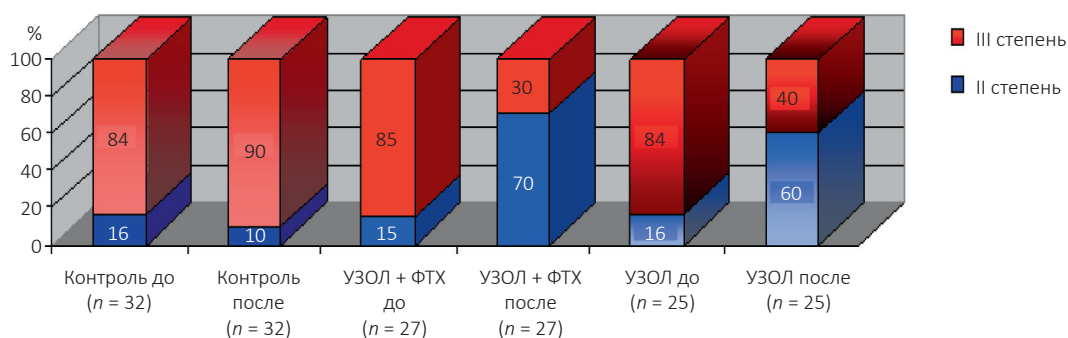


Рис. 1. Степень гипертрофии аденоидов в сравниваемых группах на фоне проводимой терапии
Fig. 1. Degree of adenoid hypertrophy in the compared groups against the background of ongoing therapy

Таблица 3

Данные эндоскопического исследования носоглотки
(характер отделяемого на поверхности глоточной миндалины)

Table 3

Endoscopic examination of the nasopharynx (the nature of the discharge on the surface of the pharyngeal tonsil)

Характер отделяемого	Контрольная группа (n = 32)		Группа УЗОЛ+ФТХ (n = 27)		Группа УЗОЛ (n = 25)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Гнойное	16 (50%)	14 (45%)	11 (40%)	1 (5%)*	10 (40%)	1 (5%)*
Слизистое	10 (31%)	10 (30%)	9 (35%)	4 (15%)*	10 (40%)	5 (20%)
Отсутствует	6 (19%)	8 (25%)	8 (25%)	22 (80%)	5 (20%)	19 (75%)*

* Статистически значимые отличия от контрольной группы после лечения, $p < 0,05$.

ноидных вегетаций на основании изучения отека субэпителиальной области, разрастания межфолликулярной лимфоидной ткани с выраженными явлениями эндотелиоза венул, полнокровия сосудов различного диаметра, зоны фиброза, лимфогистиоцитарной инфильтрации поверхностного эпителия. В некоторых литературных источниках при хроническом аденоидите описывается переход поверхностного цилиндрического эпителия глоточной миндалины в многослойный плоский неороговевающий, что расценивается как метаплазия. В то же время имеются сведения, что в 30% случаях переход респираторного эпителия носоглотки в многослойный плоский эпителий ротоглотки проходит на уровне глоточной миндалины [2, 28]. Следовательно, в данном исследовании этот аспект не оценивался в качестве предиктора хронизации воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций (рис. 2).

Оценка уровня активности хронического воспаления в тканях глоточной миндалины проводилась на основании изучения нейтрофильной

инфильтрации слизистой оболочки – низкой, умеренной и высокой степенью активности, характеризующейся лейкопедезом – обнаружением нейтрофилов на поверхности эпителия (рис. 3). Данные приведены в табл. 4. Показательным являлось обнаружение в контрольной группе в 25% случаях высокой степени активности воспаления в тканях носоглоточной миндалины, во второй группе детей, которым применяли низкочастотную ультразвуковую кавитацию в сочетании с фототерапией, отмечено у 11% пациентов, в третьей группе исследования – 4%. Отмечается тенденция к снижению инфильтративных изменений в тканях в группах с использованием в комплексной терапии физических методов воздействия.

Объективным показателем изучения уровня воспалительных изменений в тканях глоточной

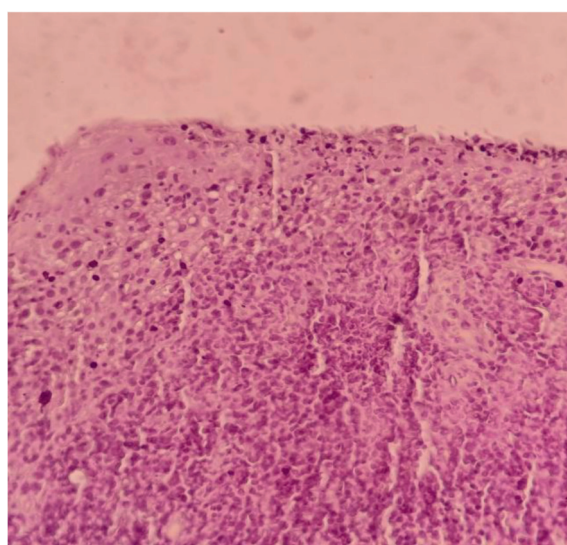


Рис. 2. Лимфоидная ткань, многослойный плоский эпителий. Гематоксилин-эозин. $\times 400$
Fig. 2. Lymphoid tissue, multilayered squamous epithelium. Hematoxylin-eosin. $\times 400$

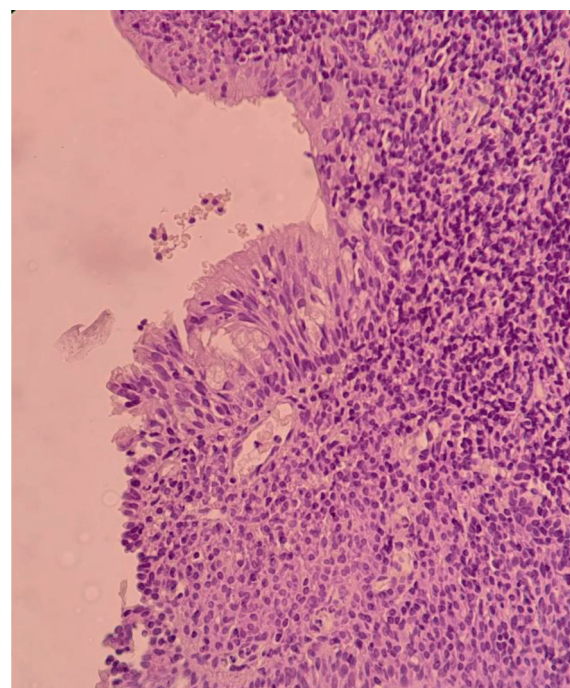


Рис. 3. Лимфоидная ткань, цилиндрический эпителий, единичные нейтрофилы. Гематоксилин-эозин. $\times 400$
Fig. 3. Lymphoid tissue, columnar epithelium, single neutrophils. Hematoxylin-eosin. $\times 400$

Таблица 4

Уровень инфильтрации нейтрофилами слизистой оболочки глоточной миндалины
(количество случаев, %)

Table 4

The level of neutrophil infiltration of the mucous membrane of the pharyngeal tonsil

Степень активации	Контрольная группа (n = 32)	УЗОЛ+ФТХ (n = 27)	УЗОЛ (n = 25)
Отсутствует инфильтрация	75	66,8	76
Низкая	0	18,5	8
Умеренная	0	3,7	12
Высокая	25	11	4

Таблица 5

Показатели перекисного окисления липидов в тканях небных миндалин в сравниваемых группах

Table 5

Indicators of lipid peroxidation in palatine tonsil tissues in the compared groups

Группа	Диеновые конъюгаты (гептановая фаза)	Кетодиены и сопряженные триены (гептановая фаза)	Шиффовы основания (гептановая фаза)
Контрольная (n = 32)	1,166	0,159	0,189*
Исследования УЗОЛ + ФТХ (n = 27)	1,222	0,220*	0,023*
Исследования УЗОЛ (n = 25)	1,151	0,189*	0,020*
Приведена медиана. Количество продуктов ПОЛ выражено в единицах окислительного индекса (е.о.и.).			
* Статистически значимые отличия от контрольной группы, $p < 0,01$.			

миндалины является оценка продуктов перекисного окисления липидов. Полученные данные демонстрируют статистически достоверную разницу в преобладании во второй группе исследования с использованием в лечении низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией кетодиенов и сопряженных триенов в сравнении с контрольной группой, где не проводилось никакого воздействия, что может говорить об активно протекающих воспалительных процессах в тканях аденоидных вегетаций. Конечные же продукты перекисного окисления липидов – шиффовы основания, являющиеся необратимыми и показывающие тяжесть воспалительной реакции, во второй группе были ниже по отношению к результатам первой группы, что характеризует ограничение проявлений окислительного стресса на фоне физического воздействия, приводя к снижению длительности воспалительного процесса (табл. 5).

Уровень активности каталазы в тканях аденоидных вегетаций в контрольной группе составил 2,29 ед./г белка, во второй группе исследования, получавшей в предоперационном периоде воздействие низкочастотной ультразвуковой кавитацией в сочетании с фотохромотерапией в красном спектре, этот показатель составил 2,4 ед./г белка. Статически достоверная разница в пока-

зателях от контрольной группы получена только в третьей группе исследования, получавшей в качестве монотерапии низкочастотное ультразвуковое орошение кавитированным раствором тканей глоточной миндалины при хроническом аденоидите, и составила 4,03 ед./г белка. Повышение уровня активности каталазы в тканях под действием низкочастотной ультразвуковой кавитации позволяет уменьшить процессы свободнорадикального окисления липидов и белков, ограничивая тем самым проявления оксидативного стресса. Восстановление в системе «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» позволит уменьшить тяжесть течения заболевания благодаря уменьшению необратимых продуктов распада ПОЛ в тканях, поддерживающих хронический характер воспаления.

Вывод

Включение в комплексное лечение хронического аденоидита НУЗ кавитации в сочетании с ФТХ приводит к снижению активности воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций, что существенно снижает тяжесть течения заболевания и, как следствие, частоту проведения оперативных вмешательств.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова Е. П., Тулупов Д. А. О роли различных этиологических факторов в развитии хронической патологии носоглотки у детей. *Лечащий врач*. 2013;1:50–54. <https://www.lvrach.ru/2013/01/15435598>
2. Пальчун В. Т. Оториноларингология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 1024 с.
3. Богомилский М. Р. Аденоиды. *Вестник оториноларингологии*. 2013;78(3):61–64. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/downloads/ru/030042-46682013314>
4. Коркмазов М. Ю., Корнова Н. В., Чиньков Н. А. Характер цефалгий при острых и хронических синуситах, их влияние на качество жизни. *Российская оториноларингология*. 2009;2(39):96–101. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14565167>
5. Крюков А. И., Ивойлов А. Ю., Захарова А. Ф., Хамзалиева Р. Б., Рынков Д. А. Структура заболеваемости детей с госпитальной патологией ЛОР-органов по результатам мониторинга детских стационаров Москвы. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(4):65–68. <https://doi.org/10.17116/otorino201580465-68>
6. Коркмазов М. Ю., Ленгина М. А., Коркмазов А. М. Биохимические показатели характера оксидативного стресса в зависимости от проводимой послеоперационной терапии у пациентов, перенесших внутриносые хирургические вмешательства. В кн.: Наука и практика в оториноларингологии: материалы XV Российского конгресса оториноларингологов. М.: Нью Терра, 2016:33–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27636512>
7. Коркмазов М. Ю., Дубинец И. Д., Ленгина М. А., Солодовник А. В. Локальные концентрации секреторного иммуноглобулина А у пациентов с аденоидитом, риносинуситом и обострением хронического гнойного среднего отита на фоне применения в комплексной терапии физических методов воздействия. *Российский иммунологический журнал*. 2021;24(2):297–304. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-999-LCO>
8. Гаращенко Т. И. Затрудненное носовое дыхание у детей: диагностика и принципы лечения. *Педиатрия*. 2008;87(5):69–75. <https://cyberleninka.ru/article/n/zatrudnennoe-nosovoe-dyhanie-u-detey-diagnostika-i-printsipy-lecheniya>
9. Ленгина М. А., Коркмазов М. Ю., Синицкий А. И. Биохимические показатели оксидативного стресса слизистой оболочки полости носа при риносептопластике и возможности их коррекции. *Российская оториноларингология*. 2012;6(61):96–100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18413767>
10. Гизингер О. А., Коркмазов М. Ю., Щетинин С. А. Анамнестические особенности детей с хроническим аденоидитом. *Российская оториноларингология*. 2017;3(88):24–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>
11. Зырянова К. С., Коркмазов М. Ю., Дубинец И. Д. Роль элиминационно-ирригационной терапии в лечении и профилактике заболеваний ЛОР-органов у детей. *Детская оториноларингология*. 2013;3:27–29. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26659275>
12. Карпова Е. П., Бурлакова К. Ю. Профилактический подход в лечении хронического аденоидита у детей. *Лечащий врач*. 2017;(9):26. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30036209>
13. Коркмазов М. Ю., Зырянова К. С., Белошангин А. С. Оценка клинической эффективности фитотерапевтического лекарственного препарата в лечении и профилактике рецидивов острых риносинуситов у детей г. Челябинска. *Медицинский совет*. 2016;(7):90–93. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-07-90-93>
14. Овчинников А. Ю., Мирошниченко Н. А. Современный подход к лечению аденоидита. *Медицинский совет*. 2016;(18):34–37. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-18-34-37>
15. Терскова Н. В., Боброва С. В., Мельников М. Н., Титова Н. М. Биохимические основы патологического процесса при хроническом аденоидите у детей и динамика на фоне терапевтической коррекции. *Российская ринология*. 2006;4:12–17. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9433833>
16. Hostanska K., Melzer J., Amon A., Saller R. Suppression of interleukin (IL)-8 and human beta defensin-2 secretion in LPS-and/or IL-1 -stimulated airway epithelial A549 cells by a herbal formulation against respiratory infections (BNO 1030). *Journal of Ethnopharmacology*. 2011;134:228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.006>
17. Коркмазов А. М., Коркмазов М. Ю. Методы коррекции функциональных нарушений фагоцитов и локальных проявлений окислительного стресса в слизистой оболочке полости носа с использованием ультразвуковой кавитации. *Российский иммунологический журнал*. 2018;12(21)(3):325–328. <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>
18. Гизингер О., Коркмазов М., Щетинин С. Иммуностимулирующая терапия при хроническом аденоидите у детей. *Врач*. 2015;9:25–28. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-09-06>
19. Вавилова В. П., Чернюк О. С., Караульнова Т. А., Тарасов Н. И. Новые пути влияния на местные факторы защиты у детей с патологией лимфоузлов. *Лечащий врач*. 2011;6:1-4. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21692479>
20. Волчегорский И. А., Налимов А. Г., Яровинский Б. Г., Лифшиц Р. И. Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови. *Вопросы медицинской химии*. 1989;35(1):127–131. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21854857>
21. Гизингер О., Щетинин С., Коркмазов М., Никушкина К. Озонированное масло в комплексной терапии хронического аденоидита у детей. *Врач*. 2015;7:56–59. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-07-14>
22. Кривопалов А. А., Рязанцев С. В., Шамкина П. А., Шервашидзе С. В., Щербук А. Ю. Особенности микрофлоры ЛОР-органов и этиотропной антибиотикотерапии при воспалительных заболеваниях и их осложнениях. *Русский медицинский журнал*. 2018;26(3-2):82–86.
23. Кривопалов А. А., Рязанцев С. В., Еремин С. А., Шамкина П. А. Клиническая эффективность препаратов бензидамина в терапии обострений хронического тонзиллофарингита. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2019; 3 (2-2):36–41.

24. Пискунова А. С. Современные возможности терапии аденоидных вегетаций в педиатрической практике. *Практика педиатра*. 2019;(2):24–27. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37152611>
25. Зырянова К., Дубинец И., Ершова И., Коркмазов М. Стартовая терапия острого среднего отита у детей. *Врач*. 2016;1:43–45. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2016-01-10>
26. Щетинин С. А., Коркмазов М. Ю., Гизингер О. А., Коченгина С. А., Сокол Е. В. Эффективность терапии хронического аденоидита у детей, проживающих в городе Челябинске по результатам передней активной риноманометрии и цитокинового профиля смывов с поверхности глоточной миндалины. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2015;3(30):59–62. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28943297>
27. Кривопапов А. А., Шаталов В. А., Шервашидзе С. В. Новые возможности местного этиотропного лечения острых респираторных вирусных инфекций. *Медицинский совет*. 2019;(8):105–108. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-105-108>
28. Гипертрофия аденоидов. Гипертрофия небных миндалин. Клинические рекомендации. (01.09.2021). http://disuria.ru/_ld/10/1054_kr21J35MZ.pdf
29. Пономаренко Г. Н. Общая физиотерапия: учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 368 с.
30. Буявых А. Г. Физическая терапия в оториноларингологической практике: практическое руководство. М.: Медицинское информационное агентство, 2019. 368 с.
31. Коркмазов М. Ю., Коркмазов А. М., Дубинец И. Д., Смирнов А. А., Корнова Н. В. Влияние немедикаментозной терапии на сроки реабилитации и занятия стендовой стрельбой после перенесенных ринохирургических вмешательств. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020;(S1):136–144. <https://doi.org/10.14529/hsm20s117>
32. Коркмазов М. Ю. Теории биорезонанса и возможности его применения в ЛОР-практике. *Российская оториноларингология*. 2009;2(39):92–96. <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565166>
33. Веселовский А. Б., Кирьянова В. В., Митрофанов А. С., Фефилов Г. Д. Анализ эффективности применения лазеро-светодиодного аппарата «Спектр ЛЦ-02» в лечении ряда заболеваний. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2006; 31: 48–54. <https://elibrary.ru/item.asp?id=11616723>
34. Карандашов В.И., Палеев Н.Р., Петухов Е.Б., Джулини Г. Лечение синим светом. М.: Техника молодежи, 2009. 48 с.

REFERENCES

1. Karpova E. P., Tulupov D. A. The role of various etiological factors in the development of chronic nasopharyngeal pathology in children. *Lechashchii vrach*. 2013;(1):50–54. (In Russ.) <https://www.lvrach.ru/2013/01/15435598>
2. Pal'chun V. T. Otorinolaringologiya. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 1024 p. (In Russ.)
3. Bogomil'sky M. R. Adenoids. *Vestnik otorinolaringologii*. 2013;78(3):61–64. (In Russ.) <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/downloads/ru/030042-46682013314>
4. Korkmazov M. Yu., Kornova N. V., Chin'kov N. A. The nature of cephalgia in acute and chronic sinusitis, their impact on the quality of life. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;2(39):96–101. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14565167>
5. Kryukov A. I., Ivoilov A. Yu., Zakharova A. F., Khamzalieva R. B., Rynkov D. A. The structure of childhood diseases in the patients presenting with hospital-acquired ENT pathology estimated based on the results of monitoring children's hospitals in Moscow. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015; 80(4): 65–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201580465-68>
6. Korkmazov M. Yu., Lengina M. A., Korkmazov A. M. Biochemical parameters of the nature of oxidative stress depending on the postoperative therapy in patients who underwent intra-nasal surgical interventions. In: Science and Practice in Otorhinolaryngology Proceedings of the XV Russian Congress of Otorhinolaryngologists. M.: New Terra, 2016: 33–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27636512>
7. Korkmazov M. Yu., Dubinets I. D., Lengina M. A., Solodovnic A. V. Local concentrations of secretory immunoglobulin A in patients with adenoiditis, rhinosinusitis and exacerbation of chronic purulent otitis media when using physiatric methods in complex therapy. *Rossiiskii immunologicheskii zhurnal*. 2021;24(2):297–304. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-999-LCO>
8. Garashenko T. I. Labored nasal breathing in children: diagnosis and principles of treatment. *Pediatrics*. 2008; 87(5):69–75. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/zatrudnennoe-nosovoe-dyhanie-u-detey-dagnostika-i-printsipy-lecheniya>
9. Lengina M. A., Korkmazov M. Yu., Sinitsky A. I. Nose oksidativnogo's biochemical indicators of the stress of the mucous membrane of the cavity at rinosseptoplastika and possibility of their correction. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2012; 6(61):96–100. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=18413767>
10. Gizinger O. A., Korkmazov M. Yu., Shchetin S. A. The specific aspects of anamnesis of children with chronic adenoiditis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;3(88):24–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>
11. Zyryanova K. S., Korkmazov M. Yu., Dubinets I. D. The role of elimination-irrigation therapy in the treatment and prevention of diseases of ENT organs in children. *Detskaya otorinolaringologiya*. 2013;3:27–29. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=26659275>
12. Karpova E. P., Burlakova K. Yu. Preventive approach in the treatment of chronic adenoiditis in children. *Lechashchii vrach*. 2017; (9): 26. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30036209>
13. Korkmazov M.Y., Zyryanova K.S., Beloshangin A.S. Evaluation of the clinical efficacy of a phytotherapeutic drug in the treatment and prevention of recurring acute rhinosinusitis in children of Chelyabinsk. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2016;(7):90–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-07-90-93>
14. Ovchinnikov A. Yu., Miroshnichenko N. A. Modern approach to therapy of adenoiditis. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2016;(18): 34–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-18-34-37>
15. Terskova T. V., Bobrova S., Melnikova M., Tlova N. Biochemical background of the chronic adenoiditis in children and its dynamics under conservative therapy. *Rossiiskaya rinologiya*. 2006; 4: 12–17. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=9433833>
16. Hostanska K., Melzer J., Amon A., Saller R. Suppression of interleukin (IL)-8 and human beta defensin-2 secretion in LPS-and/or IL-1 -stimulated airway epithelial A549 cells by a herbal formulation against respiratory infections (BNO 1030). *Journal of Ethnopharmacology*. 2011;134:228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.006>
17. Korkmazov A., Korkmazov M. Methods of correction of the functional infringements of phagocytes and local manifestations of oxidative stress in the multiple shell of the nose region with use of ultrasound cavitation. *Russian journal of immunology*. 2018;12(21) (3):325–328. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>

18. Gizinger O., Korkmazov M., Shchetinin S. Immunostimulatory therapy for chronic adenoiditis for children. *Vrach*. 2015; 9: 25-28. (In Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-09-06>
19. Vavilova V. P., Chernyuk O. S., Karaul'nova T. A., Tarasov N. I. New ways of influencing local protection factors in children with lymphopharyngeal ring pathology. *Lechashchii vrach*. 2011;6:1-4. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21692479>
20. Volchegorskii I. A., Nalimov A. G., Yarovinskii B. G., Lifshits R. I. Comparison of different approaches to the determination of lipid peroxidation products in heptane-isopropanol blood extracts. *Voprosy meditsinskoi khimii*. 1989;35(1):127-131. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21854857>
21. Glzinger O., Shchetinin S., Korkmazov M., Nikushkina K. Ozonated oil in the combination therapy of adenoiditis in children. *Vrach*. 2015; 7: 56-59. (In Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-07-14>
22. Krivopalov A. A., Ryazantsev S. V., Shapkina P. A., Shervashidze S. V., Shcherbuk A. Yu. Features of the microbiota of ENT organs and etiotropic antibiotic therapy in inflammatory diseases and their complications. *Russian Medical Journal*. 2018; 26(3-2):82-86. (In Russ.)
23. Krivopalov A. A., Ryazantsev S. V., Eremin S. A., Shapkina P. A. Clinical efficacy of benzidamine preparations in the treatment of exacerbations of chronic tonsillopharyngitis. *Russian Medical Journal. Medical review*. 2019;3(2-2):36-41. (In Russ.)
24. Piskunova A. S. Modern possibilities of therapy of adenoid vegetations in pediatric practice. *Praktika pediatria*. 2019;(2):24-27. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=37152611>
25. Zyryanova K., Dublinskii I., Ershova I., Korkmazov M. Initial therapy for acute otitis media in children. *Vrach*. 2016;1:43-45. (In Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2016-01-10>
26. Shchetinin S. A., Gizinger O. A., Korkmazov M. Yu., Kochengina S. A., Sokol E. V. Efficiency of therapy of chronic recurrent adenoiditis for the children of resident in city chelyabinsk on results front active rhinomanometry and cytokine profile of washings of from the surface of oesophageal amygdala. *Vestnik Chelyabinskoi oblastnoi klinicheskoi bol'nitsy*. 2015; 3 (30): 59-62. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=28943297>
27. Krivopalov A. A., Shatalov V. A., Shervashidze S. V. New possibilities of local etiotropic treatment of acute respiratory viral infections. *Medical advice*. 2019;(8):105-108. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-105-108>
28. Gipertrofiya adenoidov. Gipertrofiya nebnnykh mindalin. Klinicheskie rekomendatsii. (01.09.2021). (In Russ.) http://disuria.ru/_ld/10/1054_kr21J35MZ.pdf
29. Ponomarenko G. N. Obshchaya fizioterapiya: uchebnik. 5-e izd., pererab. i dop. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. 368 p. (In Russ.)
30. Buyavikh A. G. Fizicheskaya terapiya v otorinolaringologicheskoi praktike: prakticheskoe rukovodstvo. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2019. 365 p. (In Russ.)
31. Korkmazov M. Yu., Korkmazov A. M., Dubinets I. D., Smirnov A. A., Kornova N. V. Influence of non-drug therapy on rehabilitation time and skeet shooting after rhinosurgical interventions. *Human. Sport. Medicine*. 2020;20(S1): 136-144. (In Russ.) <https://doi.org/10.14529/hsm20s117>
32. Korkmazov M. Yu. Theories of bioresonance and the possibility of its application in ENT practice. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;2(39):92-96. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565166>
33. Veselovskiy A. B., Kir'yanova V. V., Mitrofanov A. S., Fefilov G. D. Analysis of the effectiveness of the laser-light-emitting diode device "Spectrum LC-02" in the treatment of several diseases. *Nauchno-tehnicheskii vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki*. 2006;8:48-54. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=11616723>
34. Karandashov V. I., Paleev N. R., Petuhov E. B., Dzhulini G. Lechenie sinim svetom. Moscow: Tehnika-molodezhi, 2009. 48 p. (In Russ.)

Информация об авторах

✉ **Солодовник Анна Валерьевна** – аспирант кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: anna-solodovnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6271-5699>

Коркмазов Мусос Юсуфович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>

Синицкий Антон Иванович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой биохимии имени Р. И. Лифшица, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Sinitskiyai@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-3976>

Дубинец Ирина Дмитриевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: 89124728166@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7085-113X>

Ленгина Мария Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Danilenko1910@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>

Киселева Екатерина Олеговна – ординатор кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Kiselevkaterina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-3396>

Коркмазов Арсен Мусосович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>

Information about authors

✉ **Anna V. Solodovnik** – Postgraduate Student, Department of Otorhinology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: anna-solodovnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6271-5699>

Musos Yu. Korkmazov – MD, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>

Anton I. Sinitskii – MD, Associate Professor, Head of the Department of Biochemistry named after R. I. Lifshitz, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Sinitskiyai@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-3976>

Irina D. Dubinets – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: 89124728166@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7085-113X>

Mariya A. Lengina – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Danilenko1910@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>

Ekaterina O. Kiseleva – Resident of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Kiselevkaterina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-3396>

Arsen M. Korkmazov – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>

Статья поступила 12.10.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.28-009-036.65

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-80-84>

Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость.

Анализ заболевания

Я. Л. Щербакова¹, С. М. Мегрелишвили¹, А. В. Шапорова¹

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

Внезапная сенсоневральная тугоухость до сих пор является непростой проблемой для многих специалистов, не только в связи с тем, что в большинстве случаев причину заболевания выявить не удастся, но и из-за отсутствия эффективных методов лечения и реабилитации. Цель. Оценить этиологию, распространенность, структуру и гендерные аспекты внезапной односторонней сенсоневральной тугоухости. Материал и методы. Ретроспективный обзор амбулаторных карт в целях выявления пациентов с односторонней внезапной сенсоневральной тугоухостью для последующего детального анализа полученных данных. Основными критериями включения являлись возраст старше 18 лет, одностороннее снижение слуха с порогом восприятия, соответствующими IV степени тугоухости-глухоте (согласно единой классификации ВОЗ, 1997), сенсоневральный тип тугоухости и внезапное начало заболевания. Результаты. Была сформирована группа исследования, состоящая из 82 пациентов с внезапной односторонней сенсоневральной тугоухостью. Был проведен анализ основных этиологических факторов, распространенности, структуры и гендерных аспектов данного патологического состояния. Выводы. Было выявлено, что внезапная односторонняя СНТ в среднем диагностируется в 3,2% случаев, носит преимущественно идиопатический характер, проявляется на 4–5-й декаде жизни, не имеет гендерных различий, но отличается более частым поражением левого уха.

Ключевые слова: внезапная односторонняя тугоухость, СНТ, этиология снижения слуха, COVID-19, вестибулярная шваннома.

Для цитирования: Щербакова Я. Л., Мегрелишвили С. М., Шапорова А. В. Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость. Анализ заболевания. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):80–84. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-80-84>

Sudden single-sided hearing loss. Disease analysis

Ya. L. Shcherbakova¹, S. M. Megrelishvili¹, A. V. Shapорова¹

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

Sudden sensorineural hearing loss is still a difficult task for many specialists, not only due to the fact that in most cases the cause of the disease cannot be identified but also due to the lack of effective methods of treatment and rehabilitation. Objective. To assess the etiology, prevalence, structure, and gender aspects of sudden single-sided sensorineural hearing loss. Material and methods. A retrospective review of outpatient records to identify patients with single-sided sudden sensorineural hearing loss for subsequent detailed analysis of the data obtained. The main inclusion criteria were age over 18 years, single-sided hearing loss with perception thresholds corresponding to the IV degree of hearing loss/deafness (according to the unified WHO classification, 1997), sensorineural type of hearing loss, and sudden onset of the disease. Results. A study group was formed consisting of 82 patients with sudden single-sided sensorineural hearing loss. An analysis was made of the main etiological factors, prevalence, structure, and gender aspects of this pathological condition. Conclusions. It was found that sudden unilateral SNT is diagnosed on average in 3.2% of cases, is predominantly idiopathic in nature, manifests itself in the 4th–5th decade of life, has no gender differences, but is characterized by a more frequent lesion of the left ear.

Keywords: sudden single-sided hearing loss, SNHL, hearing loss etiology, COVID-19, vestibular schwannoma.

For citation: Shcherbakova Ya. L., Megrelishvili S. M., Shapорова A. V. Sudden single-sided hearing loss. Disease analysis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):80-84. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-80-84>

Внезапное снижение слуха является достаточно тревожным и пугающим симптомом, который заставляет пациента обратиться за ургентной

помощью к специалисту. В большинстве случаев внезапное ухудшение слухового восприятия связано с поражением звуковоспринимающего отде-

ла слухового анализатора (улитки, слухового нерва, ствола мозга или корковых центров слуха) с развитием сенсоневральной тугоухости [1, 2].

В среднем при патологии органа слуха на одностороннюю сенсоневральную тугоухость (СНТ) приходится от 12 до 20 случаев на 100 тысяч населения (3–6%) и от 0,4 до 3,4 случая на 1000 новорожденных [3, 4]. Внезапная сенсоневральная тугоухость (ВСНТ) характеризуется резким или прогрессирующим (в течение 12 ч) повышением порогов слуха по типу звуковосприятия ≥ 30 дБ на трех последовательных частотах в течение 72 ч. Ежегодно частота встречаемости заболевания в среднем составляет от 5 до 30 случаев на 100 000 населения [5–7]. Частота развития заболевания увеличивается с возрастом, с пиковым интервалом 50–60 лет, и не зависит от пола [7].

Этиологические факторы, которые способствуют развитию ВСНТ, в большинстве случаев неизвестны, и заболевание носит идиопатический характер (в 71% случаев) [6–9]. Однако, считается, что внезапное снижение слуха может быть сосудистой, аутоиммунной или вирусной природы [7, 10–14]. Основными вирусными агентами, которые могут приводить к развитию внезапной СНТ, являются вирус иммунодефицита человека, вирус простого герпеса, краснухи, цитомегаловирус, вирус Западного Нила и пр., а по последним данным, вирус SARS-CoV-2 [15–19]. В настоящее время существуют различные теории, объясняющие ключевые патогенетические механизмы развития внезапной сенсоневральной тугоухости (повреждение мембран улитки, нарушение обмена железа, оксидантный стресс, теория микротромбообразования и пр.), одни из которых находят подтверждение, другие опровергаются в связи с недостаточной доказательной базой [20].

В 32–65% случаев возможно спонтанное выздоровление пациентов с ВСНТ в течение первых двух недель от начала заболевания, однако большинству пациентов требуются пристальное внимание и оказание своевременной и надлежащей помощи. Основным золотым стандартом лечения ВСНТ является применение системных глюкокортикостероидов (возможно интратимпанальное или постаурикулярное введение), положительный эффект которых впервые был продемонстрирован в 1980 г. Эффективность терапии зависит от многих сопутствующих факторов, и, к сожалению, не всегда удается добиться улучшения или восстановления порогов слуха, в связи с чем пациенты вынуждены адаптироваться к «новому» слуховому восприятию [1, 6, 7, 11].

Несмотря на то что при односторонней СНТ функция интактного уха не нарушена, пациенты предъявляют жалобы на шум в пораженном ухе, ухудшение разборчивости речи, особенно на

фоне конкурирующего шума, повышенную утомляемость, невозможность локализовать звук, необходимость адаптироваться к определенным акустическим условиям, что в значительной степени ухудшает качество жизни [21–23].

Цель исследования

На основе ретроспективного анализа данных оценить этиологию, распространенность, структуру и гендерные аспекты приобретенной внезапной односторонней СНТ.

Материалы и методы исследования

На базе ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации проведен ретроспективный анализ амбулаторных карт пациентов, страдающих снижением слуха в целях формирования основной группы исследования, удовлетворяющей представленным ниже критериям отбора.

Пациентам был проведен стандартный оториноларингологический осмотр и выполнено комплексное обследование слуха, включающее: акуметрию, тональную пороговую аудиометрию, акустическую импедансометрию и задержанную вызванную отоакустическую эмиссию.

Основными критериями включения являлись:

- пороги слухового восприятия пораженного уха ≥ 71 дБ и пороги интактного уха ≤ 25 дБ;
 - возраст старше 18 лет;
 - внезапное развитие заболевания в течение 72 ч;
 - сенсоневральный тип тугоухости.
- Критерии исключения:
- пороги слухового восприятия пораженного уха ≤ 71 дБ и пороги интактного уха ≥ 25 дБ;
 - детский возраст;
 - хроническое прогрессирующее развитие заболевания;
 - патология наружного и среднего уха;
 - отологические оперативные вмешательства.

При своевременном обращении (в острой фазе течения заболевания) во всех случаях были проведены курсы противоневритической (системные глюкокортикостероиды, антиоксиданты, ангиопротекторы и пр.), вазоактивной и нейрорепараторной терапии.

Пациентам назначались дополнительные исследования методами лучевой диагностики (КТ височных костей, МРТ головного мозга и внутреннего уха, МРА сосудов головного мозга и брахиоцефальных сосудов).

Полученные в процессе исследования данные обработаны параметрическими и непараметрическими методами статистической обработки. Статистическую обработку и систематизацию

полученных данных проводили с помощью персонального компьютера с определением средних значений, параметрического критерия (t-критерия Стьюдента).

Для статистического оценивания переменных использовались стандартные методы описательной статистики с расчетом точечных и интервальных (95% доверительных интервалов) оценок. При проверке статистических гипотез для количественных и порядковых переменных использовались методы непараметрической статистики [критерий Вилкоксона (Wilcoxon)], для категориальных переменных использовался критерий Хи-квадрат. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования

Проведен ретроспективный обзор 2539 амбулаторных карт пациентов, страдающих снижением слуха, из которых у 316 пациентов была выявлена внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость, в свою очередь, указанным критериям отбора соответствовали 82 (в 3,2% случаев) пациента, которые и составили основную группу исследования ($n = 82$).

В большинстве случаев этиологию внезапного ухудшения слуха выявить не удалось, заболевание носило идиопатический характер – 70,7%, что также находит подтверждение во многих исследованиях, посвященных данной теме [23–26]. Основными этиологическими факторами, которые удалось выявить, являлись: черепно-мозговая травма (ЧМТ) – 3,7%, образование VIII пары черепно-мозговых нервов (вестибулярная шваннома) – 2,4%, вирусные заболевания (сезонный грипп, SARS-CoV-2, ветряная оспа) – 6,2%, нарушения мозгового кровообращения на фоне подъема артериального давления – 14,6%, беременность – 2,4% (рис.).

В ходе исследования было проведено сравнение частоты распространения заболевания согласно возрасту, на момент снижения слуха, локализации патологического процесса и гендерных различий.

Не было обнаружено каких-либо существенных гендерных различий в развитии односторонней ВСНТ. Заболевание наблюдалось приблизительно в равной пропорции, как среди мужчин, так и женщин: М = 39 (47,6%), Ж=43 (52,4%) ($p > 0,05$).

Средний возраст ($n = 82$) на момент нарушения слуха составил $43,5$ (медиана) $\pm 14,0$ (стандартное отклонение) года. Если разделить группу пациентов по полу, то у мужчин средний возраст составил $40,5 \pm 13,6$ года, а у женщин – $50,0 \pm 14,2$ года.

При сравнении преимущественной локализации патологического состояния были получены следующие результаты: общая группа исследования ($n = 82$) – левосторонняя Л = 58,5%, правосторонняя П = 41,5%; среди мужчин Л = 58,9%, П = 41,0%; среди женщин – Л = 58,2%, П = 41,8% ($p < 0,05$).

Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость глубокой степени и глухота в среднем диагностируется в 3,2% случаев и преимущественно носит идиопатический характер (70,7% случаев). В ходе исследования каких-либо гендерных различий по частоте заболеваемости выявить не удалось, что также подтверждают данные литературы [7]. Согласно возрастному критерию анализа внезапная односторонняя СНТ проявляется в основном на 4–5-й декаде жизни, причем у женщин в более старшем возрасте (50 лет) по сравнению с мужчинами (40,5 года). Интересным является сравнение локализации патологического процесса, в результате которого было установлено, что заболевание чаще прояв-

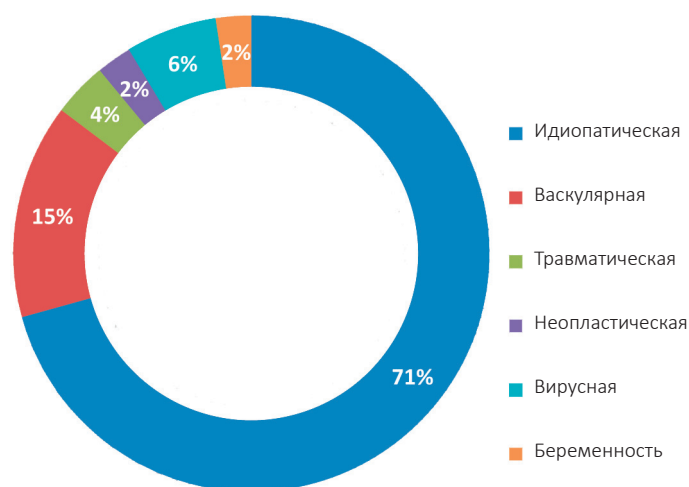


Рис. Этиология внезапной односторонней сенсоневральной тугоухости
Fig. Etiology of sudden single-sided sensorineural hearing loss

Т а б л и ц а
Анализ внезапной односторонней сенсоневральной тугоухости

Table

Sudden single-sided deafness analysis

Категория анализа	Результаты
Этиология, %:	
идиопатическая	70,7
вирусная	6,2
васкулярная	14,6
травматическая	3,7
неопластическая	2,4
беременность	2,4
Распространенность, %	3,2%
Гендерные различия, %	М = 47,6 Ж = 52,4
Возраст, лет	43,5±14,0 (n = 82) М = 40,5±13,6 Ж = 50,0±14,2
Локализация тугоухости, %	Л = 58,5 П = 41,5

ляется слева (58,5%) и в данном случае гендерная преобладающая отсутствует (табл.).

Выводы

Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость является сложным и неоднозначным заболеванием и характеризуется высокой степенью спонтанного выздоровления в первые две недели от начала заболевания, однако, если восстановления порогов слухового восприятия не наблюдается, то пациент нуждается в проведении своевременной терапии, которая, к сожалению, не всегда эффективна.

Целью исследования являлось проведение анализа заболевания: определение основных этиологических факторов, распространенности, структуры заболевания, а также гендерной преобладающей.

В результате проведенного исследования было выявлено, что распространенность внезапной односторонней сенсоневральной тугоухости составляет в среднем 3,2% случаев (на 2500 тысячи пациентов с нарушениями слуха сенсоневрального типа), преимущественно имеет идиопатический характер (71% случаев), проявляется на 4–5-й декаде жизни, не имеет явных гендерных различий, но отличается более частым левосторонним поражением (58,5%).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Свистушкин В. М., Никифорова Г. Н., Гергиев В. Ф., Морозова С. В., Золотова А. В. Эффективность интратимпанального введения дексаметазона в лечении острой сенсоневральной тугоухости. *Медицинский совет*. 2019;8:89–93. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-89-93>
Svistushkin V. M., Nikiforova G. N., Gergiev V. F., Morozova S. V., Zolotova A. V. Effectiveness of intratympanic injection of dexamethasone in treatment of acute sensorineural hearing loss. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2019;8:89-93 (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-89-93>
2. Никифорова Г. Н., Славский А. Н., Гергиев В. Ф. Эффективность комплексного лечения больных острой сенсоневральной тугоухостью. *Медицинский совет*. 2017;8:64–67. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-8-64-67>
Nikiforova G. N., Slavskiy A. N., Gergiev V. F. The efficiency of complex treatment of patients with acute sensorineural hearing loss. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2017;8:64-67. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-8-64-67>
3. Häußler S.M., Köpke V., Knopke S., Gräbel S., Olze H. Multifactorial positive influence of cochlear implantation on patients with single-sided deafness. *Laryngoscope*. 2020;130(2):500-506. <https://doi.org/10.1002/lary.28007>
4. Zeitler D. M., Sladen D. P., DeJong M. D., Torres J. H., Dorman M. F., Carlson M. L. Cochlear implantation for single-sided deafness in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;118:128-133. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.037>
5. Mohammadi M., Taziki Balajelini M.H., Rajabi A. Migraine and risk of sudden sensorineural hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2020;20(5):1089-1095. <https://doi.org/10.1002/lio2.477>
6. Liang J., Xie H., Chiang H.J., Li S., Liu Z., Li J., Zeng C. Postauricular injection glucocorticoid in the treatment of sudden hearing loss: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;20;99(47):e23241. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023241>
7. Salvador P., Moreira da Silva F., Fonseca R. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: Effectiveness of salvage treatment with low-dose intratympanic dexamethasone. *J Otol*. 2021;16(1):6-11. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2020.06.002>
8. Lang B., Hintze J., Conlon B. Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss. *J. Laryngol. Otol*. 2020;1:1-3. <https://doi.org/10.1017/S0022215120002145>
9. Leung M. A., Flaherty A., Zhang J. A., Hara J., Barber W., Burgess L. Sudden Sensorineural Hearing Loss: Primary Care Update. *Hawaii J Med Public Health*. 2016;75(6):172-174.
10. Harenberg J., Jonas J.B., Trecca E.M.C. A Liaison between Sudden Sensorineural Hearing Loss and SARS-CoV-2 Infection. *Thromb. Haemost.* 2020;120(9):1237-1239. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714370>
11. Lyu Y., Zeng F., Yan M., Zhou Z., Zhang W., Liu M., Ke C. Comparison of 2 Different Intratympanic Methylprednisolone Injection Schedules in Combination With Intravenous Dexamethasone for Unilateral Sudden Sensorineural Hearing Loss. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(3suppl):309S-316S. <https://doi.org/10.1177/0145561320904816>

12. Qian Y., Kang H., Hu G., Zhong S., Zuo W., Lei Y. et al. Sudden sensorineural hearing loss during pregnancy: etiology, treatment, and outcome. *J Int Med Res.* 2021;49(2):300060521990983. <https://doi.org/10.1177/0300060521990983>
13. Ураскулова Б. Б., Гюсан А. О. Наблюдение острой кохлеовестибулопатии вертебробазиллярного генеза на фоне гипертонического криза. *Российская оториноларингология.* 2019;18(4):103–106. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-4-103-106>
Uraskulova B.B., Gyusan A.O. Observation of acute vertical basilar cochleovestibulopathy associated with hypertensive crisis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2019;18(4):103–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-4-103-106>
14. Егоров В. И., Лазарева Л. А., Ханфериан Р. А. Иммунологические аспекты внезапной сенсоневральной тугоухости. *Российская оториноларингология.* 2010;6(49):78–82.
Egorov V. I., Lazareva L. A., Khanferyan R. A. Immunologicheskie aspekti vnezapnoi sensonevralnoi tugoukhosti. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2010;6(49):78–82. (In Russ.)
15. Chen X., Fu Y. Y., Zhang T. Y. Role of viral infection in sudden hearing loss. *J Int Med Res.* 2019;47(7):2865–2872. <https://doi.org/10.1177/0300060519847860>
16. Saniasiaya J. Hearing Loss in SARS-CoV-2: What Do We Know? *Ear Nose Throat J.* 2021;100(2suppl):152S–154S. <https://doi.org/10.1177/0145561320946902>
17. Almufarrij I., Uus K., Munro K. J. Does coronavirus affect the audio-vestibular system? A rapid systematic review. *Int. J. Audiol.* 2020;59(7):487–491. <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1776406>
18. Lang B., Hintze J., Conlon B. Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss. *J. Laryngol. Otol.* 2020;131:1–3. <https://doi.org/10.1017/S0022215120002145>
19. Мегрелишвили С. М., Щербакowa Я. Л., Канина А. Д., Пыхтеева А. П., Сугарова С. Б. Неврологические и оториноларингологические проявления при COVID-19. *Российская оториноларингология.* 2021;4(113):72–78. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-4-72-78>
Megrelishvili S. M., Shcherbakova Ya. L., Kanina A. D., Pykhiteeva A. P., Sugarova S. B. Neurological and ENT manifestations in COVID-19. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2021;4(113):72–78. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-4-72-78>
20. Косяков С. Я., Кирдеева А. И. Этиопатогенетические аспекты идиопатической нейросенсорной тугоухости. *Вестник оториноларингологии.* 2017;82(2):95–101. <https://doi.org/10.17116/otorino201681695-101>
Kosyakov S. Ya., Kirdeeva A. I. The etiopathogenetic aspects of idiopathic sensorineural impairment of hearing. *Vestnik otorinolaringologii.* 2017;82(2):95–101. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681695-101>
21. Kamal S. M., Robinson A. D., Diaz R. C. Cochlear implantation in single-sided deafness for enhancement of sound localization and speech perception. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;20(5):393–397. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e328357a613>
22. Kim G., Ju H. M., Lee S. H., Kim H. S., Kwon J. A., Seo Y. J. Efficacy of Bone-Anchored Hearing Aids in Single-Sided Deafness: A Systematic Review. *Otol Neurotol.* 2017;38(4):473–483. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001359>
23. Arndt S., Wesarg T., Stelzig Y., Jacob R., Illg A., Lesinski-Schiedat A. et al. Influence of single-sided deafness on the auditory capacity of the better ear. *HNO.* 2020;68:17–24. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00739-6>
24. Kitoh R., Moteki H., Nishio S., Shinden S., Kanzaki S., Iwasaki S. et al. The effects of cochlear implantation in Japanese single-sided deafness patients: five case reports. *Acta Otolaryngol.* 2016;5(136):460–464. <https://doi.org/10.3109/00016489.2015.1116046>
25. Legris E., Galvin J., Roux S., Gomot M., Aoustin J. M., Marx M. et al. Cortical reorganization after cochlear implantation for adults with single-sided deafness. *PLoS One.* 2018;9(13):e0204402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204402>
26. Usami S. I., Kitoh R., Moteki H., Nishio S. Y., Kitano T., Kobayashi M. et al. Etiology of single-sided deafness and asymmetrical hearing loss. *Acta Otolaryngol.* 2017;137(565):S2–S7. <https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1300321>

Информация об авторах

Мегрелишвили Спартак Михайлович – заведующий сурдологическим отделением, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 3162883@mail.ru

Щербакowa Яна Леонидовна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: shcherbakova_ya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1203-3120>

✉ **Шапорова Анна Викторовна** – младший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: Anna.Shapороva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-259X>

Information about authors

Spartak M. Megrelishvili – Head of Audiology Department, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013); e-mail: 3162883@mail.ru

Yana L. Shcherbakova – MD Candidate, Researcher of Department of Diagnosis and Rehabilitation of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013); e-mail: shcherbakova_ya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1203-3120>

✉ **Anna V. Shapороva** – Junior Researcher of Department of Diagnosis and Rehabilitation of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013); e-mail: Anna.Shapороva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-259X>

УДК 616.28-008.14-007.246-053.2616

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-85-93>**Односторонняя тугоухость в педиатрической практике****М. Р. Богомильский¹, А. Ю. Ивойлов^{1,2,3}, В. В. Яновский^{1,2,3}, А. Н. Радциг^{1,3}**

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, 117997, Россия

² Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского, Москва, 115114, Россия

³ Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского, Москва, 123317, Россия

Проблема односторонней тугоухости чрезвычайно актуальна на сегодняшний день, хотя в течение многих лет не относилась к числу значимых в связи с утверждением, что нормально слышащее ухо в достаточной мере способно компенсировать функцию хуже слышащего. Начиная с 80-х годов XX века это положение было поставлено под сомнение, а далее опровергнуто в связи с появлением работ, наглядно демонстрировавших эффекты негативного воздействия односторонней тугоухости на качество жизни взрослых и детей (снижение интеллектуальных функций/успеваемости, навыков социализации, качества и темпов развития речи). Растущий интерес к проблеме односторонней тугоухости, отражающийся в увеличении числа публикаций на эту тему, показывает, что этому вопросу в педиатрической практике уделяется недостаточно внимания. Согласно полученным данным одностороннюю тугоухость у детей (особенно врожденную) сложно выявить, ее негативное воздействие, в частности, проявляется в виде сниженного и замедленного интеллектуального развития (бедный словарный запас, проблемы в обучении, проблемы в коммуникации) в сравнении со сверстниками. Чрезвычайно важна ранняя диагностика односторонней тугоухости у детей, так как для нормального гармоничного умственного развития таких пациентов требуются специальные условия и индивидуальные программы обучения, работа с сурдологом (включая использование слуховых аппаратов) и сурдопедагогом. К трудностям диагностики относят отсутствие отработанного алгоритма выявления односторонней тугоухости, особенно у детей раннего возраста. Нет единой точки зрения на лечебные и коррекционные мероприятия при односторонней тугоухости у детей. В последние годы все больше работ посвящено кохлеарной имплантации (КИ) у детей с односторонней тугоухостью, которые, однако, лишь показывают возможную актуальность данного метода, необходимость пересмотра критериев отбора кандидатов для КИ и дальнейшего анализа результатов в послеоперационном периоде и проведения дополнительных исследований. Вышеизложенное открывает перспективы для дальнейшего изучения этой проблемы в педиатрической практике.

Ключевые слова: односторонняя тугоухость, односторонняя тугоухость у детей, одностороннее нарушение слуха, одностороннее нарушение слуха у детей, асимметричная тугоухость, асимметричная тугоухость у детей.

Для цитирования: Богомильский М. Р., Ивойлов А. Ю., Яновский В. В., Радциг А. Н. Односторонняя тугоухость в педиатрической практике. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):85–93. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-85-93>

Unilateral hearing loss in pediatric practice

M. R. Bogomil'skii¹, A. Yu. Ivoilov^{1,2,3}, V. V. Yanovskii^{1,2,3}, A. N. Radtsig^{1,3}

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russia

² Sverzhhevskiy Research Institute of Clinical Otorhinolaryngology, Moscow, 115114, Russia

³ Speransky Children's City Clinical Hospital, Moscow, 123317, Russia

The problem of unilateral hearing loss is extremely relevant today, although for many years it was not considered significant due to the assertion that a normally hearing ear is sufficiently able to alleviate a hearing impaired one. Starting from the 1980s, this position was questioned and then refuted in connection with the appearance of works that clearly demonstrated the effects of the negative impact of unilateral hearing loss on the quality of life of adults and children (decrease in intellectual functions/academic performance, socialization skills, quality and pace of speech development). The growing interest in the problem of unilateral hearing loss reflected in the increased number of publications on this topic showed that insufficient attention is paid to this issue in pediatric practice. According to the data obtained, unilateral hearing loss in children (especially congenital) is difficult to detect, its negative impact, in particular, manifests itself in the form of reduced and retarded intellectual development (poor vocabulary, learning problems, communication problems) in comparison with age mates. Early diagnosis of unilateral hearing loss in children is extremely important since the normal harmonious mental development of such patients requires special conditions and individual training programs, work with an audiologist (including the use of hearing aids). The difficulties of diagnosis include the lack of a proven algorithm for diagnosis of unilateral hearing loss, especially in young children. There is no single point of view on therapeutic and corrective measures for unilateral hearing loss in children. In recent years, more and more works have been devoted to cochlear implantation (CI) in children with unilateral hearing loss, which, however, only shows the possible relevance of this method and the need to revise the criteria for selecting candidates for CI, further analyze the results in the postoperative period, and conduct additional studies. The foregoing opens up prospects for further study of this problem in pediatric practice.

Keywords: unilateral hearing loss, unilateral hearing loss in children, unilateral hearing impairment, unilateral hearing impairment in children, asymmetric hearing loss, asymmetric hearing loss in children.

For citation: Bogomil'skii M. R., Ivoilov A. Yu., Yanovskii V. V., Radtsig A. N. Unilateral hearing loss in pediatric practice. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):85-93. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-85-93>

Введение

Проблема диагностики и лечения/коррекции нарушений слуха – одна из актуальных в оториноларингологии, так как тугоухость/глухота приводят к нарушению речевого и психического развития, ограничивают социальное взаимодействие и функционирование, снижают качество жизни [1–6]. Согласно докладу ВОЗ, опубликованному в марте 2021 года, прогнозируется неуклонное повышение числа пациентов с тугоухостью различного генеза и степенью, в том числе инвалидизирующей (рис. 1) [5].

Подобный прогноз удручает, так как свидетельствует, с одной стороны, о сохранении факторов, негативно влияющих на слуховую функцию во все периоды жизни человека, а с другой – подчеркивает и проблемы в выявлении тугоухости, особенно у детей. В документе ВОЗ используется термин *unaddressed hearing loss* (нелеченая, оставленная без внимания тугоухость), что обескураживает, учитывая практически повсеместное использование аудиологического скрининга,

нацеленного именно на раннее выявление различных нарушений слуха у детей.

Аудиологический скрининг давно внедрен в рутинную медицинскую практику и в нашей стране, но тем не менее с не выявленной ранее тугоухостью/глухотой можно столкнуться в любом периоде детства. Классифицируют нарушения слуха по форме, степени и стороне/сторонам поражения (одно- или двустороннее).

Отношение к односторонней тугоухости менялось со временем, ранее считалось, что при односторонней тугоухости здоровое/нормально слышащее ухо компенсирует хуже слышащее [7]. Но углубленное изучение качества жизни пациентов с односторонней тугоухостью, отраженное в росте числа публикаций, посвященных этому вопросу (рис. 2), отражает растущий интерес к этой проблеме.

Особенно актуально это в педиатрической практике, когда одностороннюю тугоухость сложнее заметить, в том числе и потому, что, будучи врожденной или возникшей в раннем возрас-

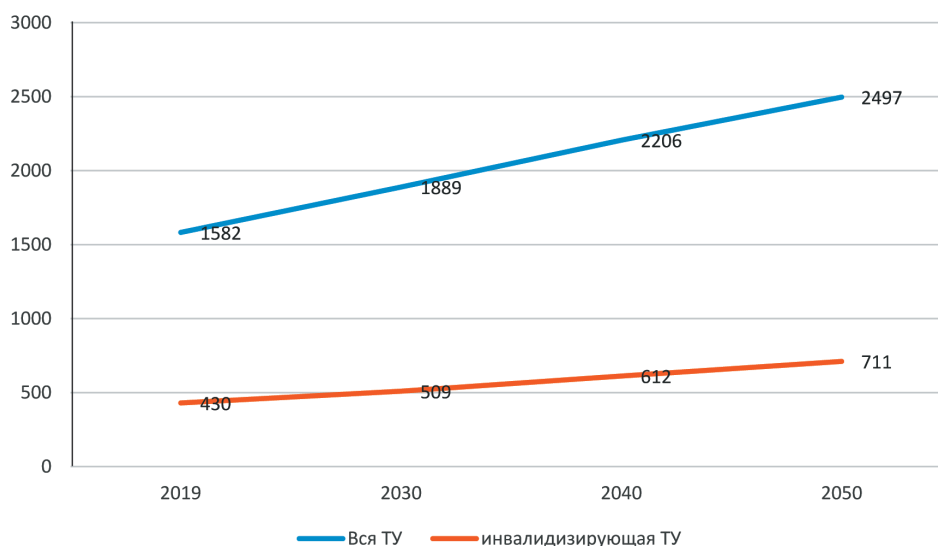


Рис. 1. Прогнозируемое повышение числа пациентов с тугоухостью в мировой популяции (адаптировано по [1])
Fig. 1. Planned increase in the number of patients with hearing loss in the global population (adapted from [1])

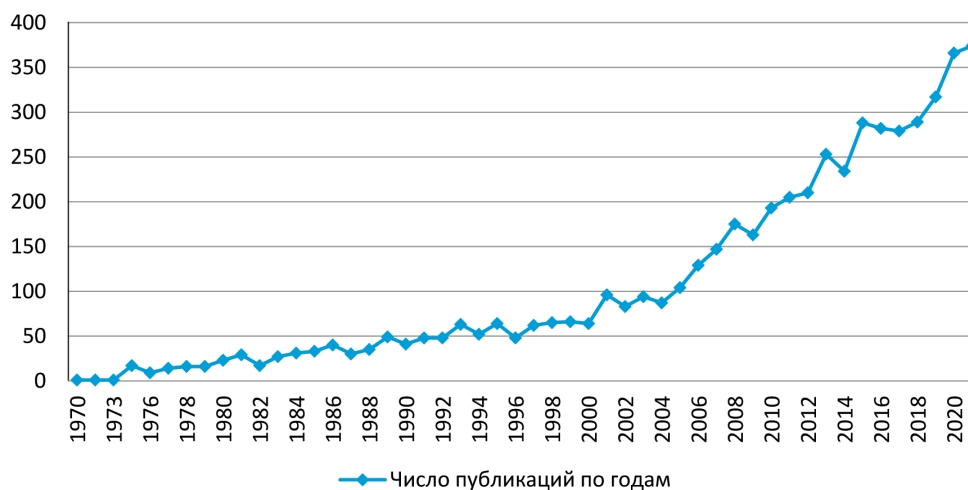


Рис. 2. Число публикаций, содержащих ключевые слова «односторонняя тугоухость», в зависимости от года выпуска (на примере библиографической базы данных PubMed)
Fig. 2. The number of publications containing the keywords "unilateral hearing loss", depending on the year of publication (the example of the PubMed bibliographic database)

те, ребенок воспринимает ее как неотъемлемую часть своего существования, своего рода «индивидуальную слуховую норму». Поэтому для врача-оториноларинголога (особенно детского) важно выявлять любые нарушения слуха у детей как можно раньше, чтобы, используя все возможности современной медицины (диагностические и лечебные), добиваться нормализации/улучшения слуха и повышения качества жизни пациентов.

Цель работы

Представить обзор современного состояния проблемы односторонней тугоухости у детей.

Материалы и методы

Литературный поиск проводился с использованием основных библиографических баз дан-

ных, таких как Pubmed, Web of Science, MEDLINE, Willey online library, Embase, CINAHL и Cochrane Library глубиной с 2001 по октябрь 2021 года по следующим ключевым словам: unilateral hearing loss, unilateral hearing impairment, asymmetrical hearing loss, single-side hearing loss, children.

Результаты

Количество найденных литературных источников варьировало в зависимости от выбранного ключевого слова (табл.). Для каждого из ключевых слов прослеживалась общая тенденция: количество литературных источников, посвященных этому вопросу у детей, составляло 24–33–38% от общего числа публикаций, что позволило включить в работу лишь 54 из них. При наличии нескольких работ одного и того же автора/коллектива авторов, освещающих различные этапы

Т а б л и ц а

Результаты литературного поиска в зависимости от ключевого слова на примере библиографической базы данных PubMed

Table

The literature searching results depending on the key words (the example of the PubMed bibliographic database)

Ключевые слова	Число найденных литературных источников
Unilateral hearing loss	5061
Unilateral hearing loss in children	1655
Unilateral hearing impairment	5873
Unilateral hearing impairment in children	1943
Asymmetrical hearing loss	814
Asymmetrical hearing loss in children	197
Single-side hearing loss	29
Single-side hearing loss in children	11

одного исследования, в работу включался наиболее полно и разносторонне отражающий проблему литературный источник.

Обсуждение (анализ и обобщение изложенных результатов)

Основные моменты, описывающие проблему односторонней тугоухости, можно свести к оценке таких параметров, как частота встречаемости, причины, влияние на качество жизни ребенка, способы коррекции.

Односторонняя тугоухость может быть врожденной [9] и приобретенной, описывают одностороннюю тугоухость неясной этиологии [10].

Говоря о частоте односторонней тугоухости, ряд источников не приводит точной цифровой информации, ограничиваясь общими фразами о «довольно частой встречаемости односторонней тугоухости в детской популяции» [5–9], другие приводят конкретные цифры: по одним данным [10, 11], частота сенсоневральной односторонней тугоухости составляет от 0,3 до 1, по другим [12–14] – 0,56–0,7 на 1000 новорожденных. Есть данные, что частота сенсоневральной односторонней тугоухости у школьников составляет 6% от общего числа, имеющих проблемы со слухом [15]. Сведений о частоте встречаемости кондуктивной односторонней тугоухости практически нет.

Неоднородны данные и о частоте выявления односторонней тугоухости у детей, прошедших первичный неонатальный слуховой скрининг: от 0,2 [16] до 42% [18]. Сенсоневральная односторонняя тугоухость описана у 22% пациентов с кистозным фиброзом [19], а частота односторонней тугоухости у детей с краниофациальной микросомией доходит до 81% [19].

Аномалии развития в целом – наиболее частая причина, упоминаемая в контексте развития/выявления односторонней тугоухости у детей [9, 16, 17, 20–22].

Односторонняя тугоухость выявляется у 41% пациентов с кардиоваскулярными и у 43,6% с краниофациальными аномалиями, у 44,6% с аномалиями развития уха [21], у 64% с аномалиями развития стремечка [9]; описана недостаточность кохлеарного нерва как причина сенсоневральной односторонней тугоухости у 26% пациентов [22]. Односторонняя тугоухость описывается как первичный симптом глоссофарингеальной шванномы – редкое наблюдение у 10-летнего мальчика [23], упоминается, что она встречается у детей с фетальными расстройствами алкогольного спектра, но конкретные цифровые данные не приводятся [24]. Стали появляться статьи, указывающие на перенесенную инфекцию, вызванную SARS-CoV-2 (COVID-19), как причину односторонней тугоухости (17% в рамках конкретного исследования) [25].

Чаще односторонняя тугоухость встречается у лиц женского пола [26] и в семьях с низким социально-экономическим статусом/доходом [27].

Найдена работа [28], предлагающая выделять следующие степени односторонней тугоухости:

I – порог чистого тона на частотах 0,5; 1 и 2 кГц более или равен 15 дБ;

II – порог чистого тона на частотах 0,5; 1; 2 и 4 кГц более или равен 15 дБ;

III – порог чистого тона на частотах 0,5, 1, 2 кГц более или равен 20 дБ или порог чистого тона более 25 дБ на двух и более частотах свыше 2 кГц (3, 4, 6 или 8 кГц), в остальных литературных источниках используется Международная классификация тугоухости [1–3, 29].

В большинстве случаев односторонняя тугоухость не определяется при первичном неонатальном слуховом скрининге [30], поэтому ряд авторов подчеркивает важность проверки слуха у пациентов с факторами риска по развитию тугоухости и глухоте в динамике [30–32]. Также подчеркивается необходимость использования

специальных тестов, в том числе и для самотестирования, например, digits-in-noise test (DIN) [31], наряду со стандартными субъективными и объективными методами исследования слуха. Неоднократно упоминается необходимость наличия специального алгоритма обследования таких пациентов, но конкретного описания такового мы не встретили.

Говоря о последствиях односторонней тугоухости, подавляющее большинство авторов описывает проблемы с речью, словарным запасом и обучением [28, 33–37], трудности с восприятием информации на слух, особенно в шумной обстановке [29, 38]. По данным [39], от 15,7 до 29,9% пациентов с односторонней тугоухостью нуждались в специальных условиях для обучения, 36,4% занимались по индивидуальным образовательным программам, а 25,4% имели проблемы с обучением.

У детей с односторонней тугоухостью более бедный словарный запас и более выраженные проблемы с интеллектуальным развитием (чем выше степень односторонней тугоухости, тем более это проявляется) вне зависимости от стороны поражения (право- или левосторонняя тугоухость) [42].

И хотя есть данные, подчеркивающие непосредственную оценку влияния односторонней тугоухости на развитие речи и академическую успеваемость [39], большинство авторов [28, 42–49] единодушно в оценке негативного влияния односторонней тугоухости на речевые навыки и интеллектуальное развитие ребенка, отмечая, что без лечебных/коррекционных мероприятий степень односторонней тугоухости может усиливаться [28].

Говоря о способах коррекции односторонней тугоухости, отмечается изменение отношения к этой проблеме, наблюдаемое с конца 80-х годов прошлого столетия [50], когда стала обсуждаться необходимость внедрения в рутинную практику «лечебных опций».

В настоящее время широко обсуждаются не только сурдопедагогические нюансы работы с такими пациентами, но и необходимость использования устройств для усиления звуков [28, 51–58], слуховых аппаратов [57–62] и даже кохлеарных имплантов [58, 63, 64]. Говоря о последнем способе реабилитации пациентов с односторонней

тугоухостью/односторонней глухотой, одни авторы не могут представить однозначные выводы об эффективности кохлеарной имплантации (КИ) у таких детей [58], другие [63] описывают клинически значимое улучшение аудиологических результатов, особенно при раннем выявлении проблемы, и говорят, что уже полученные результаты должны помочь уточнить критерии отбора кандидатур на КИ, в семейном консультировании и совместном принятии решений. Важность правильного отбора подчеркивается [64] в контексте необходимости учитывать не только аудиологические показатели, но и проблемы ежедневного слухового восприятия окружающего мира кандидата на КИ. У детей с приобретенной односторонней тугоухостью результаты после КИ схожи с таковыми у взрослых (улучшение локализации и улучшенное распознавание речи в шумной обстановке). А вот у детей с прелингвальной односторонней тугоухостью эффект КИ может быть не очевидным до момента начала полноценной учебы, соответственно временные итоги КИ могут быть субоптимальными в связи со слуховой депривацией.

Обсуждаются результаты качества жизни пациентов с односторонней тугоухостью с и без проводимых реабилитационных мероприятий [28, 42–44, 48, 56, 57], но отмечаемое ухудшение аудиологических показателей и растущие проблемы с социализацией и успеваемостью говорят о необходимости более активного вмешательства.

Заключение

Таким образом, проблема односторонней тугоухости в педиатрической практике актуальна. Необходимо повысить эффективность диагностики, особенно ранней (в прелингвальный период). Интересны уточнение причин и распространенности кондуктивной односторонней тугоухости, в том числе прогрессирующей и флюктуирующей. Безусловно, актуально расширение возможностей лечебных и реабилитационных мероприятий у детей с односторонней тугоухостью в разные периоды детства.

Вышеизложенное диктует необходимость дальнейшего изучения этой проблемы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство / под ред. М. Р. Богомилского. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 1072 с. <https://doi.org/10.33029/9704-6140-2-ETN-2021-1-1040> Bolezni uha, gorla, nosa v detskom vozraste: nacional'noe rukovodstvo. Ed. M. R. Bogomil'skii. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 1072 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/9704-6140-2-ETN-2021-1-1040>.
2. Оториноларингология. Национальное руководство / под ред. В.Т. Пальчуна. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 1012 с. Otorhinolaryngology. National leadership. V.T. Palchun (ed.). Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 1012 p. (In Russ.)

3. Таварткиладзе Г. А. Руководство по клинической аудиологии. М.: Медицина, 2013. 676 с.
Tavartkiladze G. A. Rukovodstvo po klinicheskoi audiologii. Moscow: Meditsina, 2013. 676 p. (In Russ.)
4. Богомилский М. Р., Радциг Е. Ю., Селькова Е. П. Болезни уха, горла и носа при ОРЗ у детей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 128 с.
Bogomil'skij M. R., Radcig E. Yu., Sel'kova E. P. Diseases of the ear, throat and nose in children with acute respiratory infections. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 128 p. (In Russ.)
5. World report on hearing ISBN 978-92-4-002048-1 (electronic version).
6. Крюков А. И. и др. Ранняя диагностика и реабилитация тугоухости и глухоты у детей со сложным дефектом развития. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(S5):91–92.
Kryukov A. I. et al. Rannaya diagnostika i reabilitaciya tugouhosti i gluhoty u detej so slozhnym defektom razvitiya. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015;80(S5):91–92. (In Russ.)
7. Vila P. M., Lieu J. E. Asymmetric and unilateral hearing loss in children. *Cell Tissue Res*. 2015 Jul;361(1):271–8. <https://doi.org/10.1007/s00441-015-2208-6>. Epub 2015 May 26. PMID: 26004144; PMCID: PMC4490007.
8. Liu C. C., Livingstone D., Yunker W. K. The role of bone conduction hearing aids in congenital unilateral hearing loss: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017 Mar;94:45–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.01.003>. Epub 2017 Jan 5. PMID: 28167010.
10. Silvola J. T. Endoscopic findings and long-term hearing results for pediatric unilateral conductive hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020 Jun;133:109983. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.109983>. Epub 2020 Mar 6. PMID: 32200311.
11. Boons T., Brokx J. P., Frijns J. H., Peeraer L., Philips B., Vermeulen A., Wouters J., van Wieringen A. Effect of pediatric bilateral cochlear implantation on language development. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012 Jan;166(1):28–34. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.748>. PMID: 22213747.
12. Boons T., Brokx J. P., Dhooge I., Frijns J. H., Peeraer L., Vermeulen A., Wouters J., van Wieringen A. Predictors of spoken language development following pediatric cochlear implantation. *Ear Hear*. 2012 Sep-Oct;33(5):617–639. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182503e47>. PMID: 22555184.
13. Chapman D. A., Stampfel C. C., Bodurtha J. N., Dodson K. M., Pandya A., Lynch K. B., Kirby R. S. Impact of co-occurring birth defects on the timing of newborn hearing screening and diagnosis. *Am J Audiol*. 2011 Dec;20(2):132–139. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2011/10-0049\)](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2011/10-0049)). Epub 2011 Sep 22. PMID: 21940980; PMCID: PMC4877695.
14. Borton S. A., Mauze E., Lieu J. E. Quality of life in children with unilateral hearing loss: a pilot study. *Am J Audiol*. 2010 Jun;19(1):61–72. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2010/07-0043\)](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2010/07-0043)). PMID: 20538966; PMCID: PMC3487472.
15. Rohlfs A. K., Friedhoff J., Bohnert A., Breitfuss A., Hess M., Müller F., Strauch A., Röhrs M., Wiesner T. Unilateral hearing loss in children: a retrospective study and a review of the current literature. *Eur J Pediatr*. 2017 Apr;176(4):475–486. <https://doi.org/10.1007/s00431-016-2827-2>. Epub 2017 Jan 28. PMID: 28132094.
16. Okawa Y., Okanari K., Hirano N., Kawano T., Nishio S., Usami S., Maeda T., Ihara K. Unilateral Sensorineural Hearing Loss in Children Associated With Sjögren's Syndrome. *Cureus*. 2021 Oct 17;13(10):e18832. <https://doi.org/10.7759/cureus.18832>. PMID: 34804687; PMCID: PMC8592792.
17. Appelbaum E. N., Howell J. B., Chapman D., Pandya A., Dodson K. M. Analysis of risk factors associated with unilateral hearing loss in children who initially passed newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018 Mar;106:100–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.01.024>. Epub 2018 Feb 2. PMID: 29447880.
18. Howell J. B., Appelbaum E. N., Armstrong M. F., Chapman D., Dodson K. M. An Analysis of Risk Factors in Unilateral Versus Bilateral Hearing Loss. *Ear Nose Throat J*. 2019 Jul;98(6):330–333. <https://doi.org/10.1177/0145561319840578>. Epub 2019 Apr 15. PMID: 30983388.
19. Tarshish Y., Huang L., Jackson F. I., Edwards J., Fligor B., Wilkins A., Uluer A., Sawicki G., Kenna M. Risk Factors for Hearing Loss in Patients with Cystic Fibrosis. *J Am Acad Audiol*. 2016 Jan;27(1):6–12. <https://doi.org/10.3766/jaaa.14104>. PMID: 26809322.
20. Mitchell R. M., Saltzman B. S., Norton S. J., Harrison R. G., Heike C. L., Luquetti D. V., Sie K. C. Y. Hearing Loss in Children With Craniofacial Microsomia. *Cleft Palate Craniofac J*. 2017 Nov;54(6):656–663. <https://doi.org/10.1597/15-348>. Epub 2016 Jul 26. PMID: 27458649.
21. Niu K., Brandström A., Skenbäck S., Duan M., Uhlén I. Risk factors and etiology of childhood hearing loss: a cohort review of 296 subjects. *Acta Otolaryngol*. 2020 Aug;140(8):668–674. <https://doi.org/10.1080/00016489.2020.1757753>. Epub 2020 May 13. PMID: 32401111.
22. Yelverton J. C., Dominguez L. M., Chapman D. A., Wang S., Pandya A., Dodson K. M. Risk factors associated with unilateral hearing loss. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 Jan;139(1):59–63. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.1097>. PMID: 23329092.
23. Clemmens C. S., Guidi J., Caroff A., Cohn S. J., Brant J. A., Laury A. M., Bilaniuk L. T., Germiller J. A. Unilateral cochlear nerve deficiency in children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 Aug;149(2):318–25. <https://doi.org/10.1177/0194599813487681>. Epub 2013 May 15. PMID: 23678279.
24. Thomas J. A., Bank W. O., Myseros J. S. Glossopharyngeal schwannoma in childhood. *J Neurosurg Pediatr*. 2008 Aug;2(2):130–2. <https://doi.org/10.3171/PED/2008/2/8/130>. PMID: 18671618.
25. Cohen-Kerem R., Bar-Oz B., Nulman I., Papaioannou V. A., Koren G. Hearing in children with fetal alcohol spectrum disorder (FASD). *Can J Clin Pharmacol*. 2007 Fall;14(3):e307–12. Epub 2007 Nov 1. PMID: 18025546.
26. Dusan M., Milan S., Nikola D. COVID-19 caused hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 Jul 8:1–10. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06951-x>. Epub ahead of print. PMID: 34235578; PMCID: PMC8263317.

27. Gouveia F. N., Jacob-Corteletti L. C. B., Silva B. C. S., Araújo E. S., Amantini R. C. B., Oliveira E. B., Alvarenga K. F. Unilateral and asymmetric hearing loss in childhood. *Codas*. 2020 Jan 27;32(1):e20180280. Portuguese, English. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018280>. PMID: 31994593.
28. Mehra S., Eavey R. D., Keamy D. G. Jr. The epidemiology of hearing impairment in the United States: newborns, children, and adolescents. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Apr;140(4):461-72. doi: 10.1016/j.otohns.2008.12.022. PMID: 19328331.
29. Barreira-Nielsen C., Fitzpatrick E., Hashem S., Whittingham J., Barrowman N., Aglipay M. Progressive Hearing Loss in Early Childhood. *Ear Hear*. 2016 Sep-Oct;37(5):e311-321. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000325>. PMID: 27556364.
30. Бобошко М. Ю., Голованова Л. Е., Владимиров О. Н. К вопросу об оценке степени тугоухости. *Российская оториноларингология*. 2015;5(78):24-27. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24376392>
Boboshko M. Yu., Golovanova L. E., Vladimirova O. N. Assessment of the degree of hearing loss. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2015;5(78):24-27. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=24376392>
31. Ross D. S., Visser S. N., Holstrum W. J., Qin T., Kenneson A. Highly variable population-based prevalence rates of unilateral hearing loss after the application of common case definitions. *Ear Hear*. 2010 Feb;31(1):126-133. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181bb69db>. PMID: 19816180.
32. Ross D. S., Holstrum W. J., Gaffney M., Green D., Oyler R. F., Gravel J. S. Hearing screening and diagnostic evaluation of children with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Trends Amplif*. 2008 Mar;12(1):27-34. <https://doi.org/10.1177/1084713807306241>. PMID: 18270176; PMCID: PMC4111446.
33. Вихнина С. М., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С. Значимость динамического аудиологического обследования детей с врожденной цитомегаловирусной инфекцией. *Российская оториноларингология*. 2018;2:19-24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-19-24>
Vikhnina S. M., Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S. The importance of dynamic audiological examination of children with congenital cytomegalovirus infection. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;2:19-24. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-19-24>
34. De Sousa K. C., Smits C., Moore D. R., Myburgh H. C., Swanepoel W. Diotic and Antiphasic Digits-in-noise Testing as a Hearing Screening and Triage Tool to Classify Type of Hearing Loss. *Ear Hear*. 2021 Nov 17. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001160>. Epub ahead of print. PMID: 34799493.
35. Tharpe A. M., Sladen D. P. Causation of permanent unilateral and mild bilateral hearing loss in children. *Trends Amplif*. 2008 Mar;12(1):17-25. <https://doi.org/10.1177/1084713807313085>. PMID: 18270175; PMCID: PMC4111449.
36. Picou E. M., Lewis D., Angle G., Tharpe A. M. Rerouting Hearing Aid Systems for Overcoming Simulated Unilateral Hearing in Dynamic Listening Situations. *Ear Hear*. 2020 Jul/Aug;41(4):790-803. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000800>. PMID: 31584502; PMCID: PMC7117994.
37. Bess F. H., Davis H., Camarata S., Hornsby B. W. Y. Listening-Related Fatigue in Children With Unilateral Hearing Loss. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2020 Jan 8;51(1):84-97. doi: 10.1044/2019_LSHSS-OCHL-19-0017. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31913803; PMCID: PMC7251590.
38. Sindhar S., Friesen T. L., Carpenter D., Kesser B., Lieu J. E. C. Fatigue in Children With Unilateral and Bilateral Hearing Loss. *Otol Neurotol*. 2021 Oct 1;42(9):e1301-e1307. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003225>. PMID: 34149026.
39. Walker E. A. Evidence-Based Practices and Outcomes for Children with Mild and Unilateral Hearing Loss. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2020 Jan 8;51(1):1-4. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-00073. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31913802; PMCID: PMC7251591.
40. Lewis D. E. Where Do We Go From Here? Some Messages to Take Forward Regarding Children With Mild Bilateral and Unilateral Hearing Loss. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2020 Jan 8;51(1):98-102. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-00075. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31913804.
41. Van Hövell Tot Westerflier C. V. A., van Heteren J. A. A., Breugem C. C., Smit A. L., Stegeman I. Impact of unilateral congenital aural atresia on academic Performance: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018 Nov;114:175-179. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.09.002>. Epub 2018 Sep 8. PMID: 30262360.
42. Lieu J. E., Karzon R. K., Ead B., Tye-Murray N. Do audiologic characteristics predict outcomes in children with unilateral hearing loss? *Otol Neurotol*. 2013 Dec;34(9):1703-1710. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000190>. PMID: 24232067; PMCID: PMC3903422.
43. Anne S., Lieu J. E. C., Cohen M.S. Speech and Language Consequences of Unilateral Hearing Loss: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017 Oct;157(4):572-579. <https://doi.org/10.1177/0194599817726326>. Epub 2017 Aug 22. PMID: 28828919.
44. Fitzpatrick E. M., Durieux-Smith A., Whittingham J. Clinical practice for children with mild bilateral and unilateral hearing loss. *Ear Hear*. 2010 Jun;31(3):392-400. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181cddb2b9>. PMID: 20054278.
45. Fitzpatrick E. M., Gaboury I., Durieux-Smith A., Coyle D., Whittingham J., Nassrallah F. Auditory and language outcomes in children with unilateral hearing loss. *Hear Res*. 2019 Feb;372:42-51. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.03.015>. Epub 2018 Mar 13. PMID: 29573881.
46. Fitzpatrick E. M., Durieux-Smith A., Gaboury I., Coyle D., Whittingham J. Communication Development in Early-Identified Children With Mild Bilateral and Unilateral Hearing Loss. *Am J Audiol*. 2015 Sep;24(3):349-353. https://doi.org/10.1044/2015_AJA-15-0003. PMID: 26649546.

47. Nassrallah F., Tang K., Whittingham J., Sun H., Fitzpatrick E. M. Auditory, Social, and Behavioral Skills of Children With Unilateral/Mild Hearing Loss. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2020 Apr 5;25(2):167-177. <https://doi.org/10.1093/deafed/enz041>. PMID: 31836889.
48. Lieu J. E., Tye-Murray N., Fu Q. Longitudinal study of children with unilateral hearing loss. *Laryngoscope.* 2012 Sep;122(9):2088-2095. <https://doi.org/10.1002/lary.23454>. Epub 2012 Aug 1. PMID: 22865630; PMCID: PMC3467198.
49. Rohlfs A. K., Friedhoff J., Bohnert A., Breitfuss A., Hess M., Müller F., Strauch A., Röhrs M., Wiesner T. Unilateral hearing loss in children: a retrospective study and a review of the current literature. *Eur J Pediatr.* 2017 Apr;176(4):475-486. <https://doi.org/10.1007/s00431-016-2827-2>. Epub 2017 Jan 28. PMID: 28132094.
50. Chen K., Jiang H., Zong L., Wu X. Side-related differences in sudden sensorineural hearing loss in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018 Nov;114:5-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.08.022>. Epub 2018 Aug 22. PMID: 30262366.
51. Kuppler K., Lewis M., Evans A. K. A review of unilateral hearing loss and academic performance: is it time to reassess traditional dogmata? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013 May;77(5):617-622. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.01.014>. Epub 2013 Mar 7. PMID: 23474216.
52. Dornhoffer J. R., Dornhoffer J. L. Pediatric unilateral sensorineural hearing loss: implications and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016 Dec;24(6):522-528. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000311>. PMID: 27585077.
53. Bagatto M. Audiological Considerations for Managing Mild Bilateral or Unilateral Hearing Loss in Infants and Young Children. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2020 Jan 8;51(1):68-73. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-OCHL-19-0025. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31913799.
54. Appachi S., Specht J. L., Raol N., Lieu J. E. C., Cohen M. S., Dedhia K., Anne S. Auditory Outcomes with Hearing Rehabilitation in Children with Unilateral Hearing Loss: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Oct;157(4):565-571. <https://doi.org/10.1177/0194599817726757>. Epub 2017 Aug 29. PMID: 28849705, имплантации слуховых аппаратов костного проведения (Liu CC, Livingstone D, Yunker WK. The role of bone conduction hearing aids in congenital unilateral hearing loss: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017 Mar;94:45-51. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.01.003>. Epub 2017 Jan 5. PMID: 28167010.), появляются работы и связанные с кохлеарной имплантацией (Sturm JJ, Vicario-Quiñones F, Shavit SS, Lalwani AK. Is Unilateral Cochlear Implantation Cost-Effective for the Treatment of Bilateral Sensorineural Hearing Loss? *Laryngoscope.* 2021 Mar;131(3):460-461. <https://doi.org/10.1002/lary.28703>. Epub 2020 Apr 27. PMID: 32339258.
55. Boyd P. J. Potential benefits from cochlear implantation of children with unilateral hearing loss. *Cochlear Implants Int.* 2015 May;16(3):121-136. <https://doi.org/10.1179/1754762814Y.0000000100>. Epub 2014 Oct 15. PMID: 25317780.
56. Liu J. F., Dai J. S., Wang N. Y. [Effect of cochlear implantation on sound localization for patients with unilateral sensorineural hearing loss]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2016 Aug 7;51(8):623-630. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2016.08.015>. PMID: 27625137.
57. Peters J. P., Ramakers G. G., Smit A. L., Grolman W. Cochlear implantation in children with unilateral hearing loss: A systematic review. *Laryngoscope.* 2016 Mar;126(3):713-721. <https://doi.org/10.1002/lary.25568>. Epub 2015 Sep 7. PMID: 26343240.
58. Fitzpatrick E. M., Gaboury I., Durieux-Smith A., Coyle D., Whittingham J., Salamatmanesh M., Lee R., Fitzpatrick J. Parent Report of Amplification Use in Children with Mild Bilateral or Unilateral Hearing Loss. *J Am Acad Audiol.* 2019 Feb;30(2):93-102. <https://doi.org/10.3766/jaaa.17020>. Epub 2018 Jan 15. PMID: 30461398.
59. Fitzpatrick E. M., Whittingham J., Durieux-Smith A. Mild bilateral and unilateral hearing loss in childhood: a 20-year view of hearing characteristics, and audiology practices before and after newborn hearing screening. *Ear Hear.* 2014 Jan-Feb;35(1):10-18. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31829e1ed9>. PMID: 24300117.
60. Bovo R., Prosser S., Ortore R. P., Martini A. Speech recognition with BAHAs simulator in subjects with acquired unilateral sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol.* 2011 Jun;131(6):633-639. <https://doi.org/10.3109/00016489.2010.544675>. Epub 2011 Jan 31. PMID: 21281058.
61. Таварткиладзе Г. А. Современные имплантационные технологии в реабилитации больных с различными формами тугоухости и глухотой. *Российская оториноларингология.* Приложение 1.2008:387-392. Tavartkiladze G. A. Sovremennyye implantacionnyye tekhnologii v reabilitacii bol'nyh s razlichnymi formami tugouhosti i gluhotoj. *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* Prilozhenie 1.2008:387-392. (In Russ).
62. Kong T. H., Lee J., Kwak C., Han W., Gwon O. H., Seo Y. J. Audiological benefits and performance improvements of Baha® attract implantation in patients with unilateral hearing loss. *Cochlear Implants Int.* 2021 Sep;22(5):270-282. <https://doi.org/10.1080/14670100.2021.1903713>. Epub 2021
63. Choi J. E., Ma S. M., Park H., Cho Y. S., Hong S. H., Moon I. J. A comparison between wireless CROS/BiCROS and soft-band BAHAs for patients with unilateral hearing loss. *PLoS One.* 2019 Feb 21;14(2):e0212503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212503>. PMID: 30789931; PMCID: PMC6383877.
64. Benchetrit L., Ronner E. A., Anne S., Cohen M. S. Cochlear Implantation in Children With Single-Sided Deafness: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021 Jan 1;147(1):58-69. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.3852>. PMID: 33151295; PMCID: PMC7645748.
65. Boyd P. J. Potential benefits from cochlear implantation of children with unilateral hearing loss. *Cochlear Implants Int.* 2015 May;16(3):121-136. <https://doi.org/10.1179/1754762814Y.0000000100>. Epub 2014 Oct 15. PMID: 25317780.

Информация об авторах

Богомилский Михаил Рафаилович – член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии педиатрического факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1); e-mail: mirabo1934@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3581-1044>

Ивойлов Алексей Юрьевич – доктор медицинских наук, заведующий оториноларингологическим отделением, Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского; руководитель отдела ЛОР-патологии детского возраста, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского; профессор кафедры оториноларингологии ПФ, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1); e-mail: 14lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6370-6068>

Яновский Валерий Валерьевич – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ЛОР-патологии детского возраста, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского; врач-оториноларинголог, Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского; ассистент кафедры оториноларингологии ПФ, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1); e-mail: nikio@zdrav.mos.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1702-4282>

✉ **Радциг Антон Николаевич** – аспирант кафедры оториноларингологии ПФ, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1); врач-оториноларинголог, Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского; e-mail: baraglot@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7572-8512>

Information about authors

Mikhail R. Bogomil'skii – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanova, Moscow, Russia, 117997); e-mail: mirabo1934@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3581-1044>

Aleksei Yu. Ivoilov – MD, Head of the Otorhinolaryngological Department, Speransky Children's City Clinical Hospital No. 9; Head of the Department of ENT Pathology of Children, Sverzhevsky Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology; Professor, Department of Otorhinolaryngology PF, Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanova, Moscow, Russia, 117997); e-mail: 14lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6370-6068>

Valerii V. Yanovskii – MD Candidate, Senior Research Associate, Department of ENT Pathology in Children, Sverzhevsky Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology; Otorhinolaryngologist, Speransky Children's City Clinical Hospital No. 9; Assistant of the Department of Otorhinolaryngology PF; Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanova, Moscow, Russia, 117997); e-mail: nikio@zdrav.mos.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1702-4282>

✉ **Anton N. Radtsig** – Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology PF, Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanova, Moscow, Russia, 117997); Otorhinolaryngologist, Speransky Children's City Clinical Hospital No. 9; e-mail: baraglot@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7572-8512>

Статья поступила 08.17.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.284-002.2:616.285-089.844-089.45
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>

Материалы для тампонады среднего уха

Н. Н. Хамгушкеева¹, И. И. Чернушевич¹, И. А. Аникин¹, В. Е. Кузовков¹, В. В. Дворянчиков¹

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

Данный обзор посвящен описанию материалов, наиболее часто используемых для укладки в среднее ухо при тимпанопластике. Эти материалы способствуют местному гемостазу, отграничивают раневые поверхности и заполняют объем барабанной полости. Применение этих материалов направлено на снижение вероятности развития рубцово-спаечных изменений в среднем ухе, стабилизацию оссиккулярных протезов в нужном положении и поддержание трансплантата барабанной перепонки. Основное внимание уделено описанию характеристик материалов и результатам их применения в экспериментальных и клинических исследованиях. Отражены преимущества и недостатки, возможности и перспективы использования данных материалов в клинической практике.

Ключевые слова: хронический средний отит, среднее ухо, тампонада, тимпанопластика, желатиновая губка, силикон, гиалуроновая кислота.

Для цитирования: Хамгушкеева Н. Н., Чернушевич И. И., Аникин И. А., Кузовков В. Е., Дворянчиков В. В. Материалы для тампонады среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):94–102. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>

Middle ear packing agents

N. N. Khamgushkeeva¹, I. I. Chernushevich¹, I. A. Anikin¹, V. E. Kuzovkov¹, V. V. Dvoryanchikov¹

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

This review aims to describe the materials most commonly used for middle ear packing during tympanoplasty. These materials promote local hemostasis, limit wound surfaces, and fill the volume of the tympanic cavity. The usage of these materials is aimed at reducing the probability of developing cicatricial adhesive changes in the middle ear, stabilizing ossicular prostheses in the desired position, and maintaining the tympanic membrane graft. Main attention is paid to the description of the characteristics of materials and the results of their application in experimental and clinical studies. The pros and cons, possibilities and prospects of these materials usage in clinical practice are reflected.

Keywords: chronic otitis media, middle ear, packing, tympanoplasty, gelatin sponge, silastic, hyaluronic acid.

For citation: Khamgushkeeva N. N., Chernushevich I. I., Anikin I. A., Kuzovkov V. E., Dvoryanchikov V. V. Middle ear packing agents. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):94-102. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>

Развитие послеоперационных рубцово-спаечных изменений в барабанной полости и смещение оссиклярного протеза считаются одними из наиболее актуальных проблем современной реконструктивной хирургии среднего уха, которые существенно ухудшают анатомические и функциональные результаты тимпаноластики [1–4]. Для профилактики этих неблагоприятных исходов были предложены различные методы, в том числе заполнение барабанной полости специальными материалами. Укладка в барабанную полость таких материалов позволяет поддержать тимпанальный лоскут, стабилизировать оссику-

лярный протез, уменьшить образование спаек, а также способствует гемостазу [1, 5–7].

В специальной литературе встречаются многочисленные публикации, посвященные этому аспекту тимпаноластики, но чаще всего лишь как описание отдельных методов. В то же время практически нет работ, в которых были бы представлены обзор имеющихся материалов для тампонады барабанной полости и их сравнение [7].

В связи с вышеизложенным представленный обзор посвящен описанию характеристик различных типов материалов, используемых в отохирургической практике.

В 1950 г. немецкие отохирурги F. Zollner и H. L. Wullstein опубликовали результаты использования желатиновой губки при тимпанопластике, что явилось первым упоминанием укладки этого материала в среднее ухо человека [8, 9]. С тех пор идея введения в барабанную полость специальных материалов в целях профилактики возникновения различных неблагоприятных ситуаций в оперированном ухе у больных после тимпаноластики была воспринята и получила широкое распространение. Были предложены различные материалы, обладающие разными характеристиками, и разработаны методики их применения.

Одним из важных свойств материалов, используемых для укладки в барабанную полость, является абсорбируемость, то есть способность к деградации и рассасыванию слизистой оболочкой среднего уха. Различают абсорбируемые (рассасывающиеся) и неабсорбируемые (нерассасывающиеся) материалы [7].

Абсорбируемые материалы. К абсорбируемым (рассасывающимся) материалам, используемым для тампонады барабанной полости, относят: материалы на основе желатина, гиалуроновой кислоты, альтернативные биоматериалы на основе крови, растительные и синтетические биоматериалы.

Заполнение барабанной полости рассасывающимися материалами позволяет поддерживать фасциальный (надхрящичный, хрящевой) трансплантат, особенно при его укладке по технике underlay, а в случае оссикюлопластики – зафиксировать протез в заданном положении. Также эти материалы способны связывать раневое отделяемое, оказывая гемостатическое действие. Абсорбируемые материалы в течение определенного времени подвергаются полной резорбции из полости среднего уха и не требуют удаления [9].

Биоматериалы на основе желатина. В 1945 г. J. T. Correl and E. C. Wise впервые изготовили абсорбируемую желатиновую губку из денатурированной свиной кожи. Было установлено, что желатиновая губка проста в использовании, биосовместима и обладает хорошими гемостатическими свойствами при отсутствии антигенности и токсичности [9]. Деградация желатиновой губки происходит в сроки от 2 до 9 недель и зависит от некоторых условий [6, 9]. Так, в случае неповрежденной слизистой оболочки барабанной полости процесс абсорбции протекает быстрее, а плотная тампонада замедляет процесс [6, 10]. Первоначально считалось, что элиминация желатиновой губки происходит через евстахиеву трубу, но позже выяснилось, что элиминация осуществляется посредством фагоцитоза [10]. Клинический опыт показал, что наряду с благоприятными исходами использование желатиновой губки может спровоцировать гиперплазию соединительной ткани, приводящую к избыточ-

ному фиброзу в барабанной полости, а также к ректракции неотимпанальной мембраны, особенно при поврежденной слизистой оболочке барабанной полости [6, 11, 12]. Эксперименты показали, что после укладки в барабанную полость желатиновая губка немного увеличивается в объеме после поглощения окружающей крови и жидкости. Физико-химические свойства желатиновой губки способствуют адгезии и агрегации тромбоцитов, а также усиливают миграцию фибробластов [8]. Чтобы свести к минимуму процессы фиброобразования, было предложено использовать желатиновую губку в сочетании с кортикостероидами или антибиотиками. G. E. Shambaugh успешно использовал 1%-ную гидрокортизоновую мазь для предотвращения образования рубцовой ткани в барабанной полости [13]. Исследование, проведенное R. B. Joseph, показало, что совместное применение раствора гидрокортизона и мази с антибиотиком значительно снижает вероятность развития фиброзной ткани в среднем ухе у собак с поврежденной слизистой оболочкой барабанной полости [6]. В аналогичном экспериментальном исследовании, проведенном O. Bahadir et al. на крысах, было выявлено резкое снижение активности фибробластов при использовании кортикостероидной мази [11].

С точки зрения рассасывающих биоматериалов желатиновая губка остается предпочтительным выбором хирургов для тампонирования среднего уха, несмотря на возможный риск развития фиброзных явлений [6–8, 11]. H. F. Schuknecht советует избегать укладки желатиновой губки в барабанную полость при стапедопластике вследствие высокого риска развития сенсоневральной тугоухости [14].

Также выпускается непористая форма желатина, имеющая в отличие от губки листовидную целлофаноподобную структуру. Преимуществом этой формы желатина является меньшая вероятность развития фиброза в среднем ухе, но данная форма желатина является неудобной в применении из-за ее жесткости. Время резорбции непористой формы желатина составляет около полутора месяцев [15].

Биоматериалы на основе гиалуроновой кислоты. Гиалуроновая кислота (ГК) (гиалуронан, гиалуронат) представляет собой природный высокомолекулярный полисахарид, обладающий различными интересными с точки зрения медицины свойствами, в том числе – противовоспалительными [16]. Первоначально было обнаружено, что ГК играет жизненно важную роль в регенерации тканей и заживлении ран [17]. Было доказано, что повышение концентрации ГК в тканях усиливает процессы заживления [18]. Сегодня ГК широко используется в ортопедии [19] и офтальмологии [20].

Препараты ГК также используют в отохирургии [21, 22]. Известно, что ГК способствует реэпителизации полостей среднего уха [22]. В экспериментах было установлено, что период резорбции экзогенной 1,9% ГК в полости среднего уха у крыс составляет в среднем от 4 до 12 недель, что, по мнению некоторых авторов, является оптимальным для обеспечения заживления слизистой оболочки с низким риском развития воспалительной реакции на инородное тело [23]. ГК, введенный в барабанную полость, деградирует и выводится через слуховую трубу, а не реабсорбируется слизистой оболочкой среднего уха, как в случае с желатиновой губкой [24]. Скорость элиминации ГК зависит от количества вещества, его концентрации и состояния слуховой трубы [23]. В полости среднего уха ГК значительно уменьшает явления послеоперационного фиброза и развитие спаек [25]. Некоторые исследователи отмечают, что ГК не способна обеспечить адекватную поддержку трансплантата барабанной перепонки вследствие низкой плотности геля [21, 22].

В. Engstrom и соавт. в экспериментальном исследовании на морских свинках доказали, что 1% ГК не токсична для лабиринта даже в случае перфорации мембраны окна улитки [23]. Случаи кондуктивной тугоухости, которые наблюдали при использовании ГК, обычно носили временный, обратимый характер и были обусловлены, по-видимому, механическим давлением ГК на структуры внутреннего уха [23].

Посредством химических реакций, таких как этерификация, сульфидирование или амидирование, получают более стабильные модифицированные формы ГК, которые широко используют в медицине [26]. В многоцентровом рандомизированном контролируемом исследовании не было выявлено каких-либо значимых побочных эффектов при использовании этерифицированной формы ГК в качестве материала для тампонады среднего уха и сосцевидного отростка у пациентов с хроническим средним отитом [22]. Модифицированные формы ГК обладают улучшенными механическими свойствами [26]. Этерифицированную форму ГК трудно разрезать на мелкие кусочки из-за переплетения нитей [27]. Доказано, что этерифицированная форма ГК более устойчива к ферментативному расщеплению по сравнению с простой формой и дольше остается в среднем ухе, обеспечивая более длительную поддержку для заживления слизистой оболочки среднего уха [8, 28]. Сообщается, что пороги звукопроводения полностью восстанавливаются в эксперименте на морских свинках в течение 3–6 недель [27].

В результате исследований было доказано, что при комбинации ГК с карбоксиметилцеллюлозой (КМЦ) повышается устойчивость к ферментатив-

ному расщеплению [29]. ГК в сочетании с КМЦ в различных формах (пленки и гели) применяются при выполнении гинекологической и абдоминальной лапаротомии, а также используются в отохирургии для предотвращения западения мягких тканей в заушной области после мастоидэктомии [30].

Биоматериалы на основе компонентов крови. В 1960 г. R.A. Buckingham сообщил об обнадеживающих результатах использования мелкодисперсного гомологичного кровяного сгустка, смешанного с антибиотиками, при проведении тимпаноластики [31]. В 1961 г. G. Revesz в ходе клинического исследования использовал при тимпаноластике лиофилизированную плазму и доказал, что этот материал в достаточной мере обеспечивает трансплантат питательными веществами, прост в применении и полностью рассасывается [5]. Несмотря на хорошие результаты использования, биоматериалы на основе компонентов крови не получили достаточного распространения в отохирургии из-за риска возможной передачи инфекционных заболеваний, таких как ВИЧ и гепатиты, а также риска развития иммунных реакций. Также были отмечены недостаточные опорные свойства биоматериалов на основе компонентов крови по сравнению с другими материалами, используемыми для тампонады среднего уха [31].

В отечественной литературе имеется ряд работ В. Ф. Семенова с соавторами, посвященных использованию обогащенной тромбоцитами плазмы при тимпаноластике. По мнению авторов, обогащенная тромбоцитами плазма хорошо удерживает в нужном положении тимпанальный лоскут, обеспечивает хорошую фиксацию ossicularных протезов, а также способствует регенерации поврежденных тканей среднего уха. Авторы заявляют об отсутствии каких-либо рисков передачи инфекционных заболеваний, а также возникновения иммунных, в частности аллергических, реакций, поскольку препарат получают из собственной крови пациента [32].

Альтернативные рассасывающиеся биоматериалы можно подразделить на синтетические и растительные.

Синтетические биоматериалы включают полидиоксанон (ПДС), полилактиды (ПЛА), коллаген-поливинилпирролидон (КПВП).

По данным, полученным в результате экспериментальной работы D. A. Liening и соавторов на грызунах, ПДС, который чаще всего используют в качестве шовного материала, оказался более эффективным средством профилактики адгезивных процессов в среднем ухе по сравнению с силиконом, помещенным в барабанную полость [15].

В экспериментальной работе на животных в среднее ухо нескольких особей шиншил были

введены пластины ПЛА и в результате 6-месячного наблюдения не были зафиксированы факты развития воспалительных реакций со стороны изначально интактной слизистой оболочки барабанной полости, а также повреждения волосяных клеток внутреннего уха [33]. В другой научной работе пластины ПЛА вводили в среднее ухо морских свинок в условиях поврежденной слизистой оболочки медиальной стенки барабанной полости и наблюдали 3 недели, при этом не обнаружили признаков образования фиброзной капсулы вокруг материала в отличие от применения пластинок силикона в аналогичных условиях [34]. Также было показано, что ПЛА как материал можно использовать для изготовления тимпановентиляционных трубок [35].

КПВК в виде губки или раствора представляет собой материал, изготовленный из свиного коллагена I типа и поливинилпирролидона. В отличие от обычного коллагена КПВК обладает фибринолитической активностью [36]. При исследовании свойств КПВК в виде губки, пропитанной ГК, в качестве материала для тампонады среднего уха в эксперименте на морских свинках, были получены следующие сведения: данный материал биосовместим, нетоксичен и вызывает минимальные реакции здоровой слизистой оболочки барабанной полости. Но сами авторы указывают на необходимость проведения дополнительных исследований этого материала при использовании на поврежденной слизистой оболочке барабанной полости [37]. Стоит отметить, что КПВК в виде раствора используют в качестве препарата для подавления цитокинового шторма, а также в лечении фиброза легких у пациентов с COVID-19 [38].

Несмотря на результаты экспериментов на животных, свидетельствующие о безопасности использования указанных альтернативных синтетических биоматериалов при введении в барабанную полость, нами не найдено каких-либо сведений об их клиническом применении.

Биоматериалы на растительной основе включают окисленную регенерированную целлюлозу (ОРЦ) и карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ).

ОРЦ представляет собой химически измененную форму целлюлозы, которая имеет низкий водородный показатель pH. Воздействие «кислой» ОРЦ на структуры альбумина и глобулина крови приводит к изменению их структуры и свойств, способствуя местному гемостазу. Низкий pH ОРЦ дополнительно придает материалу антибактериальные свойства. Следует отметить, что этот материал подвергается гидролизу и рассасывается через 7–14 дней [39]. В эксперименте на морских свинках было обнаружено, что ОРЦ безопасна и нетоксична при использовании данного материала для тампонады среднего уха. Было установле-

но, что при применении ОРЦ рубцово-спаечные процессы в барабанной полости развиваются реже по сравнению с применением желатиновой губки [40].

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) в виде геля успешно применяется для профилактики спаечной болезни в абдоминальной хирургии. В исследовании *in vitro* и *in vivo* доказано, что 4% гель Na-КМЦ активно связывает ионы кальция, которые необходимы для процесса образования фибрина [41]. Безопасность использования КМЦ активно исследуется. Так, в одном эксперименте на морских свинках была выявлена связь между использованием КМЦ и развитием сенсоневральной тугоухости у этих животных [42]. Однако результаты отечественной экспериментальной работы по изучению влияния 4% Na-КМЦ на рецепторные образования внутреннего уха на животных, основанной на электрофизиологической оценке слуха и электронномикроскопическом исследовании спирального органа, доказали отсутствие ототоксичности 4% геля Na-КМЦ [1]. Клинические данные подтвердили эффективность и безопасность применения этого препарата для интраоперационной профилактики рубцово-спаечных процессов в барабанной полости при выполнении слухоулучшающих операций [1, 43].

Неабсорбируемые материалы. К неабсорбируемым материалам относят полиэтилен, тефлон, парафин и вещества на силиконовой основе [7]. Эта группа материалов используется преимущественно для разграничения и уменьшения вероятности образования спаек в барабанной полости. Наиболее часто спайки образуются в анатомически узких пространствах барабанной полости: между барабанной перепонкой или неотимпанальной мембраной и мысом, между слуховыми косточками, в аттике. Именно в эти потенциально уязвимые места следует укладывать разделяющие материалы [2].

Материалы на основе силикона используют в качестве средств для тампонирования наружного уха [44], в качестве мембран при закрытии перфорации барабанной перепонки [45], а также силикон успешно применяют для изготовления тимпановентиляционных трубок [46]. На сегодняшний день силикон является наиболее предпочтительным среди неабсорбируемых материалов для укладки в среднее ухо при выполнении оперативных вмешательств [47]. Доказано, что силикон препятствует образованию спаечного процесса между фасциальным или другим трансплантатом и поврежденной слизистой оболочкой медиальной стенки барабанной полости [44], усиливает реэпителизацию и способствует аэрации среднего уха [44, 48]. Чаще всего в случаях с хроническим средним отитом, осложненным холестеато-

мой, и/или при наличии адгезивного среднего отита не удается сохранить слизистую оболочку среднего уха при выполнении оперативного вмешательства, и размещенная силиконовая пленка на медиальной стенке барабанной полости помогает слизистой оболочке среднего уха вырасти в тех областях, где она отсутствует [44]. М. Tanabe и др. использовали толстые пленки силикона для покрытия большой площади поврежденной слизистой оболочки от тимпанального отверстия слуховой трубы до эпитимпанума, входа в пещеру и антрума после антромастотомии и в результате наблюдали реэпителизацию и восстановление аэрации барабанной полости и сосцевидного отростка [49].

По мнению многих авторов, существенным недостатком применения неабсорбируемых материалов для тампонады среднего уха является необходимость выполнения повторной операции в целях удаления этих материалов [7, 15]. Имеются свидетельства того, что данные материалы могут привести к воспалению среднего уха, экстррузии имплантированного материала, а также к формированию перфорации неотимпанальной мембраны или отторжению трансплантата [8, 13, 25]. Эти неблагоприятные варианты чаще наблюдают при дисфункции слуховой трубы [15]. Также есть сообщения о развитии фиброзной инкапсуляции материалов из силикона, что может привести к ухудшению слуха [15, 44].

Однако некоторые отоларингологи оставляют силиконовые пластины в барабанной полости на постоянной основе [7]. Matthew Ng и F. H. Linthicum с помощью световой микроскопии в лаборатории House Ear Institute исследовали кадаверные височные кости 6 пациентов, которым в 1960 г. была проведена тимпаноластика с установкой силиконовых пластин в среднее ухо пожизненно (период наблюдения до 21,2 года), и по результатам исследования не было выявлено признаков реакции на инородное тело по типу хронического воспаления, но доказано наличие фиброзной капсулы вокруг силиконового материала [44]. В клиническом исследовании, включавшем 106 пациентов, оценили влияние силиконовой пластины, введенной в среднее ухо на заключительном этапе тимпаноластики. В течение годовичного периода наблюдения авторами не было отмечено ни экстррузии материала, ни реакции на силиконовую пленку. Более того, пациенты основной группы, у которых использовали силиконовую пластину, имели значительно лучшие результаты воздушной проводимости и среднее значение костно-воздушного разрыва через год после операции по сравнению с пациентами группы контроля без применения силиконового материала [50]. В последнее время появились научные работы, описывающие различные

способы повышения эффективности применения силиконовых изделий при тимпанопластике. Так, P. S. Randhawa и D. I. Choa описали новый способ, суть которого заключается в нарезании листа силиконовой пленки ножницами прямо в упаковке, где он фиксируется статическим электричеством, что позволяет избежать образования полос неправильной формы [51].

С. Н. Janga с соавт. рекомендуют использовать силиконовые листы, покрытые дексаметазоном и альгинатом. Было показано, что применение силикона, покрытого дексаметазоном и альгинатом по специальной технологии, существенно снижает вероятность развития фиброза и инкапсуляции силиконового материала за счет постепенного высвобождения этих препаратов непосредственно в среднем ухе [52].

В рандомизированном клиническом исследовании, включающем 76 пациентов, при сравнении эффективности силиконовых пластин и желатиновой губки в процессе операций тимпаноластики 1-го типа, выполненных хрящевым аутоотрансплантатом, M. R. Anari и соавт. не выявили различий в анатомических и функциональных результатах [47].

Доказано, что кортикостероиды уменьшают неблагоприятные последствия, вызванные материалами для тампонады среднего уха [7, 11]. В частности, есть несколько сообщений об успешном использовании материалов совместно со стероидами, особенно это касается лекарственных форм, которые дольше остаются в среднем ухе. Например, мазь с кортикостероидами может оставаться достаточно долго, чтобы уменьшить развитие фиброза барабанной полости, вызванное желатиновой губкой [11], тогда как раствор гидрокортизона в эксперименте на собаках не смог защитить слизистую оболочку барабанной полости от развития фиброза, так как он быстро всасывался слизистой оболочкой или эвакуировался через слуховую трубу [6].

При кровотечениях во время проведения хирургического вмешательства на среднем ухе использование абсорбируемых материалов настоятельно рекомендуется многими отоларингологами [11].

Заключение

Несомненно, использование специальных материалов при тимпанопластике облегчает работу хирурга по укладке фасциального или иного трансплантата, его удержанию, особенно при технике underlay, а также стабилизацию полного оссиккулярного протеза. Применение местных гемостатических средств позволяет решать задачи интраоперационного гемостаза, особенно в тех случаях, когда использование метода моно- или биполярной коагуляции невозможно или сопря-

жено с рисками осложнений. Также трудно переоценить роль противоспаечных материалов, использование которых на заключительном этапе тимпаноластики действительно сокращает частоту неблагоприятных анатомических и функциональных результатов.

Как показывает клиническая практика в большинстве случаев при выполнении тимпаноластики нет необходимости в использовании каких-либо специальных материалов для укладки в барабанную полость, но в некоторых случаях применение этих материалов не только целесообразно, но даже обязательно. При этом выбор матери-

ала или материалов определяется особенностями операции и интраоперационными находками, а также опытом и предпочтениями хирурга.

В заключение следует отметить, что большинство экспериментов с материалами, используемыми для укладки в барабанную полость, были проведены на животных со здоровой слизистой оболочкой среднего уха, поэтому экстраполировать полученные результаты в клиническую практику следует с разумной осторожностью.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ильинская Е. В., Юсифов К. Д., Кузовков В. Е., Вербицкий Д. А., Макарьин В. А., Чернушевич И. И. Экспериментальное исследование геля натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при местном применении в среднем ухе: электронно-микроскопическое исследование ототоксичности. *Российская оториноларингология*. 2007;3:61–67 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9523554>
1. Iľinskaya E. V., Yusifov K. D., Kuzovkov V. E., Verbitskii D. A., Makar'in V. A., Chernushevich I. I. Eksperimental'noe issledovanie gelya natrievoi soli karboksimitiltsellyulozy pri mestnom primenenii v srednem ukhe: elektronno-mikroskopicheskoe issledovanie ototoksichnosti. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2007;3:61-67. (In Russ) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9523554>
2. Аникин И. А., Астащенко С. В., Бокучава Т. А. Причины неудовлетворительных результатов оперативного лечения хронического гнойного среднего отита. *Российская оториноларингология*. 2007;5:3–8. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9908507>
2. Anikin I. A., Astashchenko S. V., Bokuchava T. A. Prichiny neudovletvoritel'nykh rezul'tatov operativnogo lecheniya khronicheskogo gnoynogo srednego otita. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2007;5:3–8. (In Russ) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9908507>
3. Аникин И. А., Бокучава Т. А., Хамгушкеева Н. Н., Князев А. Д. Предикторы рецидивирующей патологии и прогноз результатов хирургического лечения пациентов с приобретенной холестеатомой среднего уха. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(4):6–10. <https://doi.org/10.17116/otorino2020850416>
3. Anikin I. A., Bokuchava T. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D. Predictors of recurrent pathology and prognosis of the results of surgical treatment of patients with acquired middle-ear cholesteatoma. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2020;85(4):6-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino2020850416>
4. Вахрушев С. Г., Кузовков В. Е., Голофаев Д. О. Наш способ микроэндоскопического исследования слуховой трубы. *Российская оториноларингология*. 2019;18(1):24–33. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-24-33>
4. Vakhrushev S. G., Kuzovkov V. E., Golofaev D. O. Our method of micro-endoscopic examination of the auditory tube. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(1):24-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-24-33>
5. Revesz G. The use of lyophilized plasma substance in tympanoplasty. *Journal of Laryngology & Otology*. 1961;75: 985-989. <https://doi.org/10.1017/s002221510005876x>
6. Joseph R. B. The effect of absorbable gelatin sponge preparations and other agents on scar formation in the dog's middle ear. An experimental histopathologic study. *Laryngoscope*. 1962; 72:1528-1548 <https://doi.org/10.1288/00005537-196211000-00003>
7. Shen Y., Teh B. M., Friedland P. L., Eikelboom R. H., Atlas M. D. To Pack or Not to Pack? A Contemporary Review of Middle Ear Packing Agents. *Laryngoscope*. 2011; 121: 1040-1048. <https://doi.org/10.1002/lary.21470>
8. Holzer F. The fate of gelatin film in the middle ear. *Arch Otolaryngology*. 1973;98:319-321 <https://doi.org/10.1001/archotol.1973.00780020331009>
9. Wullstein H. Tympanoplasty; the problem of the free graft and the mucous membrane. *Arch Otolaryngology Head Neck Surgery*. 1960;71:363-368 <https://doi.org/10.1001/archotol.1960.03770030005002>
10. Hellstrom S., Salen B., Stenfors L. E. Absorbable gelatin sponge (Gelfoam) in otosurgery: one cause of undesirable postoperative results? *Acta Otolaryngology*. 1983;96:269-275. <https://doi.org/10.3109/00016488309132899>
11. Bahadir O., Aydin S., Caylan R. The effect on the middle-ear cavity of an absorbable gelatine sponge alone and with corticosteroids. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2003;260:19-23. <https://doi.org/10.1007/s00405-002-0494-6>
12. Liening D. A., Lundy L., Silberberg B., Finstuen K. A comparison of the biocompatibility of three absorbable hemostatic agents in the rat middle ear. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 1997;116:454-457. [https://doi.org/10.1016/s0194-5998\(97\)70294-8](https://doi.org/10.1016/s0194-5998(97)70294-8)
13. Shambaugh G. E. *Surgery of the Ear*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Co., 1959
14. Schuknecht H. F. Sensorineural hearing loss following stapedectomy. *Acta Otolaryngology*. 1962;54:336-348. <https://doi.org/10.3109/00016486209126953>

15. Liening D. A., McGath J. H., McKinney L. Comparison of polydioxanone and silicone plastic in the prevention of adhesive otitis media in the Mongolian gerbil. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 1995;112: 303-307. [https://doi.org/10.1016/s0194-5998\(95\)70253-9](https://doi.org/10.1016/s0194-5998(95)70253-9)
16. Laurent T. C. Biochemistry of hyaluronan. *Acta Oto-Laryngologica*. 1987;104:7-24. <https://doi.org/10.3109/00016488709102833>.
17. Price R. D., Myers S., Leigh I. M., Navsaria H. A. The role of hyaluronic acid in wound healing: assessment of clinical evidence. *American Journal of Clinical Dermatology*. 2005;6:393-402. <https://doi.org/10.2165/00128071-200506060-00006>.
18. Laurent C., Hellstrom S., Fellenius E. Hyaluronan improves the healing of experimental tympanic membrane perforations. A comparison of preparations with different rheologic properties. *Archives of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery*. 1988; 114: 1435-1441. <https://doi.org/10.1001/archotol.1988.01860240085029>
19. Namiki O., Toyoshima H., Morisaki N. Therapeutic effect of intraarticular injection of high molecular weight hyaluronic acid on osteoarthritis of the knee. *International Journal of Clinical Pharmacology, Therapy, and Toxicology*. 1982;20:501-507. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.02.568>
20. Rah Marjorie J. A review of hyaluronan and its ophthalmic applications. *Optometry*. 2011 Jan; 82(1): 38-43. <https://doi.org/10.1016/j.optm.2010.08.003>
21. Angeli S. I. Hyaluronate gel stapedotomy. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2006;134:225-231. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.09.028>
22. Martini A., Morra B., Aimoni C., Radice M. Use of a hyaluronan-based biomembrane in the treatment of chronic cholesteatomatous otitis media. *American Journal of Otolaryngology*. 2000;21:468-473. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10912689/>
23. Engstrom B., Bjurstrom S., Jansson B., Engstrom H., Angelborg C. An ultrastructural and functional study of the inner ear after administration of hyaluronan into the middle ear of the guinea pig. *Acta Oto-Laryngologica*. 1987;104: 66-71. <https://doi.org/10.3109/00016488709102842>
24. Laurent C., Hellstrom S., Tengblad A., Appelgren L. E., Sehlin J., Lilja K. Hyaluronan in the middle ear of the rat. The normal distribution of hyaluronan and the clearance of exogenously administered hyaluronan from the middle ear. *Acta Otolaryngologica*. 1987;104:36-40. <https://doi.org/10.3109/00016488709102836>
25. Bagger-Sjoberg D., Holmquist J., Mendel L., Mercke U. Hyaluronic acid in middle ear surgery. *American Journal of Otolaryngology*. 1993;14:501-506. <https://doi.org/10.1097/00129492-199309000-00016>
26. Prestwich G. D., Shu X. Z., Liu Y. et al. Injectable synthetic extracellular matrices for tissue engineering and repair. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2006;585:125-133. https://doi.org/10.1007/978-0-387-34133-0_9
27. Park A. H., Jackson A., Hunter L. et al. Cross-linked hydrogels for middle ear packing. *Otology & Neurotology*. 2006;27: 1170-1175. <https://doi.org/10.1097/01.mao.0000227893.50162.9e>
28. Li G., Feghali J. G., Dinces E., McElveen J., van de Water T. R. Evaluation of esterified hyaluronic acid as middle ear-packing material. *Arch Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2001;127:534-539. <https://doi.org/10.1001/archotol.127.5.534>
29. Hellebrekers B. W., Trimbo-Kemper G. C., Van Blitterswijk C. A., Bakum E. A., Trimbo J. B. Effects of five different barrier materials on postsurgical adhesion formation in the rat. *Human Reproduction*. 2000;15:1358-1363. <https://doi.org/10.1093/humrep/15.6.1358>
30. Caylan R., Bektas D. Preservation of the mastoid aeration and prevention of mastoid dimpling in chronic otitis media with cholesteatoma surgery using hyaluronate-based bioresorbable membrane (Seprafilm). *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2007;264:377-380. <https://doi.org/10.1007/s00405-006-0193-9>
31. Culbertson M. C. Jr., Rember R. R. Blood coagulum packing in middle ear surgery. *Arch Otolaryngology*. 1962;75: 198-200 <https://doi.org/10.1001/archotol.1962.00740040206003>
32. Семенов Ф. В., Семенов В. Ф. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в качестве опоры для неоти-мпанального трансплантата при тимпаноластике. *Российская оториноларингология*. 2010;2:199–202. Semenov F. V., Semenov V. F. Primenenie obogashchennoi trombotsitami plazmy v kachestve opory dlya neotimpanalnogo transplantata pri timpanoplastike. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2010;2:199-202. (In Russ.)
33. Peltonen L. I., Jero J., Sukura A., Pietola L., Kontinen Y. T., Aarnisalo A. A. Biocompatibility of Polylactides in the Middle Ear: An Experimental Animal Study. *Otology & Neurotology*. 2007;28(6):850-853. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318064f199>
34. Jang C. H., Yong S., Cho Y. B., Choi C. H., Jung W. K. Antiadhesive effect of bioresorbable polylactide film in abraded middle ear mucosa. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2014;78(12): 2064-2067. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.09.002>
35. Massey B. L., Wen X., Rohr L. R., Tresco P. A., Dahlstrom L., Park A. H. Resorption rate and biocompatibility characteristics of two polyester ventilation tubes in a guinea pig model. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2004; 131:921-925. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.07.003>
36. Krötzsch-Gómez F. E., Furuzawa-Carballeda J., Reyes-Márquez R., Quiróz-Hernández E., Díaz de León L. Cytokine expression is down regulated by collagenpolyvinylpyrrolidone in hyperthrophic scars. *Journal of Investigative Dermatology*. 1998;111:828-834. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1747.1998.00329.x>
37. Olmos-Zuñiga J. R., González-López R., Gaxiola-Gaxiola M., Cristerna-Sánchez L., Villalba-Caloca J., Baltazares-Lipp Bs M., Soda-Merhy A., Hernández-Jiménez C., Jasso-Victoria R. Effects of middle ear packing with collagen polyvinylpyrrolidone and hyaluronic acid in guinea pigs. *Journal of Investigative Surgery*. 2012 Dec;25(6):398-404. <https://doi.org/10.3109/08941939.2012.671902>

38. Good Clinical Practice [электронный ресурс] URL: <https://ichgcp.net/ru/clinical-trials-registry/nct04517162> (дата обращения 23.03.2022 г.)
39. Lewis K. M., Spazierer D., Urban M. D., Lin L., Redl H., Goppelt A. Comparison of regenerated and non-regenerated oxidized cellulose hemostatic agents. *European Surgery*. 2013;45(4):213-220. <https://doi.org/10.1007/s10353-013-0222-z>
40. Jang C. H., Park H., Cho Y. B., Choi C. H. The effect of Interceed for reducing adhesion as a middle ear packing agent: an experimental study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2008;72:1517-1521. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.07.005>
41. Сгупин В. А., Мударисов Р. Р., Михайлузов С. В., Алиев С. Р., Мартыросов А. В., Вербицкий Д. А., Жуковский В. Л., Жуковская И. И., Слепцов И. В. Новые технологии в профилактике спаечной болезни брюшной полости. *Эндоскопическая хирургия*. 2007;13(1):86-87. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9543721>
Sgupin V. A., Mudarisov R. R., Mikhailusov S. V., Aliev S. R., Martirosov A. V., Verbitskii D. A., Zhukovskii V. L., Zhukovskaya I. I., Sleptsov I. V. Novye tekhnologii v profilaktike spaechnoi bolezni bryushnoi polosti. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2007;13(1):86-87. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9543721>
42. Antonelli P. J., Sampson E. M., Lang D. M. Safety and efficacy of carbome- thylcellulose foam in guinea pig middle ear surgery. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2010;142:405-408. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.11.009>
43. Чернушевич И. И., Аникин И. А. Профилактика повторной фиксации стремени после его мобилизации у больных тимпаносклерозом. *Российская оториноларингология*. 2009; Прил. 1:281-285. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46692158>
Chernushevich I. I., Anikin I. A. Profilaktika povtornoj fiksatsii stremeni posle ego mobilizatsii u bol'nykh timpanosklerozom. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;Pril. 1:281-285. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46692158>
44. Ng M., Linthicum Jr. F. H. Long-term effects of Silastic sheeting in the middle ear. *Laryngoscope*. 1992;102:1097-102 <https://doi.org/10.1288/00005537-199210000-00002>
45. Biedlingmaier J. F., Samaranayake R., Whelan P. Resistance to biofilm formation on otologic implant materials. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 1998;118:444-451. <https://doi.org/10.1177/019459989811800403>
46. Courteney-Harris R. G., Ford G. R., Ganiwalla T. M., Mangat K. S. Closure of tympanic membrane perforation after the removal of Goode-type tympanostomy tubes: the use of silastic sheeting. *Journal Laryngology Otolaryngology*. 1992;106:960-962. <https://doi.org/10.1017/s0022215100121462>
47. Anari M. R., Yazdi A. M., Kazemi E., Moghtadaie A., Farbod A., Emami H. Comparison of functional outcomes of cartilage tympanoplasty with silastic sheet versus Gelfoam packing in middle ear. *American Journal of Otolaryngology*. 2020;41(5):102588 (1-3). <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102588>
48. Kazama K., Takahashi H., Kaieda S. et al. Effect of a large-sized silicone sheet upon recovery of mastoid aeration after mastoidectomy. *Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2008;138:738-742. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.01.026>
49. Tanabe M., Takahashi H., Honjo I., Hasebe S., Sudo M. Factors affecting recovery of mastoid aeration after ear surgery. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 1999;256:220-223. <https://doi.org/10.1007/s004050050145>
50. Elmorsy S. M., Amer H. A. Insertion of middle-ear Silastic sheeting during tympanoplasty: hearing outcomes. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*. 2011;125:445-448. <https://doi.org/10.1017/S0022215110002276>
51. Randhawa P. S., Choa D. I. A novel way of cutting Silastic sheeting. *Clinical Otolaryngology*. 2009;34:400-401. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2009.01976.x>
52. Janga C. H., Ahnb S. H., Kimb G. H. Antifibrotic effect of dexamethasone/alginate-coated silicone sheet in the abraded middle ear mucosa. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2016;93:1612-1619. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.04.033>

Информация об авторах

✉ **Хамгушкеева Наталия Николаевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: nataliyakor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4276-651X>, Scopus Author ID: 57189072283, Scopus Author ID: 57191336112

Чернушевич Игорь Иванович – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: igor1st@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>, Scopus Author ID: 7003889018

Аникин Игорь Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, заведующий научно-исследовательским отделом патологии наружного, среднего и внутреннего уха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: dr-anikin@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>, Scopus Author ID: 7003889018

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, заместитель директора, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Дворянчиков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, Scopus Author ID: 55543501700, Scopus Author ID: 6603151761

Information about authors

✉ **Nataliya N. Khamgushkeeva** – MD Candidate, Senior Researcher, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: nataliyakor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4276-651X>, Scopus Author ID: 57189072283, Scopus Author ID: 57191336112

Igor' I. Chernushevich – MD, Professor, Senior Researcher, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: igor1st@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1808-1446>

Igor' A. Anikin – MD, Professor, Head of Research Department of the Outer, Middle and Inner Ear, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>, Scopus Author ID: 7003889018

Vladislav E. Kuzovkov – MD, Deputy Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Vladimir V. Dvoryanchikov – MD, Professor, Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, Scopus Author ID: 55543501700, Scopus Author ID: 6603151761

Статья поступила 12.09.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 612.72:616.211-002

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-103-109>

Современные подходы к оценке двигательной активности ресничек эпителия верхних дыхательных путей

В. В. Шабалин¹, Г. П. Захарова¹, Н. И. Иванов¹

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

Нарушение главного механизма защиты слизистой оболочки верхних дыхательных путей мукоцилиарного транспорта (МЦТ) является причиной развития большинства заболеваний полости носа и околоносовых пазух (ОНП). Тем не менее для оценки МЦТ в клинических условиях используются преимущественно методы субъективного характера, направленные на определение времени МЦТ. На современном этапе разработка метода объективной оценки МЦТ с использованием новых компьютерных и математических технологий представляет важное направление научных исследований в оториноларингологии. Цель работы. На основании обзора публикаций современных методов оценки МЦТ, используемых в клинической практике и научных исследованиях, выявить перспективные направления методик его исследования. Материалы и методы. Проведен анализ публикаций отечественной и иностранной литературы (статьи и соответствующие рефераты), представленные в базах данных РНБ, включающие информацию о методах оценки мукоцилиарного транспорта и регистрации двигательной активности ресничек эпителия верхних дыхательных путей (ВДП). Выбор материала осуществлялся по ключевым словам: мукоцилиарный транспорт, двигательная активность реснитчатого эпителия, ринология. Результаты. При изучении современных публикаций выяснилось, что в исследованиях МЦТ все чаще используется высокоскоростная видеозапись работы ресничек в сочетании с компьютерной и математической обработкой полученных данных, что позволяет дать полномерную оценку как механизму нарушения, так и функциональной эффективности работы ресничек. В ходе информационного поиска было установлено, что современные методы, используемые при исследовании МЦТ, имеют тенденцию к автоматизации получения результата на базе развития программного обеспечения. Проведенный анализ литературы свидетельствует о перспективности сочетания подходов смежных научных областей медицины, физики, биологии при изучении двигательной функции ресничек. Одним из перспективных научных достижений служит метод доплеровской оптической когерентной томографии (ДОКТ) с использованием лазерного источника излучения, который позволяет неинвазивно и бесконтактно оценить характер нарушения движения ресничек на уровне пространственных плоскостных срезов. Большинство представленных в статье современных методов исследования свидетельствуют о необходимости дальнейшей разработки и использования новых подходов и критериев оценки двигательной активности ресничек.

Ключевые слова: мукоцилиарный транспорт, двигательная активность реснитчатого эпителия, ринология.

Для цитирования: Шабалин В. В., Захарова Г. П., Иванов Н. И. Современные подходы к оценке двигательной активности ресничек эпителия верхних дыхательных путей. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):103–109. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-103-109>

Modern approaches to assessing motor activity of epithelial cilia of upper respiratory tract

V. V. Shabalin¹, G. P. Zakharova¹, N. I. Ivanov¹

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

Violation of the main mechanism of protection of the mucous membrane of the upper respiratory tract mucociliary transport (MCT) is the cause of the development of most diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses (PNS). Nevertheless, to assess the MCT in clinical conditions, mainly methods of a subjective nature are used aiming at determining the time of the MCT. At the present stage, the development of a method for an objective assessment of the MCT using new computer and mathematical technologies is an important area of scientific research in otorhinolaryngology. Objective. Based on a review of publications of modern methods for assessing the MCT used in clinical practice and scientific research, to identify promising areas of methods

for its study. Materials and methods. The analysis of domestic and foreign literature publications (articles and corresponding abstracts) presented in the databases of the National Library of Russia, including information on methods for assessing mucociliary transport and recording the motor activity of the cilia of the upper respiratory tract (URT) epithelium, was carried out. The materials were chosen according to the keywords: mucociliary transport, motor activity of the ciliated epithelium, rhinology. Results. When studying modern publications, it turned out that in MCT studies high-speed video recording of the work of cilia is increasingly used, in combination with computer and mathematical processing of the data obtained, which makes it possible to give a full assessment of both the mechanism of violation and the functional efficiency of the work of cilia. In the course of the information search, it was found that modern methods used in the study of the MCT tend to automate the receipt of results based on the development of software. The conducted analysis of the literature testifies to the prospects of combining the approaches of related scientific fields of medicine, physics, and biology in the study of the motor function of cilia. One of the promising scientific achievements is the method of Doppler optical coherence tomography (DOCT) using a laser radiation source, which makes it possible to noninvasively and noncontactly assess the nature of cilia movement disorders at the level of spatial planar sections. Most of the modern research methods presented in the article indicate the need for further development and use of new approaches and criteria for assessing the motor activity of cilia.

Keywords: mucociliary transport, motor activity of the ciliated epithelium, rhinology.

For citation: Shabalina V. V., Zakharova G. P., Ivanov N. I. Modern approaches to assessing motor activity of epithelial cilia of upper respiratory tract. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):103-109. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-103-109>

Введение

Исследование МЦТ в клинической оториноларингологии служит золотым стандартом объективной оценки функционального состояния слизистой оболочки ВДП, эффективности и результатов лечения заболеваний носа и ОНП. Однако до настоящего времени для оценки МЦТ в клинических условиях продолжают использоваться методы, направленные на определение длительности прохождения вещества маркера из полости носа в носоглотку. Эти методы не позволяют дать объективную оценку МЦТ и определить механизм его нарушения.

Большинство представленных в статье современных методов исследования основаны на определении частоты биения ресничек (ЧБР) как основного критерия эффективности МЦТ. Тем не менее использование одного этого показателя не позволяет оценить механизм нарушения движения ресничек и диагностировать характер патологического процесса. Это предполагает необходимость разработки и использования новых подходов и критериев объективной оценки двигательной активности ресничек.

На современном этапе разработка объективной оценки МЦТ с использованием новых компьютерных и математических технологий представляет важное направление научных исследований в оториноларингологии.

Маркерные методы. В настоящее время к наиболее доступным и широко используемым в клинической практике исследованиям МЦТ *in vivo* относятся методы, основанные на изучении передвижения секрета слизистой оболочки полости носа по направлению к носоглотке. В качестве маркеров используются угольная пыль, метиленовый синий, сахарин [1] и др. Оценку

транспортной функции мерцательного эпителия проводят по времени – от помещения маркера на переднюю поверхность нижней носовой раковины или перегородки носа, отступая от их переднего края на 1 см, до визуального обнаружения маркера в носоглотке или появления ощущения сладкого вкуса во рту [2]. Это позволяет рассчитать время МЦТ, а измерив длину пройденного маркером пути в полости носа, вычислить скорость его передвижения и таким образом косвенно оценить эффективность двигательной активности ресничек эпителия дыхательных путей.

Метод определения времени и скорости перемещения маркера по поверхности эпителия полости носа прост в применении, что обосновывает достаточно частое его использование в современной клинической практике. Однако образование неустойчивых зон окрашивания и взаимодействие с носовым секретом в случае использования красителей снижает точность результатов данных методов. Определение скорости мукоцилиарного транспорта обладает значительно большей информативностью, чем транзитное время [3]. Усовершенствованным методом оценки скорости мукоцилиарного транспорта является наблюдение за продвижением специальной окрашенной пленки из оксипропилметилцеллюлозы, помещенной на слизистую оболочку преддверия носа, до носоглотки с помощью эндоскопической аппаратуры и видеотехники [4, 5]. Метод позволяет определить не только скорость мукоцилиарного транспорта, но и траекторию движения окрашенной пленки, а также всасывательную и выделительную функции слизистой оболочки.

К недостаткам маркерных методов относятся их субъективность, отсутствие возможности визуальной оценки и получения данных о механиз-

ме биений ресничек, что не позволяет достоверно оценить эффективность их работы и дифференцировать характер патологического процесса. Перечисленные методы зависят от анатомических особенностей полости носа, носового цикла и не позволяют дать объективную характеристику непосредственного механизма двигательной активности ресничек.

Методы цифровой высокоскоростной видеомикроскопии. В конце XX века для оценки МЦТ начали использовать исследование двигательной активности ресничек эпителия ВДП с помощью прижизненной телевизионной микроскопии препаратов в переживающих тканях. При этом за основной критерий эффективности МЦТ общепризнанно была принята частота биений ресничек слизистой оболочки эпителия ВДП.

Новый этап в исследовании функции двигательной активности ресничек наступил с появлением высокоскоростных цифровых видеокамер с частотой съемки 120–500 кадров в секунду (Digital High Speed Video – DSHV). До этого момента проведение исследований осуществлялось только с использованием аналоговых видеокамер. Качество цифровых высокоскоростных видеокамер нового уровня позволило разработать наиболее точный метод измерения частоты биения ресничек [6, 7], а затем отказаться от применения кинематографии и фотометрических методик.

Анализ ЧБР *in vitro* начали проводить посредством компьютерной обработки видеозаписей прижизненной световой микроскопии фрагментов мерцательного эпителия с использованием высокоскоростных видеокамер [Захарова Г. П., Янов Ю. К., Шабалин В. В. Мукоцилиарная система верхних дыхательных путей. СПб.: Диалог, 2010. 358 с.]. Суть метода заключается в видеосъемке движения ресничек эпителия с помощью компактной высокоскоростной цифровой видеокамеры, подсоединенной к микроскопу [8, 9].

Для определения ЧБР видеозаписи обрабатываются с помощью компьютера путем быстрого преобразования Фурье спектра мощности. Объектив камеры устанавливается над областью бьющихся ресничек. Частота биений ресничек измеряется в нескольких отдельных областях биения. Это позволяет оценить среднее значение частоты биений ресничек.

Последующее воспроизведение полученного видеоролика в замедленном режиме позволяет оценить двигательную активность ресничек, подсчитать ЧБР и оценить характер их движения [6, 10]. Использование специального программного обеспечения позволяет произвести подсчет ЧБР в автоматическом режиме. Метод DSHV дает возможность проводить глубокий, детальный анализ биений ресничек не только в рамках субъективного описания паттернов движения, но также с по-

мощью измерения ряда объективных параметров (длительность фаз удара и замаха ресничек, длина, амплитуда биения ресничек и т. д.) [11].

Поскольку ручная обработка данных DHSV связана со значительной трудоемкостью и временной затратой, для оценки ЧБР были разработаны программные приложения с использованием полуавтоматических методов [12], включая выбор конкретных областей интереса (ОИ), а также полностью автоматизированные программы [13].

Куинн С. П. и соавт., 2015 [14], предложили использовать пространственные и временные вариации оптического потока для определения характера движения ресничек. Авторы основывались на отражении оптическим потоком видимого движения каждого пикселя от кадра к кадру. Это движение разлагается на две элементарные составляющие вращения и изгиба. При этом частотные гистограммы этих компонентов определяют характер движения ресничек. Авторы обнаружили, что паттерн движения позволяет дифференцировать с высокой степенью точности нормальные и аномальные биения ресничек.

Боттэ М. и соавт., 2017 [15], предложили оценивать движение ресничек путем отслеживания перемещения микрогранул, используемых в качестве маркеров смещения жидкости, вызванного биением ресничек. Для этого в эпителиальный секрет вводятся микрошарики диаметром 4,5 мкм и их движение регистрируется на фоне движущихся ресничек с помощью метода DHSV. Движение микрогранул определяет скорость перемещения жидкости и позволяет оценить передачу импульса между ресничками и жидкостью с учетом ее вязкости, что можно рассматривать как показатель эффективности движения ресничек. Для определения скорости движения секрета в биоптатах эпителиальной ткани рядом авторов [16] был использован видеомикроскопический анализ динамики перемещения флуоресцентных микросфер диаметром 0,2 мкм, помещенных на поверхность слизистой оболочки.

Фериани Л. и соавт., 2017 [17], предложили использовать подход, основанный на дифференциальной динамической микроскопии [18]. Автоматизированное выполнение как временного, так и пространственного анализа DHSV слоя поверх движущихся ресничек позволяет оценить ЧБР и степень их координации. Метод основан на временном различии кадров и двумерном преобразовании Фурье, что обеспечивает временную и пространственную согласованность характера движения ресничек.

Ранее Чилверс и соавт., 2000, разработали способ измерения ЧБР с помощью высокоскоростной видеокамеры (Kodak EktaPro Motion Analyser, Model 1012) со скоростью 400 кадров в секунду при пространственном перемещении образца пре-

парата. Метод позволяет наблюдать эпителий под разными углами: сверху, спереди и сбоку, в отличие от ранее разработанных методов, которые позволяли просматривать эпителий только сверху. Этот метод позволил не только измерить ЧБР, но и изучить характер биения в случаях изменений аксономы реснички при первичных дискинезиях. Использование метода позволяет анализировать ЧБР при нарушениях их внутренней структуры на уровне пар микротрубочек. При такой патологии реснички могут иметь нормальную ЧБР с неэффективным круговым паттерном биения для удаления секрета, который невозможно выявить с помощью обычных видеомикроскопических методов.

Загрузка последовательности видеок кадров с уменьшенной частотой позволяла определять частоту биения ресничек напрямую, синхронизируя заданное количество отдельных циклов биения ресничек. В каждой временной точке исследования измеряли частоту биений ресничек в четырех разных областях. ЧБР может быть определена непосредственно путем оценки времени заданного количества отдельных циклов биения ресничек. Исследовались только целые, неповрежденные реснитчатые полоски размером более 100 мкм. Используя этот метод, также можно наблюдать точное движение отдельных ресничек за время их биений.

Высокоскоростные методы дают возможность записывать биения ресничек с высокой частотой кадров, до 500 кадров в секунду, а затем анализировать путем воспроизведения в замедленном режиме, что позволяет определить ЧБР и оценить точную картину биений отдельных ресничек [7, 19]. За последние годы были разработаны сверхвысокоскоростные цифровые видеокамеры, позволяющие вести запись с частотой кадров до 45 000 кадров в секунду. Эти цифровые видеокамеры обеспечивают простой и точный метод определения частоты биений ресничек [8], а характер биений отдельных ресничек можно увидеть и проанализировать в замедленном темпе после записи [7, 9].

В течение многих лет считалось, что реснички мерцательного эпителия в своем движении проходят эффективный и восстановительный удары, во время последнего ресничка смещается назад и в сторону. Предполагается, что такой механизм движения стимулирует соседние реснички, создавая метахрональную волну. Используя замедленное воспроизведение высокоскоростных видеозаписей К. Ф. Лехтрек и соавт. [20] обнаружили, что движение эпидимальных ресничек происходит в одной и той же плоскости без классического бокового восстановления. Однако причина такого поведения ресничек до сих пор не имеет научного объяснения. Вероятность такого паттерна движения может быть обусловлена плотным расположе-

нием ресничек на единицу площади и небольшим по сравнению с длиной метахронной волны движущихся ресничек размером образца эпителия.

Однако стандартизация методик оценки функции ресничек и секрета слизистой оболочки с помощью данного подхода до настоящего времени отсутствует. Практически в каждой исследовательской группе модификация оборудования, программное обеспечение и методика оценки имеют свои отличия [21, 22]. Стандартом оценки ЧБР является подсчет биений ресничек за определенный временной промежуток или определенное количество кадров при замедленном воспроизведении видеоролика [23, 24]. По данным ряда авторов, для получения достоверного результата достаточно оценить 5 полных циклов биения ресничек [25]. Паттерн биения ресничек оценивают комплексно, учитывая амплитуду движения ресничек, степень сгибания ресничек при ударе, характер движения ресничек (ундуляция, мерцание, пульсация и др.), синхронность [26].

В последнее десятилетие для исследования МЦТ в ринологической практике разработаны программно-аппаратные комплексы на основе использования высокоскоростных (100 и более кадров в секунду) аналоговых или цифровых видеокамер, сопряженных с микроскопом и соответствующим программным обеспечением [5]. Дополнение подобных исследований методами компьютерного спектрального анализа цифровых видеофайлов на основе одномерного БПФ [27] позволило дать более полную характеристику работы реснитчатого аппарата и стало весьма перспективным при проведении экспериментальных исследований.

В последние годы внедрены автоматизированные методы обработки записей цифровых видеоизображений биения ресничек [28]. Эти методы позволяют анализировать оцифрованные ОИ записанного видеоизображения, что дает ряд преимуществ, включая простоту использования и быстроту получения результата.

В целях автоматизации длительного процесса подсчета ЧБР было создано несколько специализированных программ: Desinsoft-Bio 200, SAVA, «Азимут», ММС ММ и другие [29]. Принцип работы таких программ основан на оценке изменения яркости пикселя во времени с использованием быстрого преобразования Фурье [30].

Метод оптической когерентной томографии (ОКТ). Одно из последних современных достижений изучения двигательной функции ресничек представляет бесконтактный метод оптической когерентной томографии (ОКТ). Оптическая когерентная томография – новый метод визуализации для изучения эпителиальной субструктуры дыхательных путей с минимально инвазивным потенциалом *in vivo* [6, 7, 31]. Метод на основе интерферометра обе-

спечивает получение изображений поперечного сечения живых тканей с высокой разрешающей способностью. Он обладает преимуществами по сравнению с другими методами визуальной оценки живых бьющихся ресничек. При применении метода используется неионизирующий инфракрасный свет, который не оказывает негативного действия на эпителиальные клетки. Кроме того, ОКТ обладает минимально инвазивным потенциалом *in vivo*, поскольку лазерный источник может быть присоединен к оптоволоконному зонду малого форм-фактора, который вводится в верхние дыхательные пути [32].

В то же время эти методы имеют недостаток, связанный со сложностью одновременной визуализации размера и движения реснички, так как осевое разрешение большинства современных устройств ОКТ не может определить небольшие расстояния, пройденные ресничкой за время ее сложного движения, состоящего из эффективного и восстановительного ударов, которые могут охватывать расстояние всего в несколько микрон [33]. Важным усовершенствованием ОКТ для функциональной визуализации является доплеровская ОКТ (ДОКТ), которая позволяет исследователю получать томографические изображения с высоким разрешением и одновременно обнаруживать микродвижения [34]. ДОКТ обнаруживает фазовый сдвиг обратнорассеянного света, чтобы обеспечить чувствительность к скорости. Ранее сообщалось о клинической полезности ДОКТ в отношении обнаружения кровотока и вибрации тканей [35, 36]. Таким образом, ДОКТ может облегчить обнаружение микроскопического движения ресничек с более умеренным осевым разрешением. В настоящее время применение ДОКТ к образцам эпителиальной ткани дыхательных путей *in vitro* позволяет обнаружить движения и рассчитать ЧБР в клинических исследованиях.

Основные компоненты системы ДОКТ включают: поверхностно-излучающий лазер с вертикальным резонатором (VCSEL) с качающимся источником. Источник имеет центральную длину волны 1310 нм, ширину полосы 100 нм, среднюю мощность 26 мВт и частоту повторения 100 кГц. По сравнению с другими лазерными технологиями источники VCSEL имеют очень короткую длину резонатора, что приводит к увеличению диапазона изображения и повышению фазовой стабильности, а следовательно росту производительности методов с фазовым разрешением [37].

Одним из ограничений ДОКТ является то, что он не может обнаруживать движение поперек лазерного источника и соответственно, учитывая, что реснички двигаются по траектории, не лежащей в одной плоскости, полностью движение не может быть отслежено. Однако некоторыми исследователями было обнаружено, что фазы

эффективного и восстановительного удара происходят в одной и той же вертикальной плоскости [38]. В таком случае ДОКТ может идеально подходить для идентификации этого движения, о чем свидетельствует периодическое движение, обнаруженное на изображениях ДОКТ. Анализ доплеровской дисперсии потенциально может обнаруживать также поперечные компоненты паттерна биения ресничек [27]. Этот метод будет особенно полезен для исследований *in vivo*, чтобы позволить обнаружить все компоненты сложного ритма ресничек.

Неравномерное распределение подвижных ресничек вдоль поверхности слизистой оболочки дыхательных путей [39] может затруднить обнаружение движения ресничек с помощью ДОКТ. По данным фазово-контрастной микроскопии, некоторые области срезов трахеи *in vitro* имели небольшие участки неподвижных или медленно движущихся ресничек. Во время фазово-контрастной микроскопии образцы ткани просматривают в продольном направлении и анализируют реснички вдоль надрезанного края образца для расчета ЧБР. Остается неясным, вызваны ли области замедленного движения ресничек повреждением эпителиального слоя во время подготовки образца ткани *in vitro* или присутствуют *in vivo*. Сканирование ДОКТ выполняется в центре образцов ткани. Во время испытаний сканирования ДОКТ полученные В-сканы поперечного сечения могут содержать области медленно движущихся ресничек, которые дают низкочастотные пики в спектрах мощности, полученных из анализа Фурье.

Таким образом, рассмотренный выше метод визуализации ресничек дыхательного эпителия ДОКТ представляет современный метод анализа их структурно-функционального состояния, представленный в настоящее время различными модификациями используемой аппаратуры.

Заключение

Проведенный в статье анализ используемых в настоящее время методов исследования МЦТ и основных критериев его эффективности свидетельствует о многообразии технологий записи биений ресничек и обработки полученных результатов.

Большинство представленных в статье методов исследования направлены на определение ЧБР ресничек в качестве основного критерия эффективности МЦТ. Однако отсутствие возможности визуальной регистрации и выявления нарушения механизма биения при использовании этого критерия выдвигает необходимость усовершенствования методики исследования и разработки новых критериев оценки двигательной активности ресничек.

Большой интерес и наибольшую перспективность на современном этапе представляет группа

методов, основанных на регистрации двигательной активности ресничек на основе высокоскоростной видеозаписи. Это дает возможность не только определить частоту биения, но и получить детальную характеристику движения ресничек, а соответственно и его нарушения.

Важным моментом усовершенствования методов исследования активности ресничек служит автоматизация получения результата на базе разви-

тия математического и программного обеспечения.

Одним из последних достижений анализа движения ресничек служит метод ДОКТ с использованием лазерного источника излучения, который позволяет неинвазивно и бесконтактно оценить характер нарушения движения ресничек на уровне разных пространственно-плоскостных срезов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Stannard W., Rutman A., Wallis C., O'Callaghan C. Central microtubular agenesis causing primary ciliary dyskinesia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169:634-637. <https://doi.org/10.1164/rccm.200306-782OC>
2. Козлов В. С., Крамной А. И., Аверин А. А., Лукашевич Ю. А., Алексеев Д. С. Исследование двигательной активности цилиарного аппарата мерцательного эпителия полости носа in vitro. *Российская ринология*. 2005;3:30-33. Kozlov V. S., Kramnoy A. I., Averin A. A., Lukashevich Yu. A., Alekseev D. S. Study of the motor activity of the ciliary apparatus of the ciliated epithelium of the nose in vitro. *Russian Rhinology = Rossiyskaya Rinologiya*. 2005;3:30-33. (In Russ).
3. Рихельманн Г., Лопатин А. С. Мукоцилиарный транспорт: экспериментальная и клиническая оценка. *Российская ринология*. 1994;4:33-47. Richelmann G., Lopatin A. S. Mucociliary transport: experimental and clinical evaluation. *Russian Rhinology = Rossiyskaya Rinologiya*. 1994;4:33-47. (In Russ.)
4. Пискунов С. З., Пискунов Г. З., Разиньков С. П. Методика исследования функционального состояния слизистой оболочки полости носа. Методические рекомендации. М., 1983. Piskunov S. Z., Piskunov G. Z., Razinkov S. P. Methods for studying the functional state of the nasal mucosa. Methodical recommendations.-M., 1983. (In Russ.)
5. Пискунов С. З., Завьялов Ф. Н., Ерофеева Л. Н. Исследование мукоцилиарной транспортной системы слизистой оболочки носа у здоровых лиц. *Российская ринология*. 1995;3-4:60-62. Piskunov S. Z., Zavyalov F. N., Erofeeva L. N. Study of the mucociliary transport system of the nasal mucosa in healthy individuals. *Russian Rhinology = Rossiyskaya Rinologiya*. 1995;3-4:60-62. (In Russ)
6. Kaiser M. L., Rubinstein M., Vokes D.E. et al. Laryngeal epithelial thickness: a comparison between optical coherence tomography and histology. *Clin Otolaryngol*. 2009; 34:460-466.
7. Ridgway J. M., Su J., Wright R. et al. Optical Coherence Tomography of the Newborn Airway. *Annals of Otolaryngology & Rhinology*. 2008;117:327-334
8. Kempeneers C., Seaton C., Chilvers M.A. Variation of ciliary beat pattern in three different beating planes in healthy subjects. *Chest*. 2017;151(5):993-1001.
9. Алексеев Д. С., Попечителей Е. П. Методы исследования двигательной активности мукоцилиарного аппарата. *Известия южного федерального университета. Технические науки*. 2012;9(134):189-194. Alekseev D. S., Popchitelev E. P. Methods for studying the motor activity of the mucociliary apparatus. Proceedings of the Southern Federal University. *Technical science = Izvestiya yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki*. 2012; 9(134):189-194. (In Russ).
10. Lazarow F. B., Ahuja G. S., Chin Loy A. et al. Intraoperative long range optical coherence tomography as a novel method of imaging the pediatric upper airway before and after adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(1):63-70.
11. Ren H., Breke M. K., Ding Z. et al. Imaging and quantifying transverse flow velocity with the Doppler bandwidth in a phase-resolved functional optical coherence tomography. *Opt Lett*. 2002;27:409-411.
12. Smith C. M., Djakow J., Free R. C., Djakow P., Lonn R., Williams G., Pohunek P., Hirst R.A., Easton A. J., Andrew P. W. et al. CiliaFA: A research tool for automated, high-throughput measurement of ciliary beat frequency using freely available software. 2012;1:14.
13. Dimova S., Maes F., Brewster M. E., Jorissen M., Noppe M., Augustijns P. High-speed digital imaging method for ciliary beat frequency measurement. *J. Pharm. Pharmacol*. 2010;57:521-526.
14. Quinn S. P., Zahid M. J., Durkin J. R., Francis R. J., Lo C. W., Chennubhotla S. C. Automated identification of abnormal respiratory ciliary motion in nasal biopsies. *Sci. Transl. Med*. 2015;7:299:124
15. Bottier M., Fernández M. P., Pelle G., Isabey D., Louis B., Grotberg J., Filoche M. A new index for characterizing micro-bead motion in a flow induced by ciliary beating: Part II, modeling. *PLoS Comput. Biol*. 2017;13.
16. Francis R. J., Chatterjee B., Loges N. T., Zentgraf H., Omran H., Lo C. W. Initiation and maturation of cilia-generated flow in newborn and postnatal mouse airway. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Molec. Physiol*. 2009;296:1067-1075.
17. Feriani L., Juenet M., Fowler C. J., Bruot N., Chioccioli M., Holland S. M., Bryant C. E., Cicuta P. Assessing the Collective Dynamics of Motile Cilia in Cultures of Human Airway Cells by Multiscale DDM. *Biophys. J*. 2017;113: 109-119.
18. Cerbino R., Trappe V. Differential Dynamic Microscopy: Probing Wave Vector Dependent Dynamics with a Microscope. *Phys. Rev. Lett*. 2008;100.
19. Кобылянский В. И. Сравнительный анализ некоторых подходов к исследованию и методов оценки мукоцилиарного клиренса (аналитический обзор). *РМЖ*. 2011;19(8):484-488. Kobilyansky V. I. Comparative analysis of some research approaches and methods for assessing mucociliary clearance (analytical review). *RMJ=RMZ*. 2011;19(8):484-488. (In Russ).

20. Lechtreck K. F., Delmotte P., Robinson M. L., Sanderson M. J., Witman G. B. Mutations in Hydin impair ciliary motility in mice. *J Cell Biol.* 2008;180:633-643. <https://doi.org/10.1083/jcb.200710162>
21. Leigh M. W., O'Callaghan C., Knowles M. R. The Challenges of Diagnosing Primary Ciliary Dyskinesia. *Proc Am Thorac Soc.* 2011;8:434-437.
22. Shapiro A. J., Zariwala M. A., Ferkol T. et al. Diagnosis, Monitoring, and Treatment of Primary Ciliary Dyskinesia: PCD Foundation Consensus Recommendations Based on State of the Art Review. *Pediatric Pulmonology.* 2016;51:115-132.
23. Thomas B., Rutman A., O'Callaghan C. Disrupted ciliated epithelium shows slower ciliary beat frequency and increased dyskinesia. *Eur Respir J.* 2009;34:401-404.
24. Thomas B., Rutman A., Hirst R. A. et al Ciliary dysfunction and ultrastructural abnormalities are features of severe asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2010;126:722-729.
25. Parker L. C., Stokes C. A., Sabroe I. Rhinoviral infection and asthma: the detection and management of rhinoviruses by airway epithelial cells. *Clin Exp Allergy.* 2014;44(1):20-28.
26. Лаберко Е. Л., Богомильский М. Р. Современные представления о регуляции мукоцилиарного клиренса (обзор литературы). *Вестник РГМУ.* 2015;1:60-64.
27. Laberko E. L., Bogomilsky M. R. Modern ideas about the regulation of mucociliary clearance (literature review). *Bulletin of the RSMU= Vestnik RGMU.* 2015;1:60-64. (In Russ)
28. Lee H. Y., Raphael P. D., Park J. et al. Noninvasive in vivo imaging reveals differences between tectorial membrane and basilar membrane traveling waves in the mouse cochlea. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015;112(10):3128-3133.
29. Mahmood U., Ridgway J. M., Jackson R. et al. In Vivo Optical Coherence Tomography of the Nasal Mucosa. *Am J Rhinol.* 2006;20(2):155-159.
30. Puybareau E., Talbot H., Pelle G. et al. Automatic detection of beating cilia with frequencies estimations. *Cilia.* 2015;4(1):85.
31. Quinn S. P., Zahid M. J., Durkin J. R. et al. Automated identification of abnormal respiratory ciliary motion in nasal biopsies. *Sci Transl Med.* 2015;7(299):299-124.
32. Lin J. L., Yau A. Y., Boyd J. et al. Real-time subglottic stenosis imaging using optical coherence tomography in the rabbit. *JAMA Otolaryngology Head Neck Surgery.* 2013;139(5):502-509.
33. Lazarow F. B., Ahuja G. S., Chin Loy A. et al. Intraoperative long range optical coherence tomography as a novel method of imaging the pediatric upper airway before and after adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(1):63-70.
34. Sanderson M. J., Sleight M. A. Ciliary activity of cultured rabbit tracheal epithelium: beat pattern and metachrony. *Journal of Cell Science.* 1981;47:331-347.
35. Chen Z., Milner T. E., Dave D. et al. Optical Doppler tomographic imaging of fluid flow velocity in highly scattering media. *Opt Lett.* 1997;22:64-66.
36. Kennedy B. F., Wojtkowski M., Szkulmowski M. et al. Improved measurement of vibration amplitude in dynamic optical coherence elastography. *Biomedical Optics Express.* 2012;3(12):3138-3152.
37. Miura M., Hong Y. J., Yasuno Y. et al. Three-dimensional Vascular Imaging of Proliferative Diabetic Retinopathy by Doppler Optical Coherence Tomography. *Am J Ophthalmol.* 2014;159(3):528-538.
38. Jayaraman V., Jiang J., Potsaid B. et al. Design and performance of broadly tunable, narrow line-width, high repetition rate 1310nm VCSELs for swept source optical coherence tomography. *Proc SPIE.* 2012:82760D
39. Chilvers M. A., O'Callaghan C. Analysis of ciliary beat pattern and beat frequency using digital high speed imaging: comparison with the photomultiplier and photodiode methods. *Thorax.* 2000;55:314-317.
40. Burns J. A., Kim K. H., de Boer J. F. et al. Polarization-sensitive optical coherence tomography imaging of benign and malignant laryngeal lesions: an in vivo study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;145(1):91-99.

Информация об авторах

✉ **Шабалин Владимир Владимирович** – доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: vvshabalin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8168-2343>; eLibrary SPIN-код: 1078-7807; Scopus ID 57188959944

Захарова Галина Порфирьевна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: GalinaZaharovaLOR@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4779-4058>; eLibrary SPIN: 1184-2498; Scopus ID 57188959944

Иванов Никита Игоревич – аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: N.ivanov@niilor.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0937-5370>; eLibrary SPIN: 5178-5987

Information about authors

✉ **Vladimir V. Shabalin** – Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: vvshabalin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8168-2343>; eLibrary SPIN-код: 1078-7807; Scopus ID 57188959944

Galina P. Zakharova – MD, Leading Researcher of the Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: GalinaZaharovaLOR@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4779-4058>; eLibrary SPIN: 1184-2498

Nikita I. Ivanov – Graduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: N.ivanov@niilor.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0937-5370>; eLibrary SPIN: 5178-5987

УДК 616.216.2:616.216.4-006.81
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-110-113>

Редкий случай меланомы нижней части лобной пазухи и решетчатого лабиринта с переходом на орбитальную клетчатку

А. Л. Клочихин¹, В. В. Бырихина¹

¹ Ярославский государственный медицинский университет,
 Ярославль, 150000, Россия

Злокачественные опухоли слизистой оболочки околоносовых пазух и полости носа встречаются достаточно редко – от 0,2 до 1,3% всех злокачественных опухолей головы и шеи. Меланома слизистой оболочки околоносовых пазух и полости носа составляет менее 5% всех новообразований данной локализации и менее 1% всех меланом. Одна из наиболее опасных, часто рецидивирующих, метастазирующих злокачественных опухолей. Чаще меланома бывает в верхнечелюстной пазухе, реже диагностируется в лобном синусе. Средний возраст больных меланомой составляет 58,7 года. Мужчины и женщины заболевают практически одинаково часто. Длительность заболевания составляет от нескольких месяцев до 3–5 лет. Прогноз при меланоме слизистых оболочек является неблагоприятным, пациенты с трех-пятилетней выживаемостью составляют 10–15%. Клинически чаще всего на ранних стадиях развития меланомы околоносовых пазух заболевание протекает бессимптомно. Возможные проявления зависят от места прорастания опухоли. Лечение меланомы околоносовых пазух и полости носа зависит от стадии заболевания.

Ключевые слова: опухоль, меланома, околоносовые пазухи, лобные пазухи, генетическое изменение, внутриклеточные сигнальные пути.

Для цитирования: Клочихин А. Л., Бырихина В. В. Редкий случай меланомы нижней части лобной пазухи и решетчатого лабиринта с переходом на орбитальную клетчатку. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):110–113. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-110-113>

Case report of rare melanoma of inferior part of frontal sinus and ethmoidal labyrinth with transition to orbital fat

A. L. Klochikhin¹, V. V. Byrikhina¹

¹ Yaroslavl State Medical University,
 Yaroslavl, 150000, Russia

Malignant tumors of the mucous membrane of the paranasal sinuses and nasal cavity are quite rare, which is from 0,2 to 1,3% of all malignant tumors of the head and neck. Melanoma of the mucous membrane of the paranasal sinuses and nasal cavity is less than 5% of all neoplasms of this localization and less than 1% of all melanomas. Melanoma is one of the most dangerous, often recurrent, metastatic malignant tumors. More often, melanoma occurs in the maxillary sinus, less often it is diagnosed in the frontal sinus. The average age of patients with melanoma is 58,7 years. Men and women get sick almost equally often. The duration of the disease ranges from several months to 3–5 years. The prognosis for melanoma of the mucous membranes is unfavorable, with a three-to-five-year survival rate of 10–15%. Clinically, most often in the early stages of the development of paranasal sinus melanoma, the disease is asymptomatic. Possible manifestations depend on the location of the tumor germination. Treatment of melanoma of the paranasal sinuses and nasal cavity depends on the stage of the disease.

Keywords: tumor, melanoma, paranasal sinuses, genetic change, intracellular signaling pathways.

For citation: Klochikhin A. L., Byrikhina V. V. Case report of rare melanoma of inferior part of frontal sinus and ethmoidal labyrinth with transition to orbital fat. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):110–113. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-110-113>

Злокачественные опухоли слизистой оболочки околоносовых пазух и полости носа встречаются достаточно редко – от 0,2 до 1,3% всех злокачественных опухолей головы и шеи [1]. Первое место по частоте встречаемости занимают злокачественные новообразования, поражающие верхнечелюстные пазухи (75–80%), клетки решетчатого лабиринта (10–15%) и полости носа. Очень редко поражаются клиновидные и лобные пазухи (1–2%).

По морфологической форме злокачественных новообразований головы и шеи преобладают в 74% случаях опухоли эпителиального происхождения (среди них в 57% плоскоклеточный ороговевающий и 19,3% неороговевающий рак) и в 26% – неэпителиального генеза. Меланома слизистой оболочки околоносовых пазух и полости носа составляет менее 5% всех новообразований данной локализации и менее 1% всех меланом [2].

Меланома (лат. *melanoma*, *melanoma malignum* от гр. черный + опухоль, уст. мелано-бластома) – злокачественная опухоль, развивающаяся из меланоцитов – пигментных клеток, продуцирующих меланины [3]. Одна из наиболее опасных, часто рецидивирующих, метастазирующих злокачественных опухолей. Чаще меланома бывает в верхнечелюстной пазухе, реже диагностируется в лобном синусе.

Средний возраст больных меланомой составляет 58,7 года [4]. Мужчины и женщины заболевают практически одинаково часто. Длительность заболевания составляет от нескольких месяцев до 3–5 лет.

Меланома может стремительно прогрессировать из-за слабой ответной реакции организма, что приводит к высокой смертности. Рецидивы опухоли протекают более злокачественно, чем первичное поражение (80%).

Прогноз при меланоме слизистых оболочек является неблагоприятным, пациенты с трех-пятилетней выживаемостью составляют 10–15%.

По мнению ученых, для меланомы слизистой оболочки околоносовых пазух и полости носа нет очевидных факторов риска, заболеваемость не зависит от семейного анамнеза и не зависит от воздействия ультрафиолета. Однако нельзя исключить вредные факторы, влияющие на развитие заболевания, такие как профессиональные вредности, курение, злоупотребление алкоголем и наличие фоновых хронических заболеваний околоносовых пазух и полости носа.

Существуют и другие мнения авторов о патогенезе развития меланомы. Некоторые полагают, что данная опухоль связана с нарушением эмбрионального развития. На основании последних исследований считается, что основным патогенетическим механизмом образования меланом считаются генетические изменения во внутриклеточных сигнальных путях.

Клинически чаще всего на ранних стадиях развития меланомы околоносовых пазух заболевание протекает бессимптомно. Возможные проявления зависят от места прорастания опухоли. Поражение опухолью решетчатой пазухи, а также полости носа обычно проявляется в виде носовых кровотечений, слезотечением и изменением контуров лица в области внутреннего угла орбиты. Наиболее ранним проявлением опухоли лобной пазухи может быть припухлость тканей лобной области или верхневнутренней стенки орбиты. При прорастании новообразованием области глазницы отмечаются экзофтальм и нарушение подвижности глазного яблока.

В зависимости от формы меланомы слизистой оболочки околоносовых пазух (пигментной или беспигментной) могут присутствовать или отсутствовать признаки изменения цвета кожных



Рис. 1. Внешний вид пациента до операции в анфас
Fig. 1. Appearance of the patient before surgery in full face



Рис. 2. Внешний вид пациента до операции в профиль
Fig. 2. Appearance of the patient before surgery in profile

покровов в области проекции синуса. Кроме того, визуально в этих местах возможны изменения в виде небольшого шрама, бугорка, узла и т. д.

Лечение меланомы околоносовых пазух и полости носа зависит от стадии заболевания.

Приводим наше клиническое наблюдение.

Пациент М., 1959 г. р., поступил в Центр «Голова-шея» Ярославской областной онкологической больницы 06.11.2019 г. с жалобами на наличие опухоли мягких тканей корня носа (рис. 1, 2).

Из анамнеза заболевания: считает себя больным около 3 месяцев, когда обнаружил изменения в области корня носа в виде округлой припухлости. Обратился к врачу-онкологу. Из места образования взят пунктат (цитология от 28.10.2019 – меланома). Также взят пунктат из лимфоузла слева (цитология от 31.10.2019 – мтс меланомы).

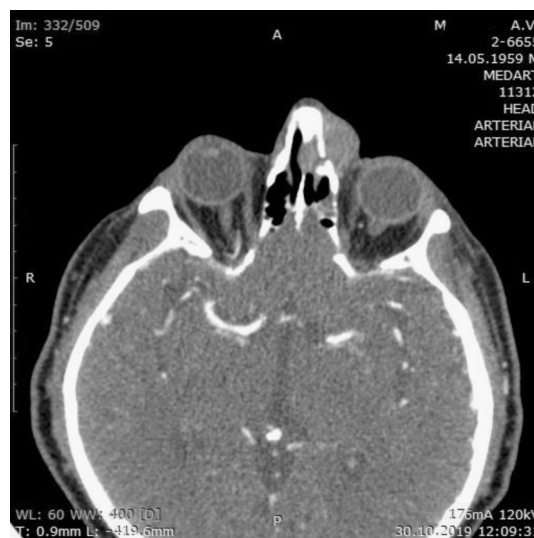


Рис. 3. КТ черепа
Fig. 3. CT scan of the skull

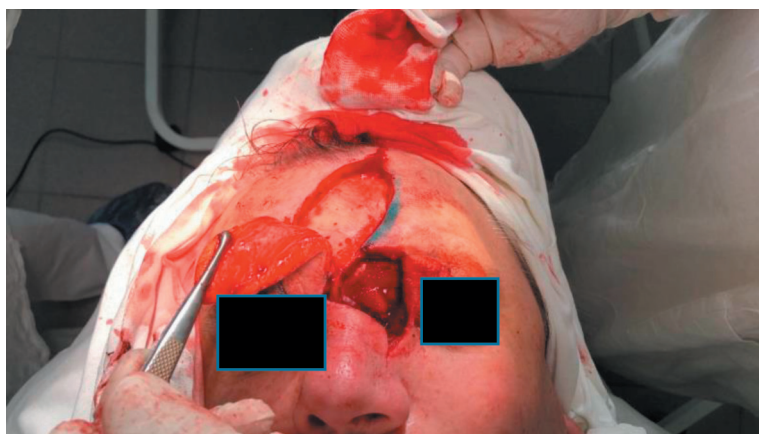


Рис. 4. Парамедианный кожно-мышечный лобный лоскут на основе надбровковой артерии
Fig. 4. Paramedian musculocutaneous frontal flap based on the supratrochlear artery

На КТ черепа с контрастом (от 30.10.2019): образование мягких тканей носа с деструкцией кости, ростом из левой лобной пазухи (рис. 3). Лимфаденопатия шеи слева.

При поступлении локальный статус: опухоль мягких тканей корня носа диаметром до 4 см. При пальпации шеи – несколько увеличенные лимфоузлы шеи слева диаметром до 3 см.

Рекомендовано оперативное лечение.

07.11.2019 г. произведена операция: иссечение опухоли мягких тканей корня носа с реконструктивно-пластическим компонентом. Радикальная шейная лимфодиссекция слева. Под ЭТН разрез кожи в области корня носа отступая от краев опухоли 1,5 см, выделена мягкотканная опухоль плотно-эластичной консистенции. При ревизии – прорастание опухоли белесого цвета в левую лобную пазуху с частичным разрушением передней стенки, прорастание носовой кости с ростом в полость носа. Признаков роста в левую орбиту не отмечается. С помощью бора и долота

мобилизован и иссечен участок лобного отростка верхней челюсти, носовой кости слева, передней стенки левой лобной пазухи с опухолью. В целях реконструкции дефекта мягких тканей и кости лицевого скелета выкроен парамедианный кожно-мышечный лобный лоскут на основе надбровковой артерии справа (рис. 4). Лоскут мобилизован, уложен на дефект, подшит Максоном 3-0.

Взят резектат из левой лобной пазухи и из полости носа слева (заключение – меланома).

На данный момент пациент находится на диспансерном учете в Центре «Голова-шея». При последнем осмотре данных о рецидиве опухоли не выявлено.

Таким образом, необходимо отметить, что описанный случай меланомы лобной пазухи – крайне редкая локализация, протекающая без жалоб и признаков нарушения со стороны околоносовых пазух и полости носа.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Manolidis S., Donald P.J. Malignant mucosal melanoma of the head and neck: review of the literature and report of 14 patients. *Cancer*. 1997;8:1373-1386.
- 2 Medhi P., Biswas M., Das D., Amed S. Cytodiagnosis of mucosal malignant melanoma Of nasal cavity: A case report with review of literature. *J. Cytol.* 2012;29(3):208-210.
- 3 Пачес А. И. Опухоли головы и шеи: руководство. 5-е издание, доп. и перераб. М.: Практическая медицина, 2013. 480 с.
Paches A. I. Opukholi golovy i shei: rukovodstvo. 5-e izdanie, dop. i pererabotannoe. Moscow, Prakticheskaya meditsina, 2013. 480 p. (In Russ.).
- 4 Игнатова А. В., Мудунов А. М., Подвязников С. О. Особенности клинического течения меланомы слизистых оболочек головы и шеи. Обзор литературы. *Опухоли головы и шеи*. 2015;5(4):48-52. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2015-5-4-48-52>
Ignatova A. V., Mudunov A. M., Podvyaznikov S. O. Features of the clinical course of melanoma of the mucous membranes of the head and neck. Literature review. *Head and Neck Tumors (HNT)*. 2015;5(4):48-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2015-5-4-48-52>

Информация об авторах

Клочихин Аркадий Львович – доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии, заведующий кафедрой, Ярославский государственный медицинский университет (150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., д. 5); e-mail: klochikhin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2660-8578>

✉ **Бырихина Виктория Владимировна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Ярославский государственный медицинский университет (150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., д. 5); e-mail: sweetvika1973@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9013-1140>

Information about authors

Arkadii L. Klochikhin – MD, Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Head of the Department, Yaroslavl State Medical University (5, Revolutionary str., Yaroslavl, Russia, 150000); e-mail: klochikhin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2660-8578>

✉ **Viktoriya V. Byrikhina** – MD Candidate, Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, Yaroslavl State Medical University (5, Revolutionary str., Yaroslavl, Russia, 150000); e-mail: sweetvika1973@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9013-1140>

Статья поступила 30.10.2021

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.22-002.1-039.73:615.83

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-114-119>

Острый ларингит. Современные аспекты физиотерапевтического лечения с позиции синдромно-патогенетического подхода

Н. Н. Махоткина^{1,2}, Ю. Е. Степанова^{1,2}

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

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, 191015, Россия

Несмотря на широкую распространенность острого ларингита и известные методы терапии, по-прежнему остается актуальной задача по совершенствованию персонализированного подхода к лечению, основанного на знаниях отоларингологии, физической и реабилитационной медицины (физиотерапии) и фармакологии. Острый ларингит является воспалением слизистой оболочки гортани, которое сопровождается нарушением голосовой функции. Пациенты с данной патологией обращаются за помощью к отоларингологу и терапевту. Острый ларингит может возникнуть как самостоятельное заболевание или как проявление ОРВИ. Также развитие острого ларингита может быть обусловлено и раздражающими (неинфекционными) причинами: несоблюдением голосового режима, климатическими условиями, курением, гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, профессиональными вредностями. Целью данной статьи является обоснование алгоритма назначения физических факторов пациентам с острым ларингитом на основе современных представлений об их лечебном воздействии. В работе представлены актуальные сведения этиологии и патогенеза острого ларингита. Выделены основные патофизиологические синдромы: воспалительный, нарушения нервно-мышечной передачи, дистонический, дистрофический, нарушения микроциркуляции, психоэмоциональный. Обоснованы общие принципы синдромно-патогенетического подхода к назначению лечебных физических факторов у пациентов с острым ларингитом. Перечислены общие абсолютные и относительные противопоказания к назначению лечебных физических факторов у пациентов с дисфониями. Обоснован алгоритм назначения физиотерапии, представлены наиболее показательные примеры выбора физических методов лечения.

Ключевые слова: острый ларингит, физиотерапия, лечение острого ларингита, дисфония.

Для цитирования: Махоткина Н. Н., Степанова Ю. Е. Острый ларингит. Современные аспекты физиотерапевтического лечения с позиции синдромно-патогенетического подхода. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):114–119. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-114-119>

Acute laryngitis. Modern aspects of physiotherapy treatment with syndromic and pathogenetic approach

N. N. Makhotkina^{1,2}, Yu. E. Stepanova^{1,2}

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

² Mechnikov North Western State Medical University, Saint Petersburg, 191015, Russia

Despite the widespread prevalence of acute laryngitis and known methods of therapy, the task of improving a personalized approach to treatment based on the knowledge of otolaryngology, physical and rehabilitation medicine (physiotherapy), and pharmacology still remains an urgent task. Acute laryngitis is an inflammation of the mucous membrane of the larynx, which is accompanied by a violation of the voice function. Patients with this pathology seek help from an otolaryngologist and generalist. Acute laryngitis can occur as an independent disease or as a manifestation of acute respiratory viral infection (ARVI). Also, the development of acute laryngitis can also be due to irritative (noninfectious) reasons: excessive voice use, climatic conditions, smoking, gastroesophageal reflux disease, occupational hazards. The purpose of this article is to substantiate the algorithm for prescribing physical factors to patients with acute laryngitis based on modern ideas about their therapeutic effects. The paper presents current information about the etiology and pathogenesis of acute laryngitis. The main pathophysiological syndromes are identified: inflammatory, neuromuscular transmission disorders, dystonic, dystrophic, microcirculation disorders, psycho-emotional. The general principles of

the syndromic-pathogenetic approach to the prescription of therapeutic physical factors in patients with acute laryngitis are substantiated. General absolute and relative contraindications to the prescription of therapeutic physical factors in patients with dysphonia are listed. The algorithm for prescribing physiotherapy is substantiated, the most illustrative examples of the choice of physical methods of treatment are presented.

Keywords: acute laryngitis, physiotherapy, treatment of acute laryngitis, dysphonia.

For citation: Makhotkina N. N., Stepanova Yu. E. Acute laryngitis. Modern aspects of physiotherapy treatment with syndromic and pathogenetic approach. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):114-119. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-114-119>

Причины нарушения голосовой функции у пациентов в современных условиях достаточно разнообразны [1, 2]. Как правило, больные с дисфониями обращаются к фониатру. Острый ларингит является воспалением слизистой оболочки гортани, которое сопровождается нарушением голосовой функции. Пациенты с данной патологией также обращаются за помощью к отоларингологу и терапевту. Острый ларингит может возникнуть как осложнение ОРВИ или как профессиональное заболевание у лиц голосоречевых профессий при перенапряжении голосового аппарата. Длительность течения острого ларингита составляет от 5–10 дней до 1 мес. Чаще всего острый катаральный ларингит является симптомом ОРВИ. К возбудителям острых форм ларингита относятся *S. pneumoniae* (20–43%), *H. influenzae* (22–35%), *Moraxella catarrhalis* (2–10%), различные виды стрептококков и стафилококков [3–5].

Развитие острого ларингита может быть обусловлено и раздражительными (неинфекционными) причинами: несоблюдением голосового режима, климатическими условиями, курением, гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, профессиональными вредностями [3–5].

В течение острого ларингита выделяют следующие стадии формирования патологического процесса. Вначале развивается стадия транссудации: патологическое расширение кровеносных сосудов приводит к интерстициальному отеку слизистой оболочки гортани. Далее следует стадия экссудации с инфильтрацией слизистой оболочки лейкоцитами [6].

Неэффективное лечение острого ларингита может в дальнейшем привести к формированию функциональной гипотонусной дисфонии или развитию хронического ларингита [6, 7].

Несмотря на широкую распространенность заболевания и известные методы лечения, по-прежнему остается актуальной задача по совершенствованию персонализированного подхода, основанного на знаниях отоларингологии, физической и реабилитационной медицины (физиотерапии), фармакологии. Целью данной статьи является обоснование алгоритма назначения физических факторов пациентам с острым ларингитом на основе современных представлений об их лечебном действии.

Согласно Федеральному закону от 25.12.2018 № 489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона „Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации“ и Федеральному закону „Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации“ по вопросам клинических рекомендаций» с 01.01.2022 оказание помощи пациентам должно осуществляться в строгом соответствии с клиническими рекомендациями. Это повышает актуальность междисциплинарного взаимодействия и наиболее полного использования всех имеющихся у врачей возможностей лечения пациентов с конкретной патологией [9]. В действующих клинических рекомендациях от 2020 года по лечению острого ларингита недостаточно отражены вопросы немедикаментозной терапии и реабилитации. В этом документе предусмотрена только консультация физиотерапевта без указания конкретных физических факторов и методов, что может лишить пациентов персонализированного подхода в оказании физиотерапевтической помощи, снизить эффективность лечения и стойкость полученного результата [10].

Известно, что существуют два подхода к назначению физиотерапевтических методов: клинико-функциональный (зависит от нозологической формы и стадии заболевания) и синдромно-патогенетический (зависит от ведущего синдрома у конкретного пациента). Второй подход представляется более рациональным, так как позволяет подбирать терапию исходя из ведущих жалоб конкретного пациента и основного механизма патогенеза заболевания. В настоящее время в физиотерапии применяют принцип единства синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов [11].

В патогенезе различных заболеваний гортани, сопровождающихся изменением голосовой функции, основными синдромами являются: воспалительный, нарушения нервно-мышечной передачи, дистонический, дистрофический, нарушения микроциркуляции, психоэмоциональный. В таблице представлены методы физиотерапии, преимущественно оказывающие действие на ведущие синдромы дисфоний. Такое распределение методов физиотерапевтического воздействия является условным, так как каждый из них имеет

Т а б л и ц а

Физические методы лечения пациентов с дисфониями
(по Н. Н. Махоткиной, Ю. Е. Степановой, 2013)

Table

Physical methods of treatment of patients with dysphonias
(According to N. N. Makhotkina, Yu. E. Stepanova, 2013)

Синдром	Методы физиотерапии
Воспалительный	Коротковолновое ультрафиолетовое облучение, УВЧ-терапия, СМВ-терапия, ингаляционная терапия
Дистонический	Низкочастотная электротерапия
Нарушения нервно-мышечной передачи	Флюктуоризация эндоларингеальная, эндоларингеальная электростимуляция, НМЭФС, электрофорез с прозеринумом
Дистрофический	УЗТ и ультрафонофорез, вибромассаж
Нарушение микроциркуляции	Лазеротерапия, магнитотерапия
Психоэмоциональный	Электросонотерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация и электрофорез по Щербаку, гидробальнеотерапия, лечебный массаж, хромотерапия

несколько лечебных эффектов разной степени выраженности [12].

Воспалительный синдром относят к ведущим при остром ларингите. Если острый ларингит – это проявление ОРВИ, то необходимо начать физиотерапевтическое воздействие с коротковолнового ультрафиолетового облучения слизистой оболочки носоглотки.

Непосредственного воздействия на гортань данный метод не оказывает, но его опосредованное бактерицидное и противовирусное действие позволит быстрее справиться с инфекцией в целом. Влияние на инфекционный агент в гортани эффективно оказывает ингаляционная терапия с антисептическими средствами (мирамистин, диоксидин, флуимуцил-антибиотик) [13–15]. Применение компрессорных ингаляторов (небулайзеров), генерирующих среднedisперсный (диаметр частиц 5–25 мкм) аэрозоль позволяет избежать ненужного влияния на нижние отделы дыхательных путей и легких, так как такой аэрозоль оседает преимущественно в верхних дыхательных путях и не попадает в нижние отделы дыхательной системы. Таким образом, два перечисленных метода влияют на воспалительный синдром, воздействуя на инфекционный агент. Золотым стандартом физиотерапевтического лечения воспалительного синдрома является метод низкоинтенсивной УВЧ-терапии. Противовоспалительный эффект электрической составляющей электромагнитного поля УВЧ-терапии формируется за счет нетеплового (осцилляторного) и теплового механизмов действия. В альтеративно-экссудативную фазу воспаления показано применение электрического поля УВЧ в нетепловой дозе. Энергия электромагнитного поля УВЧ низкой интенсивности поглощается молекулярными комплексами клеточных мембран, что изменяет проницаемость этих мембран и

купирует экссудацию. Уменьшение проницаемости капилляров блокирует развитие гиперемии, а снижение активности ферментов, контролирующих синтез провоспалительных медиаторов, ограничивает очаг воспаления [11].

При переходе воспаления в следующую стадию (пролиферативную) ингаляционная терапия может быть продолжена с противовоспалительными препаратами, а электрическое поле УВЧ либо использовано в тепловой дозе, либо может быть заменено СМВ-терапией в слаботепловой дозе.

Если у пациента сохраняются жалобы на выраженную дисфонию после уменьшения выраженности клинических признаков воспаления в гортани, то это свидетельствует о развитии дистонического синдрома внутренних мышц гортани, обусловленного нарушением мышечного тонуса и изменениями нейромышечной передачи. Для воздействия на сниженный мышечный тонус могут быть назначены ДДТ-терапия или амплипульстерапия, при этом выбираются токи с частотой следования электрических импульсов от 1 до 25 Гц для стимулирующего действия на нервно-мышечный аппарат гортани [16].

Нарушения голоса, особенно у лиц голосоречевых профессий, могут приводить ко вторичным психическим расстройствам (фобии, ипохондрические реакции, депрессии). Условно эти проявления можно объединить в синдром психоэмоциональных нарушений. Для коррекции таких нарушений используют транскраниальные методы электротерапии (электросон, транскраниальная электроаналгезия, транскраниальная электростимуляция), медицинский массаж, гидробальнеотерапию (различные виды душей, газовые и минеральные ванны), хромотерапию [12].

Методы транскраниальной электротерапии, помимо воздействия на психоэмоциональную

сферу, обладают также мощным трофическим действием через влияние на гипоталамо-гипофизарную систему и активируют синтез эндогенных опиоидов. В работах В. П. Лебедева (2001) и А. Г. Шимана (2009) было показано, что увеличение содержания β -эндорфина в плазме крови в 2–3 раза влияет на центральные механизмы патогенеза гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и нормализует тонус сфинктеров пищевода. Это необходимо учитывать при лечении ларингита, обусловленного эзофаголарингеальным рефлюксом [17]. Таким образом, методы транскраниального воздействия реализуют центральный механизм развития трофического эффекта.

Часто сильный кашель у пациентов с острым ларингитом провоцирует развитие капиллярэктазий и кровоизлияния в голосовую складку (синдром нарушения микроциркуляции). При данном состоянии оптимальным является применение низкоинтенсивной лазеротерапии и низкочастотной магнитотерапии. Также местное трофическое действие и влияние на микроциркуляцию оказывает низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение. Лазеротерапия может проводиться как через кожу, так и эндоларингеально. Однако при возникновении геморрагических изменений физиотерапевтическое воздействие необходимо прекратить на 2–3 дня до развития стойкого гемостаза. Так как большинство физических методов обладают сосудорасширяющим действием, то они абсолютно противопоказаны при геморрагическом синдроме.

Лечебные физические факторы могут применяться как монофизиотерапия. Но более эффективно комплексное воздействие лечебными физическими факторами: комбинированное или сочетанное. К сочетанному воздействию (одномоментному) можно отнести нейромышечную электрофонопедическую стимуляцию и суперфоноэлектрофорез. Нейромышечная электрофонопедическая стимуляция – сочетанный метод воздействия на мышцы гортани электрическим током и фонопедическими упражнениями [12, 18]. Метод суперфоноэлектрофореза гортани также представляет собой сочетанное воздействие на ткани постоянного электрического тока, ультразвука и вводимого с их помощью лекарственного препарата [16]. Однако для проведения этих методов требуется специальное физиотерапевтическое оборудование, которое не предусмотрено в физиотерапевтических кабинетах первичного медицинского звена, но широко используется в федеральных центрах оториноларингологии.

Комбинированная физиотерапия применяется в тех случаях, когда пациенту необходимо получить несколько процедур с воздействием разных физических факторов за одно посещение физиотерапевтического кабинета. Например,

сначала применяют низкоинтенсивную УВЧ-терапию, а затем КУФ-облучение или ингаляционную терапию, с последующей низкочастотной электротерапией в виде диадинамотерапии и т. д.

Важным условием, влияющим на выбор метода физиотерапии, является наличие противопоказаний к применению лечебного физического фактора.

Абсолютными противопоказаниями к применению физиотерапии являются следующие состояния:

- синдром полиорганной недостаточности;
- кахектический синдром;
- синдром психомоторного возбуждения;
- истерический синдром;
- эпилептический синдром;
- неопластический синдром;
- миелопластический синдром;
- геморрагический синдром;
- лихорадочный синдром (температура более 38 °С);
- патологический процесс в стадии декомпенсации.

При лечении патологии голосового аппарата основной точкой приложения лечебных физических факторов является область шеи в проекции щитовидной железы, зоны каротидного синуса и крупных сосудов. Наличие в зоне воздействия этих образований обуславливает появление относительных противопоказаний к физиотерапии.

Относительные противопоказания к назначению физиотерапии у пациентов с дисфониями следующие:

- облигатные предраки (хронический гиперпластический ларингит, лейкоплакия, лейкокератоз, пахидермия слизистой оболочки гортани);
- факультативные предраки (контактная гранулема, рубцовые процессы после ожогов и хронических специфических инфекций);
- папилломатоз гортани;
- состояния после оперативного лечения злокачественных новообразований щитовидной железы, органов шеи, средостения и грудной клетки до снятия пациента с онкологического учета;
- гипертиреоз;
- наличие узлов в щитовидной железе;
- парез или паралич гортани неясной этиологии;
- состояние после ларингопластики, трахеостомии;
- доброкачественные новообразования или повреждения целостности кожных покровов в местах расположения электродов;
- индивидуальная непереносимость лечебного физического фактора;
- соматическая патология, являющаяся противопоказанием к назначению некоторых лечебных физических факторов.

Следует отметить следующую соматическую патологию, при которой назначение физиотерапии может быть противопоказано:

- гипертоническая болезнь III, IV стадии;
- ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III–IV функционального класса;
- наличие кардиостимулятора;
- пароксизмальные нарушения ритма сердца и нарушения проводимости тяжелой степени;
- аневризма сосудов головного мозга;
- хроническое нарушение мозгового кровообращения в стадии субкомпенсации [11, 12, 16].

Во всех случаях выявления относительных противопоказаний к определенному методу физиотерапии его назначение необходимо согласовывать с профильным специалистом (онкологом, эндокринологом, неврологом, терапевтом). Если по мнению специалиста, данный метод не показан пациенту, в некоторых случаях может быть

предложен другой метод со сходным лечебным эффектом, но с другим механизмом действия.

Таким образом, алгоритм назначения физических факторов лечения при остром ларингите можно представить в следующем виде: после установления клинического диагноза проводится консультация физиотерапевта. Физиотерапевт совместно с оториноларингологом выявляют ведущие звенья патогенеза (ведущие синдромы), затем физиотерапевт подбирает наиболее эффективный метод коррекции патологических изменений с учетом местных и соматических противопоказаний. Далее проводится курс физиотерапевтического лечения и после его окончания осуществляется клиническая оценка результатов лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанова Ю. Е., Корень Е. Е., Готовяхина Т. В. Клинико-диагностический алгоритм работы врача-оториноларинголога с профессионалами голоса. *Российская оториноларингология*. 2019; 1:116–123. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-116-123>.
2. Готовяхина Т. В., Степанова Ю. Е., Корень Е. Е. Влияние пандемии COVID-19 на заболеваемость гортани. *Российская оториноларингология*. 2022;4:29–34. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-29-34>
3. Степанова Ю. Е., Готовяхина Т. В., Корень Е. Е., Махоткина Н. Н. Ларингиты у представителей голосоречевых профессий. VIII Петербургский международный форум оториноларингологов России. СПб., 2019: 315–316.
4. Бабияк В. И., Накатис Я. А. Клиническая оториноларингология. Руководство для врачей. СПб.: Гиппократ, 2005. 800 с.
5. Оториноларингология. Национальное руководство. Под ред. В. Т. Пальчуна. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 1024 с.
6. Степанова Ю. Е., Готовяхина Т. В., Корнеенков А. А., Корень Е. Е. Комплексное лечение дисфоний у лиц голосоречевых профессий. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(3):48–53. <https://doi.org/10.17116/otorino201782348-53>
7. Степанова Ю. Е., Коноплев О. И., Готовяхина Т. В., Корень Е. Е., Мальцева Г. С. Острые и хронические ларингиты у профессионалов голоса. *Вестник оториноларингологии*. 2019;84(1):68–71. <https://doi.org/10.17116/otorino2019840168-71>
8. Крюков А. И., Романенко С. Г., Павлихин О. Г., Лесогорова Е. В., Красникова Д. И., Елисеев О. В. Хронический катаральный ларингит у вокалистов. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(2):33–37. <https://doi.org/10.17116/otorino2021860233>
9. Федеральный закон от 25.12.2018 N 489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона „Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации“ и Федеральный закон „Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации“ по вопросам клинических рекомендаций». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201812250098>
10. Острый ларингит. Клинические рекомендации. М., 2020. 32 с. https://old.stgmu.ru/userfiles/depts/pediatric_infectious_diseases/2021-2022/_Klinicheskie-rekomendacii-Ostryy-laringit-2020.pdf
11. Физиотерапия: нац. руководство. Под ред. Г. Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 864 с.
12. Степанова Ю. Е., Махоткина Н. Н. Принципы синдрома-патогенетического подхода к назначению физиотерапии у пациентов с дисфониями (обзор). *Российская оториноларингология*. 2013;5(66):126–129. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21080528>
13. Крюков А. И., Романенко С. Г., Павлихин О. Г., Елисеев О. В. Применение ингаляционной терапии при воспалительных заболеваниях гортани. Методические рекомендации. М., 2007. 19 с.
14. Крюков А. И., Романенко С. Г., Павлихин О. Г., Елисеев О. В., Лесогорова Е. В. Ингаляционная терапия больных ларингитом. *Московская медицина*. 2019;6(34):58. <https://niiioz.ru/upload/iblock/5b8/5b82d497d43217d77f9b91945695fc7c.pdf>
15. Крюков А. И., Кунельская Н. Л., Романенко С. Г., Павлихин О. Г., Елисеев О., Яковлев В. С., Красникова Д. И., Лесогорова Е. В. Терапия воспалительных заболеваний гортани. *Медицинский Совет*. 2013;(2):38–41. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2013-2-38-41>
16. Николаевская В. П. Физические методы лечения в оториноларингологии. М.: Медицина, 1989. 256 с.
17. Кокорина В. Э. Транскраниальная электростимуляция в схемах лечения оториноларингологических проявлений гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2010;1:64–67. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15289782>

18. Махоткина Н. Н., Степанова Ю. Е. Нейромышечная электрофонопедическая стимуляция в лечении пациентов с нарушениями голосовой функции: пособие для врачей. СПб., 2010. 22 с.
19. Пальчун В. Т., Лапченко А. С., Муратов Д. Л. Воспалительные заболевания гортани и их осложнения: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 176 с. Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414903.html>

REFERENCES

1. Stepanova Yu. E., Koren' E. E., Gotovyakhina T. V. Clinical and diagnostic algorithm for otorhinolaryngology's work with voice professionals. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;1:116-123. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-116-123>.
2. Gotovyakhina T. V., Stepanova Yu. E., Koren' E. E. Impact of the covid-19 pandemic on laryngeal morbidity. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;4:29-34. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-29-34>
3. Stepanova Yu. E., Gotovyakhina T. V., Koren' E. E., Makhotkina N. N. Laryngitis in representatives of voice-speaking professions In the book: VIII St. Petersburg International Forum of Otorhinolaryngologists of Russia. Saint Petersburg, 2019: 315-316. (In Russ.)
4. Babiyak V. I., Nakatis Ya. A. Clinical otorhinolaryngology. Guide for doctors. St. Petersburg: Hippocrates; 2005. 800s. (In Russ.)
5. Otorhinolaryngology. National Guide. Ed. V. T. Palchun. Moscow: GEOTAR-Media, 2022. 1024 p. (In Russ.)
6. Stepanova Yu. E., Gotovyakhina T. V., Korneyenkov A. A., Koren' E. E. The combined treatment of dysphonia in the subjects engaged in the voice and speech professions. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2017;82(3):48-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201782348-53>
7. Stepanova Yu. E., Konoplev O. I., Gotovyakhina T. V., Koren' E. E., Mal'tseva G. S. Acute and chronic laryngitis in the subjects engaged in the voice and speech professions. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2019;84(1):68-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20198401168>
8. Kryukov A. I., Romanenko S. G., Pavlikhin O. G., Lesogorova E. V., Krasnikova D. I., Eliseev O. V. Chronic catarrhal laryngitis in singers. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2021;86(2):33-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20218602133>
9. Federal Law No. 489-FZ of December 25, 2018 „On Amendments to Article 40 of the Federal Law „On Compulsory Medical Insurance in the Russian Federation“ and the Federal Law „On the Basics of Public Health Protection in the Russian Federation“ on clinical recommendations“. (In Russ.) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201812250098>
10. Acute laryngitis. Clinical recommendations. Moscow, 2020. 32 p. (In Russ.) https://old.stgmu.ru/userfiles/depts/pediatric_infectious_diseases/2021-2022/_Klinicheskie-rekomendacii-Ostryy-laringit-2020.pdf
11. Physiotherapy: National Guide. Ed. G. N. Ponomarenko. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. 864 p. (In Russ.)
12. Stepanova Yu. E., Makhotkina N. N. Principles of the syndromic-pathogenetic approach to prescription of physiotherapy of patients with dysphonia (Literary review). *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2013;5(66):126-129. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21080528>
13. Kryukov A. I., Romanenko S. G., Palikhin O. G., Eliseev O. V. The use of inhalation therapy in inflammatory diseases of the larynx. Methodological recommendations. Moscow, 2007. 19 p. (In Russ.)
14. Kryukov A. I., Romanenko S. G., Pavlikhin O. G., Eliseev O. V., Lesogorova E. V. Inhalation therapy of patients with laryngitis. *Moscow medicine*. 2019;6(34):58. (In Russ.) <https://niioz.ru/upload/iblock/5b8/5b82d497d43217d77f9b91945695fc7c.pdf>
15. Kryukov A. I., Kunelskaya N. L., Romanenko S. G., Pavlikhin O. G., Eliseev O., Yakovlev V. S., Krasnikova D. I., Lesogorova E. V. Treatment of inflammatory diseases of the throat. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2013;(2):38-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2013-2-38-41>
16. Nikolaevskaya V. P. Physical methods of treatment in otorhinolaryngology. Moscow: Medicine, 1989. 256 p.
17. Kokorina V. E. Transcranial electrostimulation (TES-therapy) in the treatment of ent manifestation of gastroesophageal reflux disease (GERD). *Far Eastern Medical Journal*. 2010;1:64-67. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15289782>
18. Makhotkina N. N., Stepanova Yu. E. Neuromuscular electrophonopedic stimulation in the treatment of patients with impaired vocal function: a manual for doctors. Saint Petersburg, 2010. 22 p. (In Russ.)
19. Palchun V. T., Lapchenko A. S., Muratov D. L. Inflammatory diseases of the larynx and their complications: manual. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. 176c. (In Russ.): Electronic text // EBS „Student consultant“: [website]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414903.html>

Информация об авторах

Степанова Юлия Евгеньевна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий научно-клиническим отделом патофизиологии голоса и речи, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); профессор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); e-mail: julia.stepanov@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1502-6337>

✉ **Махоткина Нина Нугзаровна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник научно-клинического отдела патофизиологии голоса и речи, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); доцент кафедры физической и реабилитационной медицины, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); e-mail: n.makhotkina@niilor.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4479-3295>

Information about authors

Yuliya E. Stepanova – MD, Associate Professor, Head of the Department of Voice and Speech Pathophysiology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); Professor of Department of Otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russia, 191015); e-mail: julia.stepanov@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1502-6337>

✉ **Nina N. Makhotkina** – MD Candidate, Senior Researcher of the Department of Voice and Speech Pathophysiology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); Associate Professor of the Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russia, 191015); e-mail: n.makhotkina@niilor.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4479-3295>

УДК 616.283.1-089.843: 616.28-008.14
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125>

Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации

С. Б. Сугарова¹, Д. С. Клячко¹, Д. Д. Каляпин¹, А. В. Шапорова¹

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

Бинауральная кохлеарная имплантация становится все более и более распространенным методом слухоречевой реабилитации пациентов с двусторонней глухотой. Поэтому на сегодняшний день во всем мире разрабатываются общие принципы отбора пациентов на данный вид лечения, формируются подходы к определению показаний и противопоказаний. Ключевым аргументом для определения показаний к проведению двусторонней кохлеарной имплантации является реабилитационный потенциал пациента, который, в свою очередь, формируется из совокупности различных факторов. Одним из наиболее значимых из них является фактор времени, а именно временной промежуток между появлением глухоты и выполнением оперативного вмешательства. Для пациентов, у которых такая операция выполняется впервые, прогноз реабилитации находится в обратной зависимости от продолжительности этой временной задержки. А для пациентов, которым планируется установка второго кохлеарного импланта при последовательной бинауральной кохлеарной имплантации, влияние фактора времени до сих пор является предметом дискуссии. В своей работе мы представляем описание нашего успешного опыта реабилитации пациентов с двусторонней сенсоневральной тугоухостью IV степени с большим временным диапазоном (более 5 лет) между последовательными оперативными вмешательствами – кохлеарными имплантациями.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, бинауральный слух, слухоречевая реабилитация.

Для цитирования: Сугарова С. Б., Клячко Д. С., Каляпин Д. Д., Шапорова А. В. Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):120–125. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125>

Role of time range between sequential surgical interventions in bilateral cochlear implantation

S. B. Sugarova¹, D. S. Klyachko¹, D. D. Kalyapin¹, A. V. Shapорова¹

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

Bilateral cochlear implantation is becoming an optimal method of hearing and speech rehabilitation in patients with bilateral sensorineural hearing loss. Therefore, today, general principles for selecting patients for this type of treatment are being developed all over the world, approaches are being formed to determine indications and contraindications. The key argument for determining indications for bilateral cochlear implantation is the patient's rehabilitation potential, which in turn is formed from a combination of various factors. One of the most significant of them is the time factor—namely, the time interval between the onset of deafness and the performance of surgery. For patients with the first cochlear implantation, the prognosis of rehabilitation is inversely related to the duration of this time delay. And for patients who are planning to install a second cochlear implant with sequential binaural cochlear implantation, the influence of the time factor is still a matter of debate. In our work, we present a description of our successful experience in the rehabilitation of patients with bilateral sensorineural hearing loss of the IV degree (profound) with a large time range (more than 5 years) between successive surgical interventions—cochlear implantations.

Keywords: cochlear implantation, bilateral hearing, hearing and speech rehabilitation.

For citation: Sugarova S. B., Klyachko D. S., Kalyapin D. D., Shapорова A. V. Role of time range between sequential surgical interventions in bilateral cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):120-125. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125>

История бинауральной кохлеарной имплантации (далее – КИ) берет свое начало в июле 1996 года. Именно тогда в Вюрцбургском университете им. Юлиуса и Максимилиана (Германия) профессором Яном Хельмсом и профессором Йохимом Мюллером впервые был установлен второй кохлеарный имплант взрослому пациенту, который уже до этого являлся носителем системы КИ [1]. Особый интерес к этому случаю вызван тем, что данный пациент стал обладателем одноканального кохлеарного импланта с одной стороны и многоканального – с другой. На его примере впоследствии будет продемонстрировано преимущество многоканальных систем КИ над одноканальными [2]. А в 1998 году в том же учреждении последовательная бинауральная кохлеарная имплантация была впервые выполнена ребенку [1].

Для оценки качества слуха у таких пациентов группой немецких, австрийских и швейцарских специалистов был разработан фразовый тест, который до сих пор носит имя первых трех авторов – Хохмаир–Шульца–Мозера (HSM-test). С его помощью производится оценка разборчивости речи в шуме. Сам тест состоит из 30 перечней по 20 предложений, содержащих наиболее распространенные бытовые фразы. Данное исследование до сих пор является широко распространенным в медицинской практике при оценке результативности кохлеарной имплантации [3, 4].

В настоящее время бинауральная кохлеарная имплантация является широко распространенной. Причем в течение последних лет появилась тенденция к проведению таких вмешательств не только последовательно, но и одномоментно. Более того, в серии научных работ была проде-

монстрирована сравнительно большая эффективность данного мероприятия по сравнению с последовательной имплантацией [5, 6]. В связи с этим в некоторых экономически развитых странах именно такой подход к слухопротезированию, преимущественно пациентов детского возраста, на сегодняшний день считается приоритетным (рис. 1) [7].

Одновременное использование двух кохлеарных имплантов обладает целым рядом преимуществ над использованием КИ монолатерально [8–11]:

- лучшая разборчивость речи в шуме (на 10–12%, squelch effect);
- лучшая разборчивость речи в условиях реверберации звука при общении с несколькими собеседниками (cocktail party effect);
- более точная локализация источника звука;
- суммация громкости;
- подавление эффекта тени головы;
- более быстрые темпы развития детей младшего возраста;
- сравнительно меньшее психоэмоциональное напряжение и меньшее утомление в процессе слушания.

Очень важным критерием отбора пациентов на выполнение кохлеарной имплантации с обеих сторон является фактор времени: временная задержка от наступления глухоты до протезирования первого уха и временной интервал между первой и второй операцией. Согласно современным представлениям при глухоте различной этиологии рекомендовано выполнение оперативного вмешательства в максимально короткие сроки. Чем меньше временная задержка, тем лучше про-

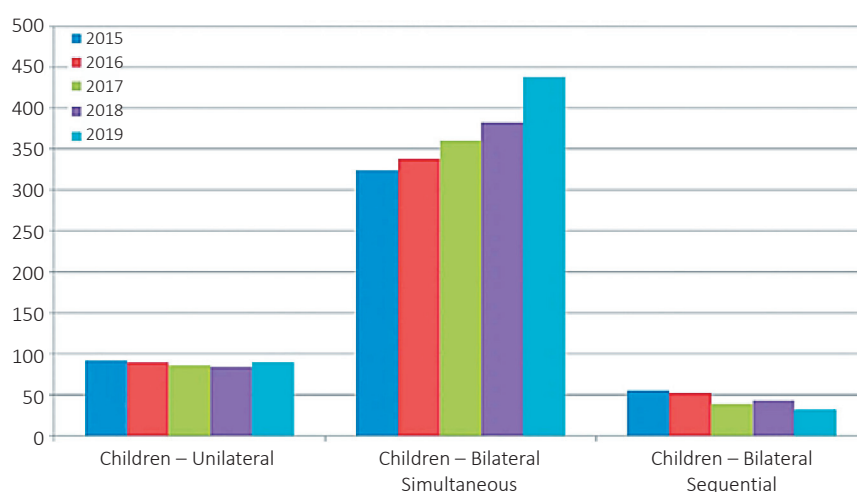


Рис. 1. Сравнительное количество односторонних, одномоментных и последовательных бинауральных кохлеарных имплантаций у детей в Великобритании с 2015 по 2019 год (по оси ординат указано количество оперативных вмешательств, по оси абсцисс – сформированы 3 группы пациентов с монолатеральной КИ, одномоментной билаateralной КИ и последовательной билаateralной КИ) [7]

Fig. 1. Comparative number of unilateral, simultaneous, and sequential binaural cochlear implantations (CI) in children in the UK from 2015 to 2019 (the ordinate shows the number of surgical interventions; the abscissa shows 3 groups of patients with unilateral CI, simultaneous bilateral CI, and sequential bilateral CI) [7]

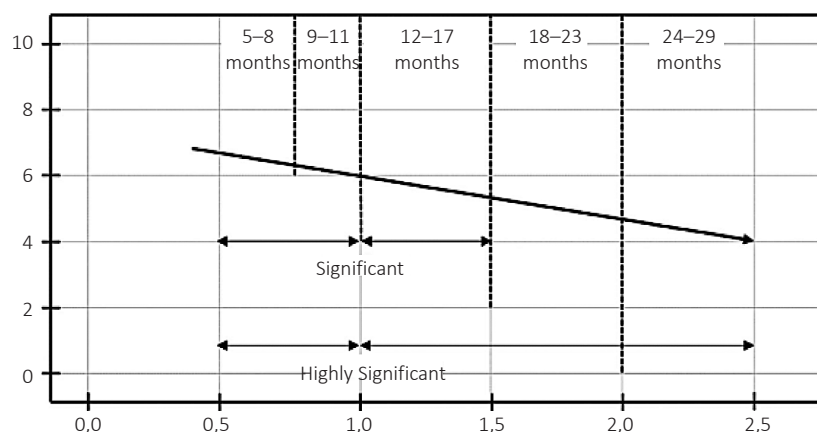


Рис. 2. Зависимость речевого развития к 6-летнему возрасту от сроков выполнения кохlearной имплантации у детей с врожденной глухотой (по оси абсцисс указан возраст первичного вмешательства в годах, по оси ординат – темпы языкового развития в годах) [8]

Fig. 2. Dependence of speech development by the age of 6 on the timing of cochlear implantation in children with congenital deafness (the abscissa shows the age of the initial intervention in years; the ordinate shows the rate of language development in years) [8]

гноз. Причем особую значимость данный аспект имеет у детей с врожденной глухотой в связи с важностью речевого развития (рис. 2) [8].

Такой же подход применяется при определении прогноза эффективности второй кохlearной имплантации у носителей КИ. В ряде научных работ было показано, что временной промежуток между последовательными имплантациями и прогноз слухового развития находятся в обратной зависимости: чем больше диапазон, тем хуже прогноз [9–11]. Однако существуют и такие исследования, которые опровергают данный тезис [5]. Так или иначе общепринятым считается первое утверждение. Вследствие этого в реальной клинической практике существует множество прецедентов отказа в протезировании второго уха системой КИ из-за значимой временной задержки после подключения первого речевого процессора.

Однако в своей клинической работе мы столкнулись с несколькими случаями успешной реабилитации пациентов с большим временным диапазоном (более 5 лет) между последовательными кохlearными имплантациями.

Цель исследования

Оценить результаты слуховой реабилитации пациентов с большим (более 5 лет) временным промежутком между двумя последовательными кохlearными имплантациями.

Пациенты и методы

В нашей статье представлены клинические случаи 3 пациентов, у которых последовательная бинауральная кохlearная имплантация была выполнена с временным промежутком более 5 лет между последовательными вмешательствами. Все пациенты проходили оперативное лечение и/или курс слухоречевой реабилитации в ФГБУ

«СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ. Всем пациентам проведение исследование разборчивости речи в тишине и шуме (речевая аудиометрия) при использовании одного (первого) кохlearного импланта, а также спустя 6 месяцев после подключения речевого процессора второго (позднее установленного) импланта. Для оценки качества жизни пациентов нами выполнено анкетирование с применением опросника «Показатель качества звука слухового импланта» (HISQUI) до первичного подключения речевого процессора второго импланта, а также через 6 месяцев после подключения.

Результаты исследования

Первый пациент – девочка, 16 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени после перенесенной нейротрофической (менингит) в возрасте 1 года 3 месяцев. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2009 году справа в возрасте 3 лет (кохlearный имплант MedEl Sonata, речевой процессор на момент исследования – Orus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2021 году на левое ухо (кохlearный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Sonnet 2). Интраоперационные особенности: оксификация просвета базального завитка улитки протяженностью около 2 мм от области мембраны круглого окна. По результатам было выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 1)

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноуравно с РП на втором ухе – односложные слова: 45% (SN 0), 60% (SN +6), разнотсложные слова: 55% (SN 0), 70% (SN +6).

Второй пациент – мужчина, 19 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени вследствие медленно про-

Таблица 1

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 1

Table 1

Results of speech audiometry and HISQUI (Hearing Implant Sound Quality Index) questionnaire in patient 1

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 60% (SN 0) 75% (SN +6) Разносложные слова 70% (SN 0) 80% (SN +6)	Односложные слова 75% (SN 0) 85% (SN +6) Разносложные слова 85% (SN 0) 95% (SN +6)
HISQUI	85 баллов (умеренное качество звука)	120 баллов (очень хорошее качество звука)

грессирующей тугоухости с 3-летнего возраста. Сопутствующей патологии на момент исследования выявлено не было. До 6 лет использовал слуховые аппараты на оба уха, с 6-летнего возраста аппаратное слухопротезирование неэффективно. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2009 году справа в возрасте 7 лет (кохлеарный имплант MedEl Pulsar, речевой процессор на момент исследования – Orus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2021 году на левое ухо (кохлеарный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Sonnet 2). Значимых интраоперационных особенностей выявлено не было. По результатам было выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 2).

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноураально с РП на втором ухе – односложные слова: 55% (SN 0), 65% (SN +6), разносложные слова: 60% (SN 0), 75% (SN +6).

Третий пациент – женщина, 23 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени вследствие прогрессирующей тугоухости с 3-летнего возраста. Сопутствующей патологии на момент исследо-

вания выявлено не было. Слуховые аппараты до первого оперативного вмешательства не использовала. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2005 году слева в возрасте 6 лет (кохлеарный имплант MedEl Pulsar, речевой процессор на момент исследования – Orus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2020 году на правое ухо (кохлеарный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Orus 2). Значимых интраоперационных особенностей выявлено не было. По результатам было также выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 3)

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноураально с РП на втором ухе – односложные слова: 45% (SN 0), 55% (SN +6), разносложные слова: 55% (SN 0), 65% (SN +6).

Таким образом, у всех обследованных пациентов были выявлены признаки явного улучшения разборчивости речи в тишине и шуме спустя 6 месяцев после подключения речевого процессора второго кохлеарного импланта. Также у всех пациентов отмечалось заметное улучшение качества жизни по результатам анкетирования. Более того, при тестировании второго уха моноураально

Таблица 2

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 2

Table 2

Results of speech audiometry and HISQUI questionnaire in patient 2

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 55% (SN 0) 70% (SN +6) Односложные слова 80% (SN 0) 90% (SN +6)	Разносложные слова 70% (SN 0) 85% (SN +6) Разносложные слова 80% (SN 0) 95% (SN +6)
HISQUI	82 балла (умеренное качество звука)	128 баллов (очень хорошее качество звука)

Таблица 3

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 3

Table 3

Results of speech audiometry and HISQUI questionnaire in patient 3

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 45% (SN 0) 65% (SN +6) Разносложные слова 60% (SN 0) 75% (SN +6)	Односложные слова 70% (SN 0) 80% (SN +6) Разносложные слова 75% (SN 0) 90% (SN +6)
HISQUI	75 баллов (умеренное качество звука)	105 баллов (хорошее качество звука)

(спустя более 5 лет после первой операции) были отмечены удовлетворительные результаты слухоречевого развития для соответствующего этапа реабилитации.

Выводы

При использовании двух кохлеарных имплантов пациенты демонстрируют более высокие показатели разборчивости речи в свободном звуковом поле, а также показатели качества жизни по сравнению с использованием одного кохлеарного импланта.

Большой временной диапазон между оперативными вмешательствами (более 5 лет) в ряде случаев не является препятствием перед успешным применением бинауральной кохлеарной имплантации.

Проблема влияния временного фактора на прогноз результатов бинауральной КИ нуждается в дальнейшем изучении с оценкой более широкого спектра пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Avan P., Giraudet F., Buki B. Importance of binaural hearing. *Audiology & Neurotology*. 2015; 20(Suppl 1):3-6. <https://doi.org/10.1159/000380741>.
2. Dhanasingh A., Hochmair I. Bilateral cochlear implantation. *Acta Oto-Laryngologica*. 2021;141:sup. 1, 1-21. <https://doi.org/10.1080/00016489.2021.1888193>
3. Hochmair-Desoyer I., Schulz E., Moser L., Schmidt M. The HSM sentence test as a tool for evaluating the speech understanding in noise of cochlear implant users. *American Journal of Otolaryngology*. 1997;18(6 Suppl):S83. <https://europepmc.org/article/med/9391610>
4. Пашков А. В., Наумова И. В., Воеводина К. И., Клячко Д. С., Фатахова М. Т., Каляпин Д. Д. Возможности применения трехфазной стимуляции у пациентов с кохлеарными имплантами. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6):64-69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-64-69>
Pashkov A. V., Naumova I. V., Voevodina K. I., Kliachko D. S., Fatakhova M. T., Kaliapin D. D. Possibilities of triphasic stimulation in patients with cochlear implants. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):64-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-64-69>
5. Kühn-Inacker H., Shehata-Dieler W., Müller J., Helms J. Bilateral cochlear implants: a way to optimize auditory perception abilities in deaf children? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2004;68(10):1257-1266. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2004.04.029>.
6. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Кантемирова Р. К., Лиленко С. В., Чернушевич И. И., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Кохлеарная имплантация как метод слуховой реабилитации в разных возрастных группах. *Российская оториноларингология*. 2022;21(2):70-79. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-70-79>
Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Kantemirova R. K., Lilenko S. V., Chernushevich I. I., Lilenko A. S., Kalyapin D. D., Lupov D. S. Cochlear implantation as a method of auditory rehabilitation in different age groups. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(2):70-79. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-70-79>
7. Hanvey K. BCIG Annual data collection financial year 2017-2018. British cochlear implant group. 2018 (Режим доступа: https://www.bci.org.uk/wp-content/uploads/2019/02/2018.09_18-Report-to-Council-Data-Collection-FY17-18a.pdf)
8. Karltorp E., Eklöf M., Östlund E., Asp F., Tideholm B., Löfkvist U. Cochlear implants before 9 months of age led to more natural spoken language development without increased surgical risks. *Acta Paediatrica*. 2020;109(2):332-341. <https://doi.org/10.1111/apa.14954>
9. Клячко Д. С., Радионова Ю. О., Мухина Е. В. Особенности стабилизации максимально комфортных уровней громкости и значений сопротивления у пациентов с учетом этиологического фактора сенсоневральной тугоухости. *Российская оториноларингология*. 2017;4(89):55-59. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-55-59>

- Klyachko D. S., Radionova Yu. O., Mukhina E. V. Specific aspects of stabilization of the most comfortable volume levels and impedance in patients in consideration of etiological sensorineural hearing loss factor. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;4:55-59. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-55-59>
10. Litovsky R., Parkinson A., Arcaroli J., Sammeth C. Simultaneous bilateral cochlear implantation in adults: a multicenter clinical study. *Ear and Hearing*. 2006;27(6):714-731. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000246816.50820.42>.
11. Boons T., De Raeve L., Langereis M., Peeraer L., Wouters J., van Wieringen A. Expressive vocabulary, morphology, syntax and narrative skills in profoundly deaf children after early cochlear implantation. *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34(6):2008-22. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.003>.

Информация об авторах

✉ **Сугарова Серафима Борисовна** – кандидат медицинских наук, заведующая отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: sima.sugarova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Клячко Дмитрий Семенович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: rip.tor@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

Калыпин Денис Дмитриевич – младший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: kalyapin92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-6036>

Шапорова Анна Викторовна – младший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: anna.shapорова@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-259X>

Information about authors

✉ **Serafima B. Sugarova** – MD Candidate, the Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: sima.sugarova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Dmitrii S. Klyachko – MD Candidate, Senior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: rip.tor@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

Denis D. Kalyapin – Junior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: kalyapin92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-6036>

Anna V. Shapорова – Junior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: anna.shapорова@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-259X>

Статья поступила 17.08.2022

Принята в печать 27.10.2022

УДК 616.216.1-002-006.34.03

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-126-132>

Множественные остеомы околоносовых пазух

**В. В. Туриева¹, О. В. Кокорина^{1,2}, Р. Р. Ачба², А. А. Самойлов²,
Е. В. Селина², В. В. Дворянчиков¹**

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

² Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, 194044, Россия

Остеома околоносовых пазух является доброкачественным медленно растущим, чаще всего одиночным, образованием. Выявление множественных остеоом околоносовых пазух носит казуистический характер. По данным литературы, их встречаемость 0,13% при компьютерной томографии околоносовых пазух. Клинически остеома имеет бессимптомный характер. Множественные остеомы околоносовых пазух могут быть проявлением синдрома Гарднера, который был впервые описан в 1953 году как триада симптомов: многочисленные полипы толстой кишки, множественные остеомы, кожные и подкожные опухоли мягких тканей. Кроме того, у пациентов также выявляют зубные и скелетные аномалии, патологию сетчатки. Синдром Гарднера носит наследственный аутосомно-доминантный характер. В статье представлен клинический случай пациента с множественными остеоомами околоносовых пазух. Практический интерес данного наблюдения представляется в его редкой встречаемости и в необходимости обсуждения вариантов выбора лечебной, в том числе хирургической, тактики и дальнейшего ведения (динамического наблюдения, дополнительного обследования) пациента. Случай множественных остеоом представляется редкой патологией, возможно наследственной. Несмотря на доброкачественный характер остеоом околоносовых пазух, пациент должен быть проинформирован о необходимости дальнейшего наблюдения, должен быть включен в группу динамического наблюдения и дообследован у смежных специалистов (дерматолог, стоматолог, гастроэнтеролог, офтальмолог).

Ключевые слова: остеома околоносовых пазух, множественные остеомы параназальных синусов, остеома.

Для цитирования: Туриева В. В., Кокорина О. В., Ачба Р. Р., Самойлов А. А., Селина Е. В., Дворянчиков В. В. Множественные остеомы околоносовых пазух. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):126–132. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-126-132>

Multiple osteomas of paranasal sinuses

**V. V. Turieva¹, O. V. Kokorina^{1,2}, R. R. Achba², A. A. Samoilov²,
E. V. Selina², V. V. Dvoryanchikov¹**

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

² Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, 194044, Russia

Osteoma of the paranasal sinuses is a benign, slowly growing, most often solitary, formation. Detection of multiple osteomas of the paranasal sinuses is casuistic in nature. According to the literature, their occurrence is 0.13% in computed tomography of the paranasal sinuses. Clinically osteoma is asymptomatic. Multiple osteomas of the paranasal sinuses may be a manifestation of Gardner's syndrome, which was first described in 1953 as a triad of symptoms: multiple colon polyps, multiple osteomas, and skin and subcutaneous soft tissue tumors. In addition, patients are also diagnosed with dental and skeletal anomalies, retinal pathology. Gardner's syndrome is hereditary autosomal dominant. The article presents a clinical case of a patient with multiple osteomas of the paranasal sinuses. The practical interest of this observation is its rare occurrence and the need to discuss options for choosing a therapeutic, including surgical, tactic and further management (dynamic monitoring, additional examination) of the patient. The case of multiple osteomas seems to be a rare pathology, possibly hereditary. Despite the benign nature of osteomas of the paranasal sinuses, the patient should be informed about the need for further observation, should be included in the dynamic observation group, and additionally examined by related specialists (dermatologist, dentist, gastroenterologist, ophthalmologist).

Keywords: osteoma of the paranasal sinuses, multiple osteomas of the paranasal sinuses, osteoma.

For citation: Turieva V. V., Kokorina O. V., Achba R. R., Samoilov A. A., Selina E. V., Dvoryanchikov V. V. Multiple osteomas of paranasal sinuses. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):126–132. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-126-132>

Введение

Остеома является доброкачественной и медленно растущей опухолью, которая состоит из высокодифференцированной, зрелой компактной или губчатой кости. Частота развития остеом околоносовых пазух колеблется от 0,43% на обычных рентгенограммах до 3% на КТ среди взрослого населения планеты [1]. Возраст этих пациентов составляет 50–60 лет и старше, а соотношение мужчин и женщин от 1,3 : 1 до 2–1,6 : 1 [1, 2]. Корреляции между расовой принадлежностью и заболеваемостью не выявлено [3]. Клинически остеома имеет бессимптомный характер и часто случайно выявляется при лучевой диагностике околоносовых пазух. Жалобы у пациента возможны при локализации остеомы в области дренажных путей околоносовых пазух и нарушении их вентиляции, а также симптоматика возможна при росте новообразования и локальном сдавлении прилегающих нервных или сосудистых структур либо соседних анатомических областей.

Диагностика остеом не составляет большого труда ввиду прекрасной визуализации костных структур на компьютерных томограммах. Опухоль представляет собой округлое или овальное затемнение, которое имеет высокую плотность и четкие контуры в просвете пазухи. С помощью компьютерной томографии можно оценить плотность остеомы: в условных единицах Хаунсфилда (HU) показатель +230...+1200 HU свидетельствует о костной плотности образования; если же он равен +150...+230 HU – это определяет хрящевую плотность. Чаще всего остеомы представляют собой солитарную опухоль, но встречаются и множественные образования. Такую картину можно наблюдать при аутосомнодоминантном генетическом заболевании – синдроме Гарднера, при котором помимо наличия множественных костных образований определяются полипоз толстой кишки и новообразования мягких тканей.

В пазухе остеома визуализируется как плотная, белого цвета, компактная масса, чаще всего округлая либо с неправильными закругленными краями. Она может быть представлена в виде нескольких гистологических типовых структур: компактная (ivory) – представлена плотной костью, в которой находится минимальное количество фиброзной ткани; губчатая (mature) – в которой, напротив, среди костных трабекул расположено значительное количество фиброзной соединительной ткани, содержащей множество коллагеновых волокон. Иногда остеома состоит из участков плотной кости и губчатых фрагментов, тогда ее относят к третьему типу – смешанная [2].

Наиболее частая локализация остеом – лобная пазуха – от 52–58 до 68% [1, 10], реже ячейки

решетчатой кости (22%) и верхнечелюстной пазухи (3%) крайне редко поражается клиновидная пазуха (около 2%) [1, 10]. Диаметр образований варьировал от 1,5 до 30 мм; до 37% найденных образований были не более 5 мм [1]. В литературе имеется сведение о произрастании остеомы из носовой кости, что привело к эстетическому дефекту во внешности пациентки [5]. Описаны также два крайне редких случая произрастания остеомы из средней носовой раковины, которые вызывали у пациентов такие симптомы, как головная боль, боль в лице, обструкцию носовых ходов и проблемы со зрением [6]. Встречаются необычные локализации остеом, такие как внутри *concha bullosa* или из боковой стенки буллезной средней носовой раковины [7]. Поражение орбит остеомами является относительно редким явлением – с частотой от 0,9 до 5,1% для всех опухолей орбиты [8]. Зафиксирован даже случай развития центральной остеомы верхней челюсти, связанный с ретинированным зубом [9].

Макроскопически остеомы имеют круглую или овальную форму, твердые, цвета слоновой кости, бугристые, хорошо очерченные очаги, прикрепленные к подлежащей кости широким основанием или иногда небольшой ножкой и покрытые тонким слоем фиброзной надкостницы [11].

Гистологически остеомы можно разделить на 3 подтипа: остеомы компактные – цвета слоновой кости; зрелые остеомы, которые напоминают нормальную кость; смешанные остеомы, которые включают признаки обоих предыдущих типов [12]. Остеомы цвета слоновой кости обычно имеют сидячую основу и характеризуются твердой костью с толстым матриксом, содержащим лишь небольшое количество фиброзных волокон, ткань и минимальный костный мозг. Зрелые остеомы часто имеют основание на ножке и состоят из губчатого вещества кости с межтрабекулярным кровотворением костного мозга или жира, тогда как смешанные остеомы имеют общие характеристики обоих типов [11, 13].

Общая скорость роста остеомы оценивается как 1,84 мм² в год [12]. Остеомы более 3 см называют гигантскими [3]. Большинство остеом не рецидивируют даже после неполного удаления [14, 15]. Злокачественные трансформации остеомы никогда не были описаны [13].

Клинически остеомы можно разделить на периферические, центральные или внескелетные. Периферический тип возникает из надкостницы, центральный тип возникает из эндоста, а экстраскелетный тип возникает в мышцах или дерме (также известный как кожная остеома). Большинство остеом протекают бессимптомно, медленно растущие поражения диагностируются случайно. Только от 4 до 10% всех остеом вызывают клинические симптомы. Остеомы лобно-

этмоидальной области характеризуются более ранними клиническими симптомами: чаще всего являются давление в области лба или головная боль [6, 19, 21–23]. Головная боль при различных локализациях остеом встречается от 52 до 100% [7, 17]. Сочетание признаков хронического воспалительного процесса и остеом в околоносовых пазухах выявляется в 25% случаев [21].

В настоящий момент не существует единого мнения о лечении остеом околоносовых пазух, как в выборе хирургического доступа (трансназальный эндоскопический доступ или внешний доступ), так и в отношении определения показаний к самой операции. По мнению большинства хирургов, показаниями к хирургическому лечению остеом являются выход новообразования за пределы лобной пазухи, непрерывный рост, локализация в области выходного отверстия околоносовых пазух и способствующие развитию хронических синуситов и/или сопровождающиеся клиническими проявлениями вне зависимости от их размера [20, 21]. В более ранних работах можно встретить более радикальное отношение к определению хирургических показаний – остеомы необходимо удалять до того, как они стали симптоматическими, сразу при их выявлении [22].

Приводим случай из нашей практики. Пациент К., 19 лет, обратился с жалобами на затруднение носового дыхания, периодическое чувство тяжести в правой половине лица, которые беспокоили его в течение последних 4 лет. Анамнез жизни, аллергологический анамнез без особенностей, вредных привычек не имеет. Общесоматический статус без особенностей.

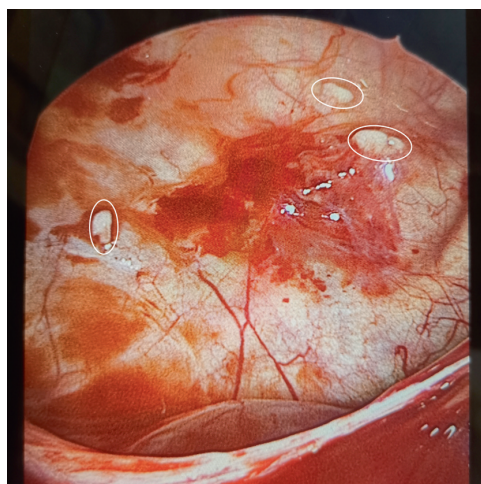


Рис. 1. Вид правой верхнечелюстной пазухи во время операции через расширенное естественное соустье, эндоскоп 45°. На латеральной стенке выступающие в просвет, белесоватые образования костной плотности (выделены белой линией)
Fig. 1. View of the right maxillary sinus during surgery through an expanded ostium in the middle nasal meatus, endoscope 45°. There are bone tissue formations on the lateral maxillary wall (marked by a white line)

Индекс массы тела 23,1. ЛОР-статус: при осмотре области головы и шеи патологии не выявлено. Пальпация и перкуссия проекции околоносовых пазух безболезненны. При передней риноскопии слизистая оболочка нижних носовых раковин цианотичная, умеренно отечная, удовлетворительно сокращается при анемизации. Перегородка носа искривлена. Патологического отделяемого в носовых ходах нет. Носовое дыхание затруднено на вдохе и выдохе больше слева. Обоняние не нарушено. Эндоскопия других ЛОР-органов без патологии. По результатам компьютерной томографии околоносовых пазух в аксиальной плоскости с последующим построением многослойных реконструкций отмечается пристеночное утолщение слизистой оболочки правой верхнечелюстной пазухи, клеток лабиринта решетчатой кости справа. Определяется кистоподобное утолщение слизистой оболочки правой верхнечелюстной пазухи размерами 20×22 мм. Определяются дополнительные соустья верхнечелюстных пазух. Проходимость остиомеатальных комплексов сохранена. Носовая перегородка искривлена влево с наличием костного гребня. Костных травматических и деструктивных изменений не выявлено. По данным лабораторного обследования показатели в пределах физиологической нормы. Пациенту установлен диагноз: искривление перегородки носа; вазомоторная риносинусопатия; кистоподобное образование правой верхнечелюстной пазухи. В целях восстановления носового дыхания, нормализации вентиляции и санации околоносовых пазух под общей анестезией в условиях ИВЛ выполнены септум-операция, механическая дезинтеграция нижних носовых раковин, малоинвазивное микроэндоскопическое вмешательство на верхнечелюстных пазухах. Во время операции при ревизии верхнечелюстных пазух обнаружены подслизистые, выступающие в просвет пазухи,



Рис. 2. Удаленное новообразование
Fig. 2. Tissue sample

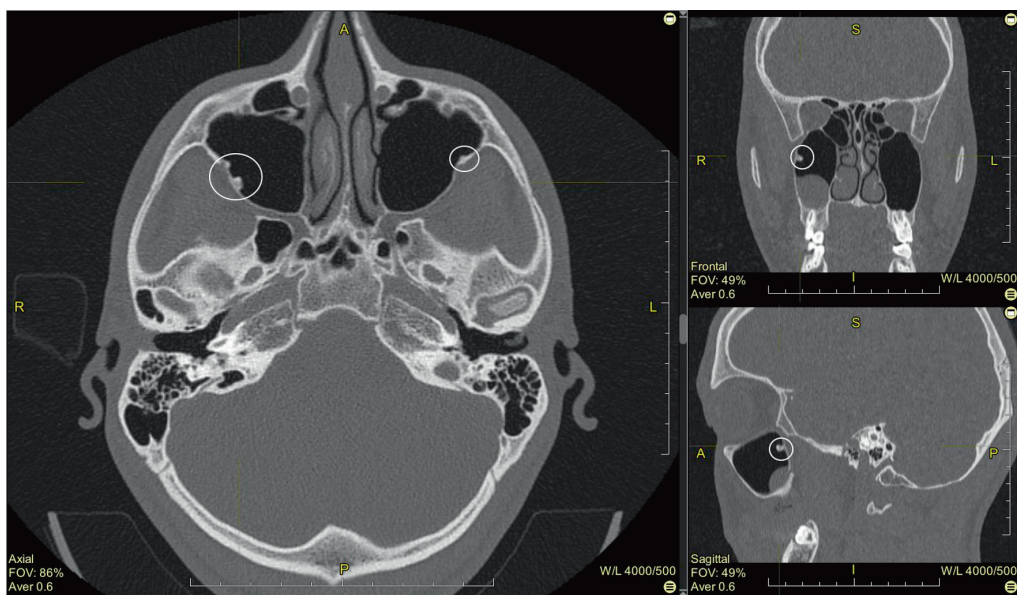


Рис. 3. Данные компьютерной томографии (срез в трех проекциях). Костные выступы обозначены белой линией
Fig. 3. CT scan data in standard planes. Bone formations are marked by a white line

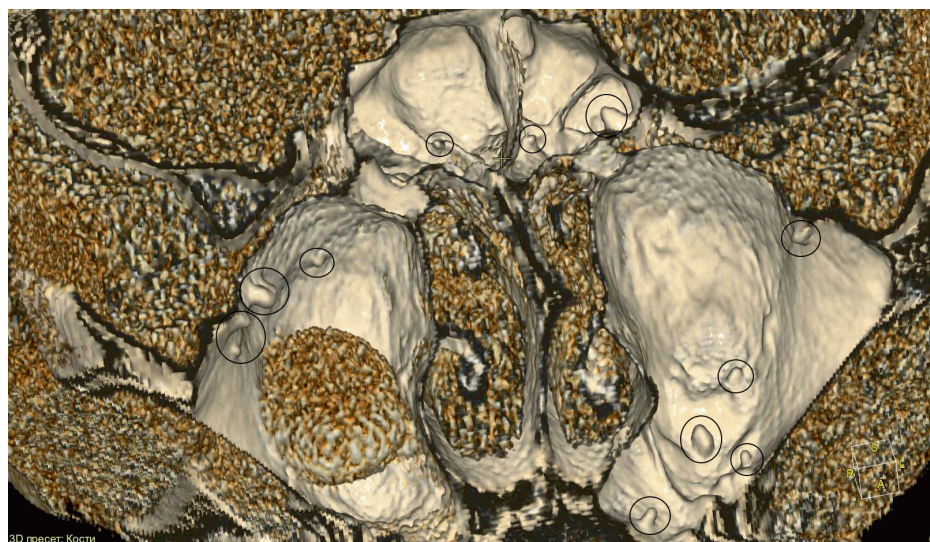


Рис. 4. 3D-моделирование околоносовых пазух. Определяются многочисленные костные выступы в обеих верхнечелюстных, клиновидных пазухах (обозначены черной линией)

Fig. 4. 3D-reconstruction of the paranasal sinuses. Multiple bone neoplasms are marked by a black line

белесоватые, округлой формы образования костной плотности 3–4 мм в диаметре в количестве 3 штук справа (рис. 1) и 2 штук слева, которые достаточно свободно отделились от костной стенки пазухи при зондировании инструментом и были удалены, направлены на гистологическое исследование (рис. 2). Послеоперационный период протекал гладко. Результат гистологического исследования: компактная остеома.

При ретроградном повторном более пристальном изучении данных компьютерной томографии околоносовых пазух интраоперационные находки (множественные образования костной плотности) были определены как множествен-

ные выступы костной плотности в обеих верхнечелюстных, клиновидной пазухах, которые изначально ввиду относительно небольшого размера и многочисленности были расценены как анатомический вариант рельефа стенок верхнечелюстных пазух (рис. 3, 4).

Закключение

Множественные остеомы верхнечелюстных пазух в доступной литературе описаны в контексте синдрома Гарднера и проявляющейся симптоматики со стороны желудочно-кишечного тракта и челюстно-лицевых аномалий [24, 25]. Данные об их встречаемости малочисленны, в до-

ступной литературе найдено единичное сообщение о множественных остеомах при выполнении компьютерной томографии околоносовых пазух 0,13% [26].

Данный случай демонстрирует необходимость тщательно изучать данные компьютерной томографии околоносовых пазух не только в целях уточнения топографических и анатомических особенностей строения хирургических ориентиров, а также при необходимости повторного изучения снимков совместно со специалистом по компьютерной томографии.

Перед хирургами в данном случае интраоперационно встал вопрос выбора тактики: с учетом доброкачественности течения компактных остеом удалять ли видимые новообразования или оставить и наблюдать. Доступные новообра-

зования из верхнечелюстных пазух были удалены в целях верификации диагноза. В отношении оставшихся остеом, с учетом редкого роста (2%) и рецидивов, принято решение периодические выполнять контрольное лучевое исследование околоносовых пазух (не чаще 1 раза в год) [21, 23].

Случай множественных остеом представляется редкой патологией, возможно наследственной. Несмотря на доброкачественный характер остеом, пациент должен быть проинформирован о необходимости дальнейшего наблюдения, должен быть включен в группу динамического наблюдения и дообследован у смежных специалистов (дерматолог, стоматолог, гастроэнтеролог, офтальмолог).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Earwaker J. Paranasal sinus osteomas: a review of 46 cases. *Skeletal Radiol.* 1993;22(6):417-423. DOI:10.1007/BF00538443
2. Осипенко Е. В., Карпищенко С. А., Сопко О. Н., Верещагина О. Е. Компьютерная томография в диагностике остеом околоносовых пазух. *Лучевая диагностика и терапия.* 2014;4:68-73. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2014-4-68-73>
Osipenko E. V., Karpischenko S. A., Sopko O. N., Vereschagina O. E. Computer tomography in the diagnosis of paranasal sinuses osteomas. *Diagnostic radiology and radiotherapy.* 2014;4:68-73. (In Russ.) <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2014-4-68-73>
3. Erdogan N., Demir U., Songu M., Ozenler N. K., Uluç E., Dirim B. A prospective study of paranasal sinus osteomas in 1,889 cases: changing patterns of localization. *Laryngoscope.* 2009;119(12):2355-2359. <https://doi.org/10.1002/lary.20646>
4. McHugh J. B., Mukherji S. K., Lucas D. R. Sino-orbital osteoma: a clinicopathologic study of 45 surgically treated cases with emphasis on tumors with osteoblastoma-like features. *Arch Pathol Lab Med.* 2009;133(10):1587-1593. <https://doi.org/10.5858/133.10.1587>
5. Ono M. C. C., D'Avanço de Moraes A., Freitas R. D. S. Nasal Bone Osteoma Approach. *J Craniofac Surg.* 2020;31(1):e80-e81. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005940>
6. Gan R. W. C., Gubbi G., Blackabey V., Ward V. M. M. Osteoma arising from the middle turbinate-a case series. *AME Case Rep.* 2019;3:17. Published 2019 May 30. <https://doi.org/10.21037/acr.2019.05.02>
7. Castelnovo P., Valentini V., Giovannetti F., Bignami M., Cassoni A., Iannetti G. Osteomas of the maxillofacial district: endoscopic surgery versus open surgery. *J Craniofac Surg.* 2008;19(6):1446-1452. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31818b417d>
8. Mansour A. M., Salti H., Uwaydat S., Dakroub R., Bashshour Z. Ethmoid sinus osteoma presenting as epiphora and orbital cellulitis: case report and literature review. *Surv Ophthalmol.* 1999;43(5):413-426. [https://doi.org/10.1016/s0039-6257\(99\)00004-1](https://doi.org/10.1016/s0039-6257(99)00004-1)
9. Bhatt G., Gupta S., Ghosh S., Mohanty S., Kumar P. Central Osteoma of Maxilla Associated with an Impacted Tooth: Report of a Rare Case with Literature Review. *Head Neck Pathol.* 2019;13(4):554-561. <https://doi.org/10.1007/s12105-018-0994-3>
10. Дарвиш М. С., Затолока П. А., Картель А. А. Остеопластическая фронтотомия при компактной остеоме больших размеров, расположенной в лобной пазухе. *Оториноларингология. Восточная Европа.* 2012;1(06):101-106. https://elibrary.ru/download/elibrary_17853537_64979379.pdf
Darvish M. S., Zatoloka P. A., Kartel' A. A. Osteoplasticheskaya frontotomiya pri kompaktnoi osteome bol'shih razmerov, raspolozhennoi v lobnoi pazuhe. *Otorinolaringologiya. Vostochnaya Evropa* (In Russ.) 2012;6:101-106. https://elibrary.ru/download/elibrary_17853537_64979379.pdf
11. Nielsen G. P., Rosenberg A. E. Update on bone forming tumors of the head and neck. *Head Neck Pathol.* 2007;1(1):87-93. <https://doi.org/10.1007/s12105-007-0023-4>
12. Halawi A. M., Maley J. E., Robinson R. A., Swenson C., Graham S. M. Craniofacial osteoma: clinical presentation and patterns of growth. *Am J Rhinol Allergy.* 2013;27(2):128-133. <https://doi.org/10.2500/ajra.2013.27.3840>
13. Fu Y. S., Perzin K. H. Non-epithelial tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses, and nasopharynx. A clinicopathologic study. II. Osseous and fibro-osseous lesions, including osteoma, fibrous dysplasia, ossifying fibroma, osteoblastoma, giant cell tumor, and osteosarcoma. *Cancer.* 1974;33(5):1289-1305. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(197405\)33:5<1289::aid-cnrc2820330514>3.0.co;2-p](https://doi.org/10.1002/1097-0142(197405)33:5<1289::aid-cnrc2820330514>3.0.co;2-p)

14. Zouloumis L., Lazaridis N., Maria P., Epivatianos A. Osteoma of the ethmoidal sinus: a rare case of recurrence. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005;43(6):520-522. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2005.01.014>
15. Johann A. C., de Freitas J. B., de Aguiar M. C., de Araújo N. S., Mesquita R. A. Peripheral osteoma of the mandible: case report and review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005;33(4):276-281. DOI:10.1016/j.jcms.2005.02.002
16. Eller R., Sillers M. Common fibro-osseous lesions of the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am.* 2006;39(3):585-x. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2006.01.013>
17. Sofokleous V., Maragoudakis P., Kyrodimos E., Giotakis E. Management of paranasal sinus osteomas: A comprehensive narrative review of the literature and an up-to-date grading system. *Am J Otolaryngol.* 2021;42(5):102644. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102644>
18. Seiberling K., Floreani S., Robinson S., Wormald P. J. Endoscopic management of frontal sinus osteomas revisited. *Am J Rhinol Allergy.* 2009;23(3):331-336. <https://doi.org/10.2500/ajra.2009.23.3321>
19. Трусов Д. В., Бычкова М. В., Чикин А. В. Наблюдение трех больных с гигантскими остеомами околоносовых пазух. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки.* 2017;6-2:1593-1597. <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-6-1593-1597>. EDN YRNTXO
Trusov D. V., Bychkova M. V., Chikin A. V. Study of three patients with giant osteomas of the paranasal sinuses. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki.* 2017;6-2:1593-1597. (In Russ.) <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-6-1593-1597>. EDN YRNTXO.
20. Savić D. L., Djerić D. R. Indications for the surgical treatment of osteomas of the frontal and ethmoid sinuses. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1990;15(5):397-404. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1990.tb00490.x>
21. Карпищенко С. А., Болознева Е. В. Эндоскопическая эндоназальная хирургия остеом околоносовых пазух. *Вестник оториноларингологии.* 2016;4:42-44. <https://doi.org/10.17116/otorino201681442-44>. EDN WIAAAJ
Karpishchenko S. A., Bolozneva E. V. Endoscopic endonasal surgery of paranasal sinus osteomas. *Vestnik otorinolaringologii.* 2016;4:42-44. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681442-44>. EDN WIAAAJ
22. Овчинников А. Ю., Эдже М. А., Марасанова Е. В. Хирургическая тактика при остеомах околоносовых пазух в практике врача. *Фарматека.* 2021;10:74-78. <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2021.10.74-78> EDN OYPPVG
Ovchinnikov A. Yu., Edzhe M. A., Marasanova E. V. Surgical tactics for osteomas of the paranasal sinuses in the practice of an otorhinolaryngologist. *Farmateka.* 2021;10:74-78. (In Russ.) <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2021.10.74-78>. EDN OYPPVG
23. Arslan H. H., Tasli H., Cebeci S., Gerek M. The Management of the Paranasal Sinus Osteomas. *J Craniofac Surg.* 2017;28(3):741-745. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003397>
24. Antohi C., Haba D., Caba L. et al. Novel Mutation in APC Gene Associated with Multiple Osteomas in a Family and Review of Genotype-Phenotype Correlations of Extracolonic Manifestations in Gardner Syndrome. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(9):1560. Published 2021 Aug 28. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11091560>
25. Kamel S. G., Kau C. H., Wong M. E., Kennedy J. W., English J. D. The role of Cone beam CT in the evaluation and management of a family with Gardner's syndrome. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009;37(8):461-468. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2009.06.007>
26. Aksakal C., Beyhan M., Gökçe E. Evaluation of the Association between Paranasal Sinus Osteomas and Anatomic Variations Using Computed Tomography. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2021;59(1):54-64. <https://doi.org/10.4274/tao.2020.5811>

Информация об авторах

✉ Туриева Виктория Владимировна – младший научный сотрудник патологии верхних дыхательных путей, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9), e-mail: victoria.turieva00@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1221-7210>

Кокорина Оксана Викторовна – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры оториноларингологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: okana.kokorina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3080-6756>

Ачба Радион Ружанович – преподаватель кафедры оториноларингологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9880-3300>

Самойлов Александр Александрович – врач-ординатор клиники оториноларингологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0268-2319>

Селина Екатерина Витальевна – врач-ординатор клиники оториноларингологии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Дворянчиков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач России, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

Information about authors

✉ Viktoriya V. Turieva – Junior Researcher of the Organizational and Methodical Department, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech Saint Petersburg (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: victoria.turieva00@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1221-7210>

Oksana V. Kokorina – MD Candidate, Senior Lecturer, Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Acad. Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: oxana.kokorina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3080-6756>

Radion R. Achba – Lecturer, Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Acad. Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9880-3300>

Aleksandr A. Samoilov – Resident Doctor of the Clinic of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Acad. Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0268-2319>

Ekaterina V. Selina – Resident Doctor of the Clinic of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Acad. Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044)

Vladimir V. Dvoryanchikov – MD, Professor, Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: 3162256@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>

Статья поступила 29.07.2021

Принята в печать 27.10.2022

УДК 069.157:616.281

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-133-145>

О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Исторический обзор, дискуссионные вопросы. Часть 3. Постигание «неразгаданного сфинкса» (вестибулология и хирургия отосклероза)

А. А. Вавилова^{1,2}

¹ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова,
Санкт-Петербург, 194044, Россия

² Медицинская компания «АВА-ПЕТЕР» (клиники «Скандинавия АВА-ПЕТЕР» и «Скандинавия»),
Санкт-Петербург, 191014, Россия

В статье, состоящей из нескольких частей, продолжается обсуждение некоторых ярких страниц из истории вестибулологии в XX веке. В третьей части речь идет о влиянии мирового «отосклеротического бума» и успехов кофохирургии в 1950–1960-е годы на развитие вестибулологии. Необходимость исследования вестибулярной функции у больных отосклерозом была обусловлена задачей определения стадии отосклеротического процесса, оценки функционального состояния внутреннего уха в зависимости от гипо- или гиперрефлексии лабиринта, прогнозирования выраженности послеоперационной вестибулярной реакции и ее объективной оценки в послеоперационном периоде. Вестибулярные исследования помогли осмыслить важные патогенетические аспекты отосклероза: понимание воздействия отосклеротического процесса на структуры внутреннего уха вследствие гидропса внутрилабиринтных жидкостей при неподвижности стремени через воздействие продуктов метаболизма активных очагов непосредственно на рецептурные образования и другие. В статье рассказывается о возрождении после Второй мировой войны интереса лабиринтологии в аспекте исследования и хирургии отосклероза. Сообщается о большом интересе советских отохирургов к еще довоенным работам Юлиуса Лемперта по фенестрации лабиринта (1938) и к успехам мировой стапедальной хирургии 1950-х годов. Приводятся факты о визите автора операции мобилизации стремени, Самуэля Розена в 1958 г. в СССР и его участии в V Всероссийском съезде оториноларингологов. Как результат этих мировых процессов в 1964 г. за усовершенствование и широкое внедрение хирургических методов восстановления слуха у больных отосклерозом видные советские ученые-оториноларингологи А. И. Коломийченко, К. Л. Хиллов, С. Н. Хечинашвили, Н. А. Преображенский и В. Ф. Никитина были удостоены Ленинской премии. Среди известных исследователей отосклероза называются отечественные ученые и одновременно успешные отохирурги, женщины, современницы – Л. Г. Сватко, О. Ф. Пятакина и Н. И. Храппо. Сообщается о клинко-морфологистохимических сопоставлениях и исследованиях активности отосклеротического процесса, проводимых в работах профессора Казанского медицинского университета Людмилы Григорьевны Сватко – глубокого исследователя патогенеза отосклероза. Рассказывается о профессоре Московского НИИ уха, горла и носа Ольге Федоровне Пятакиной-Федоровой и о созданной ею школе отечественных отохирургов. Приводятся данные о многолетних исследованиях вестибулярной функции при отосклерозе и других заболеваниях известного отоневролога, профессора Самарского медицинского университета Нины Степановны Храппо и о сурдологическом направлении работы ЛОР-кафедры, долгие годы возглавляемой академиком И. Б. Солдатовым. В заключении делается вывод о стимулирующем и благотворном влиянии изучения «загадочного сфинкса» (по словам Н. В. Белоголового, 1933) и кофохирургии на развитие и совершенствование методик вестибулометрии, также и функциональных методов исследования слуха в целом и, если говорить шире – отохирургии как таковой.

Ключевые слова: история медицины, отосклероз, отохирургия, фенестрация Лемперта, хирургия стремени, стапедэктомия, стапедотомия, стапедопластика, вестибулярная функция, послеоперационная вестибулярная реакция, вестибулопатия.

Для цитирования: Вавилова А. А. О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Исторический обзор, дискуссионные вопросы. Часть 3. Постигание «неразгаданного сфинкса» (вестибулология и хирургия отосклероза). *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):133–145. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-133-145>

On some bright pages in the history of vestibulology of the twentieth century. Historical review, discussion questions.

Part 3. Comprehension of the “unsolved sphinx” (vestibulology and otosclerosis surgery)

A. A. Vavilova^{1,2}

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, 194044, Russia

² Medical company „AVA-PETER“, Saint Petersburg, 191014, Russia

The article, which consists of several parts, continues the discussion of some bright pages from the history of vestibulology in the 20th century. The third part deals with the impact of the global “otosclerotic boom” and the success of cophosurgery in the 1950s and 1960s on the development of vestibulology. The need to study the vestibular function in patients with otosclerosis was due to the task of determining the stage of the otosclerotic process, assessing the functional state of the inner ear depending on hypo- or hyperreflexia of the labyrinth, predicting the severity of the postoperative vestibular reaction and its objective assessment in the postoperative period. Vestibular studies have helped to comprehend important pathogenetic aspects of otosclerosis: understanding the impact of the otosclerotic process on the structures of the inner ear due to hydrops of intralabyrinthine fluids when the stapes is immobile, through the impact of metabolic products of active foci directly on prescription formations, and others. The article tells about the revival of interest in labyrinthology after the Second World War in the aspect of the study and surgery of otosclerosis. The great interest of Soviet otosurgeons in the pre-war work of Julius Lempert on the fenestration of the labyrinth (1938) and in the successes of world stapedial surgery in the 1950s is reported. The facts are given about the visit of the author of the stapes mobilization operation, Samuel Rosen, in 1958 to the USSR and his participation in the V All-Russian Congress of Otorhinolaryngologists. As a result of these global processes, in 1964, for the improvement and widespread introduction of surgical methods for restoring hearing in patients with otosclerosis, prominent Soviet scientists-otorhinolaryngologists – A. I. Kolomiichenko, K. L. Khilov, S. N. Khechinashvili, N. A. Preobrazhensky and V. F. Nikitina were awarded the Lenin Prize. Among the well-known researchers of otosclerosis are domestic scientists and at the same time successful otosurgeons, women, contemporaries – L. G. Svatko, O. F. Patyakin and N. I. Hrappo. Clinical-morphological-histochemical comparisons and studies of the activity of the otosclerotic process, carried out in the works of the professor of the Kazan Medical University Lyudmila Grigoryevna Svatko, a deep researcher of the pathogenesis of otosclerosis, are reported. It tells about the professor of the Moscow Research Institute of Ear, Throat and Nose Olga Fyodorovna Patyakina-Fyodorova and about the school of domestic otosurgeons she created. The article tells about the long-term studies of the vestibular function in otosclerosis and other diseases by the famous otoneurologist, professor of the Samara Medical University Nina Stepanovna Khrappo and about the audiology direction of the ENT department, for many years headed by Academician I. B. Soldatov. A conclusion is made about the stimulating and beneficial effect of the study of the “mysterious sphinx” (according to N. V. Belogolov, 1933) and cophosurgery on the development and improvement of vestibulometry techniques, as well as functional ear function studies in general, and more broadly, otosurgery, as such.

Keywords: history of medicine, otosclerosis, otosurgery, Lempert’s fenestration, stapes surgery, stapedectomy, stapedotomy, stapedoplasty, vestibular function, postoperative vestibular reaction, vestibularpathy.

For citation: Vavilova A. A. On some bright pages in the history of vestibulology of the twentieth century. Historical review, discussion questions. Part 3. Comprehension of the “unsolved sphinx” (vestibulology and otosclerosis surgery). *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):133-145. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-133-145>

Проблема отосклероза по-прежнему стоит перед нами неразгаданным сфинксом.

Н. В. Белоголовов (1933)

В середине 20-го столетия, в 1950–1960-е годы, успехи кофохирургии, как оказалось, немало простимулировали развитие вестибулологии – операции на стремени сопровождались неизбежной послеоперационной вестибулярной реакцией, а вестибулярная дисфункция по пато-

генетическим причинам нередко наблюдалась у пациентов с отосклерозом и требовала оценки. Но расскажем об этом времени подробнее.

Вторая мировая война повлияла на развитие науки и медицины, в первую очередь ставя перед ней задачи спасения раненых и разработку анти-



Юлиус Лемперт (1890–1968), отохирург, автор успешной методики фенестрации лабиринта. Фото взято из статьи:

Киселев А. С. Триумф и трагедия (из истории мировой отохирургии). Российская ринология. 2012;4:42-47
 Julius Lempert (1890–1968), otosurgeon, the author of the successful labyrinth fenestration technique. Photo taken from the article: Kiselyov A. S. Triumph and tragedy (from the history of world otosurgery). Rossiiskaya rinologiya. 2012;4:42-47

бактериальных средств. В оториноларингологии усилия самых видных ученых-лабиринтологов также были посвящены этим целям: Владимир Игнатьевич Воячек, находясь в Самарканде, куда была эвакуирована Военно-медицинская академия, подготавливал 3-е издание «Военной оториноларингологии» (1946), лечил эвакуированных бойцов, совершал вылеты на фронт и там консультировал и обучал ЛОР-врачей [2]; Константин Львович Хилов в блокадном Ленинграде возглавлял ЛОР-кафедру 2-го Медицинского института (больница им. И. И. Мечникова), который был превращен в сортировочно-эвакуационный го-

спиталь, и оперировал раненых [3]. Задачи вестибулологии на время отошли на второй план. После Второй мировой войны вновь возник интерес к лабиринтологии, в том числе на волне хирургии отосклероза.

В 1950-е годы в мире произошел настоящий «отосклеротический бум». Как помнят многие, интересующиеся этой темой, начало успешной хирургии отосклероза положил Юлиус Лемперт, талантливый и эффективный американский врач из семьи выходцев из Польши [4]. Его оригинальная методика операции фенестрации лабиринта, предложенная еще в 1938 г., – эндоуральное наложение искусственного окна в горизонтальном полукружном канале с одноэтапным прикрытием его лоскутом, давала хорошие слухолучшающие результаты.

С 1952 г. К. Л. Хилов одним из первых в СССР с успехом стал проводить операции по методу Лемперта во 2-м Медицинском институте в Ленинграде. А. С. Киселев замечательно пишет о том огромном напряжении, которое предшествовало первой такой успешной операции [3]. Хороший слухолучшающий эффект при этом методе сопровождался положительным фистульным симптомом – он же и подтверждал при контрольных осмотрах хорошее функционирование fenestra non-ovalis, но вестибулярные нарушения в послеоперационном периоде и в отдаленные сроки могли быть крайне выраженными. Подробно о яркой судьбе Лемперта и о посещении его Эндоуральной клиники в Нью-Йорке Константином Львовичем Хиловым в 1957 г. интересующиеся отохирургией могут прочесть в другом увлекательном тексте Алексея Сергеевича Киселева – в статье «Триумф и трагедия (из истории мировой отохирургии)» (2012).

В 1950-е годы началась эпоха стапедальной хирургии – на смену фенестрации лабирин-



Константин Львович Хилов на операции
 Konstantin Lvovich Khilov at the operation



Профессор Самуэль Розен, автор методики мобилизации стремени, в гостях у кафедры отоларингологии Военно-медицинской академии в Ленинграде в 1958 г. (снимок сделан в помещении музея кафедры). Слева направо: С. Розен с женой, переводчик; начальник кафедры профессор К. Л. Хилов; врач-лаборант В. П. Фомина – исследователь экспериментальной модели отосклероза, создаваемой у кроликов путем длительного гипervитаминоза D₂ (1962). Взято из книги: Киселев А. С. Оториноларингология Военно-медицинской академии. Ее становление и развитие в различные эпохи за первые двести лет (1798–1998). М.: Техносфера, 2017. 272 с.

Professor Samuel Rosen, the author of the method of stirrup mobilization, visiting the Department of Otolaryngology of the Military Medical Academy in Leningrad in 1958 (the picture was taken in the department's museum). Left to right: Samuel Rosen with his wife, translator; head of the department professor K. L. Khilov; laboratory assistant V. P. Fomina – researcher of an experimental model of otosclerosis created in rabbits by prolonged hypervitaminosis D₂ (1962). Taken from the book: Kiselev A. S. Otorhinolaryngology of the Military Medical Academy. Its formation and development in different eras for the first two hundred years (1798–1998). Moscow: Technosphere, 2017. 272 p.

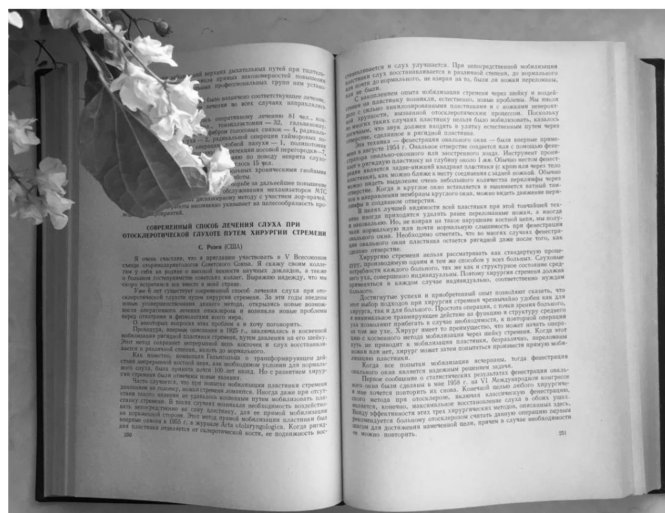
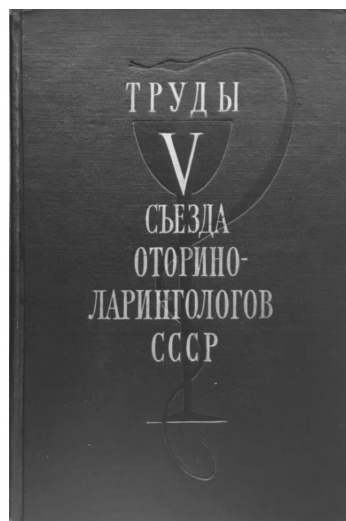
та Лемперта пришла операция мобилизации стремени Самуэля Розена (1952). Как известно, новому методу «помог случай» – стремя «мобилизовалось» при интраоперационной проверке Розеном подвижности цепи слуховых косточек, и пациент сообщил о внезапном улучшении слуха. Свои преимущества и недостатки имели пришедшие следом новые методы – стапедэктомия, предложенная Джоном Джозефом Ши (1956), и стапедотомия по Жану Марке (1963) [5]. Все последующее развитие кофохирургии заключалось в поиске более щадящих и надежных по отдаленным результатам хирургических методов – предшественников современной стапедопластики. Необходимо было, чтобы новые методики сопровождалась меньшей послеоперационной реакцией лабиринта, менее частыми осложнениями в виде кохлео- или вестибулопатии, и это улучшало бы общий конечный результат операции [6–8].

На волне этого интереса автор мобилизации стремени Самуэль Розен приезжал в Ленинград в 1958 г. принять участие в V Всесоюзном съезде оториноларингологов, выступал во Дворце культуры им. Первой пятилетки, где проходил съезд (на этом месте сейчас находится Вторая сцена Мариинского театра), и был гостем К. Л. Хилова на кафедре отоларингологии ВМА, который незадолго до этого ее возглавил.

V Всесоюзный съезд оториноларингологов 7–12 июля 1958 г. сыграл большое значение для оториноларингологии СССР. «Это был выдающийся съезд. В его работе приняли участие не

только делегаты со всех союзных республик, но и гости из 17 зарубежных стран...» [11]. Он проходил более чем двадцать лет спустя после предыдущего IV съезда в 1935 г. Запланированное еще в 1938 г. проведение V съезда было отложено, затем были годы военных испытаний (подробнее читайте об этом периоде в статье А. С. Киселева «От съезда к съезду. Страницы из жизни российской оториноларингологии», 2008). Поэтому V съезд продемонстрировал достижения отечественных ученых за долгий период и дал возможность советским оториноларингологам познакомиться с достижениями мировой науки и новейшими технологиями – его гостями были признанные корифеи своего времени – С. Розен (США), Г. Портман (Франция), Х. Вульштейн (ФРГ), давний хороший знакомый В. И. Воячека – А. Пржецехтел (Чехословакия) [3].

Издание трудов V съезда заслуживает особой похвалы, потому что этот сборник содержит не тезисы, а именно распечатанные выступления участников, что замечательно передает насыщенную научную атмосферу съезда и индивидуальную манеру выступающих [12]. Особенно интересно читать задокументированные выступления в прениях – вот, например, долгая дискуссия продолжалась 11 июля после «вестибулярных» докладов, и ее участники – теперь уже «классики» вестибулологии Е. М. Юганов, В. А. Кисляков, В. С. Олисов, К. Л. Хилов, А. Е. Курашвили, С. С. Маркарян – увлеченно обсуждали доклады своих коллег. Две из четырех заявленных про-



Сборник докладов V съезда оториноларингологов СССР, проходившего 7–12 июля 1958 г. в Ленинграде (в помещении ДК им. Первой пятилетки)

Collection of reports of the V Congress of Otorhinolaryngologists of the USSR, held July 7–12, 1958 in Leningrad (in the premises of the Palace of Culture named after the First Five-Year Plan)

блем съезда были посвящены уху. 1. Современное состояние вопроса о физиологии и патофизиологии уха. 2. Клиника и терапия хронических гнойных отитов. Несколько докладов было посвящено отосклерозу (Р. А. Засосов), фенестрации (К. Л. Хиров), еще больше – вопросам тимпанопластики (В. И. Воячек, Т. Н. Мильтштейн, С. Розен). В целом, можно сказать, что V съезд стал хорошим стимулом для дальнейшего развития хирургии отосклероза в СССР и вдохновил многих отечественных отохирургов на освоение новых направлений.

В Советском союзе активно стали разрабатываться операции при отосклерозе. В 1964 г. за усовершенствование и широкое внедрение хирургических методов восстановления слуха у больных отосклерозом видные советские ученые-оториноларингологи, представители нескольких отечественных школ – А. И. Коломийченко, В. Ф. Никитина, Н. А. Преображенский, С. Н. Хечинашвили, К. Л. Хиров – были удостоены Ленинской премии. Это была одна из высших наград в СССР за выдающиеся и наиболее крупные достижения в области науки, техники, литературы, искусства и архитектуры [13].

С другой стороны, «отосклеротический бум» проявлялся в активном поиске объяснения патогенетических механизмов «неразгаданного сфинкса» (так назвал его Н. В. Белоголовов в 1933 г. [1]). К 1960–1980-м годам относится наибольшее число отечественных диссертационных работ и монографий, рассматривающих различные факторы в генезе отосклероза – морфологические (наличие эмбрионального хряща в энхондральном слое лабиринтной кости), наследственные, эндокринные, аутоиммунные и другие [14–17].

Это обсуждение продолжалось и в последующие годы. Вот как, например, изящно изложил свое представление о патогенезе отосклероза Алексей Сергеевич Киселев (2012), спустя многие годы размышлений над этим вопросом: «...по нашему мнению, имеются довольно веские основания рассматривать отосклероз как следствие утраты предусмотренного природой покоя, инертности лабиринтной капсулы, определяемой



Константин Львович Хиров (1895–1975), профессор, заслуженный деятель науки РСФСР, лауреат Ленинской премии (1964), начальник кафедры отоларингологии Военно-медицинской академии (1956–1969). Фото сделано в 1964 г. в Ленинграде Konstantin Lvovich Khilov (1895–1975), Professor, Honored Worker of Science of the RSFSR, laureate of the Lenin Prize (1964), head of the Department of Otolaryngology of the Military Medical Academy (1956–1969). The photo was taken in 1964 in Leningrad.



Симон Николаевич Хечинашвили (1919–2010), академик АМН СССР, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, лауреат Ленинской премии (1964), заведующий кафедрой оториноларингологии Тбилисского института усовершенствования врачей

Simon Nikolaevich Khechinashvili (1919–2010). Academician of the Academy of Medical Sciences of the USSR, Honored Scientist of the Georgian SSR, laureate of the Lenin Prize (1964), head of the Department of Otorhinolaryngology of the Tbilisi Institute for Postgraduate Medical Education



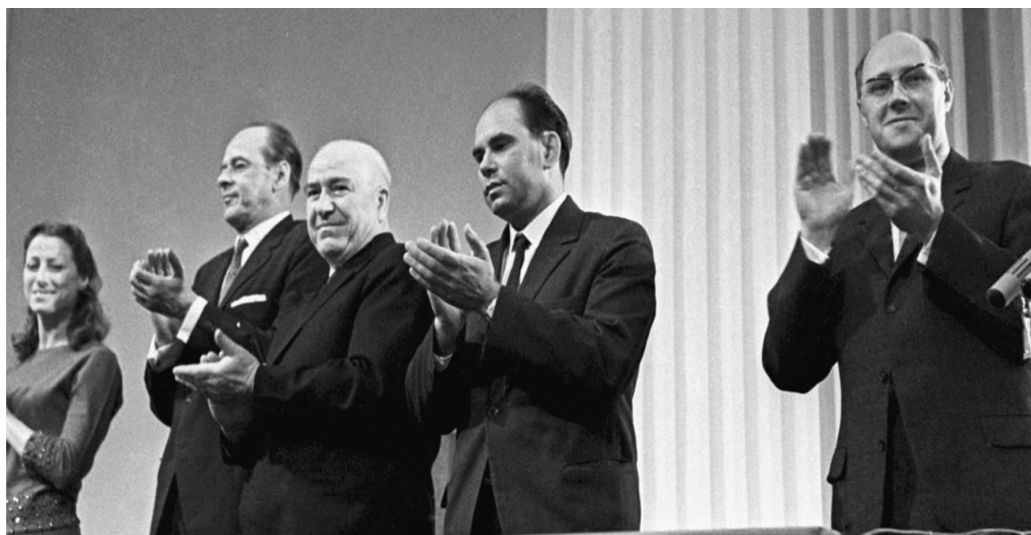
Валентина Федоровна Никитина (1919–2006), кандидат медицинских наук, заслуженный врач РСФСР, лауреат Ленинской премии (1964), старший научный сотрудник Московского НИИ уха, горла и носа

Valentina Fedorovna Nikitina (1919–2006), Candidate of Medical Sciences, Honored Doctor of the RSFSR, laureate of the Lenin Prize (1964), senior researcher at the Moscow Research Institute of the Ear, Throat and Nose

как „брадитрофность“. (...инертное состояние лабиринтной капсулы А. К. Покотиленко назвал „брадитрофностью“). У больных отосклерозом лабиринтная капсула вовлекается в процесс поддержания необходимого уровня кальция в крови наравне с другими костями скелета. Это приводит

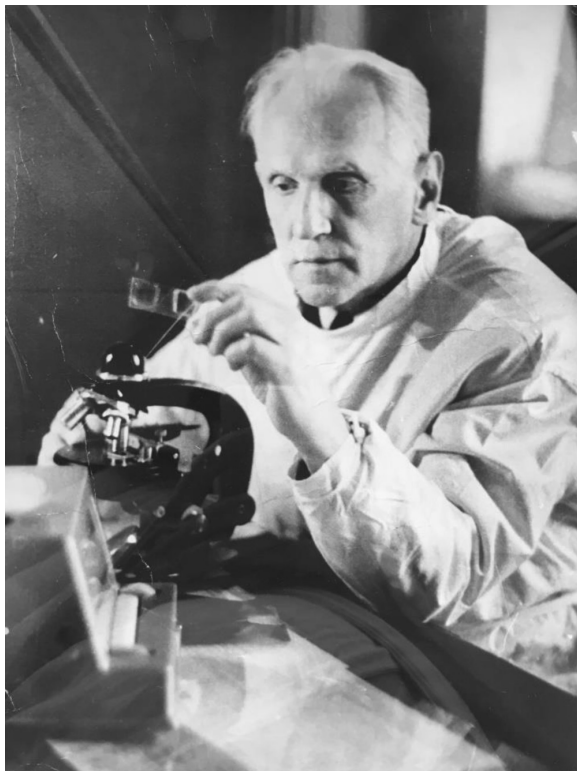
к появлению участков „жидкой“ кости, ...а затем и к ее ремоделированию...» [18].

Но вернемся к вестибулологии. Вмешательство на стремени в области преддверия неизбежно



Ros
s
i
a
k
a
y
a
o
t
o
r
i
n
o
l
a
r
i
n
g
o
l
o
g
i
y
a

исторический штрих, атмосфера времени – лауреаты Ленинских премий того же 1964 г., но уже в области искусства: балерина Майя Плисецкая, актер Николай Черкасов, художник Александр Дейнека, писатель и журналист Василий Песков и музыкант Мстислав Ростропович. Взято на открытом электронном ресурсе: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F



К. Л. Хиллов в период изучения на кафедре ВМА экспериментальной модели отосклероза (1960-е годы)
K. L. Khilov during the study at the Department of Military Medical Academy experimental model of otosclerosis (1960s)



Людмила Георгиевна Сватко (1925–2009) – профессор, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, отохирург, исследователь патоморфогенеза отосклероза
Lyudmila Georgievna Svatko (1925–2009) – Professor, Honored Scientist of the Republic of Tatarstan, otosurgeon, researcher of the pathomorphogenesis of otosclerosis

сопровождалось послеоперационной лабиринтной реакцией, а иногда и лабиринтными осложнениями, что требовало внимательной оценки вестибулярной функции у больных до и после операции [20]. Не говоря о том, что сам по себе отосклеротический процесс и его механизмы (расположение очагов в непосредственной близости рецептурных структур вестибулярного аппарата, воздействие продуктов метаболизма очагов, нарушение гидродинамики внутреннего уха) могли быть причиной вестибулярных нарушений [21, 22]. Поэтому параллельно со сравнительным анализом хирургических методов проводились работы по исследованию вестибулярной функции при отосклерозе.

История хирургии отосклероза творилась блестящими отохирургами, о некоторых из которых уже сказано выше. Но отдельно хочется отдать дань уважения трем замечательным советским исследователям, профессорам, женщинам, сверстницам, которые сами и есть символы «эпохи» изучения отосклероза – Л. Г. Сватко, О. К. Пятакиной, Н. С. Храппо. Примечательно, что, будучи успешными хирургами, они одновременно являлись глубокими исследователями отосклероза.

Людмила Георгиевна Сватко (1925–2009) – заслуженный деятель науки Республики Татарстан, профессор кафедры оториноларингологии Казанского института усовершенствования вра-

чей, известный отохирург и многолетний исследователь патоморфогенеза отосклероза.

Будучи ассистентом кафедры ЛОР-болезней Казанского мединститута на рубеже 1950–60-х годов, она первая из казанских отиатров овладела техникой микроопераций при отосклерозе. Во многом благодаря ее усилиям при кафедре был открыт Межреспубликанский слухоулучшающий центр (1965–1980), в котором немалую часть составили больные отосклерозом, адгезивным средним отитом, болезнью Меньера. Вот как вспоминала об этом сама Людмила Георгиевна: «Деятельность сурдологического центра требовала создания аудиологической лаборатории... так как возникла необходимость более тщательного отбора больных с отосклерозом и адгезивным отитом на хирургическое лечение. ...Для выполнения хирургических вмешательств использовались операционные микроскопы фирмы Zeiss, наборы микроинструментов, в том числе набор профессора С. Розена из США. Кроме того, был открыт кабинет вестибулографии, где исследование проводилось с помощью вращающегося кресла и вестибулографа» [23].

Во время ее руководства кафедрой с 1968 г. приоритетным направлением стало лечение заболеваний уха. В эти годы были выполнены работы по исследованию слуховой чувствительности к ультразвуку (Холопова Р. В., 1970),



Монография Л. Г. Сватко «Отосклероз» (1974), в которой приводятся данные изучения патоморфогенеза отосклероза, активности процесса и проводятся клиничко-морфогистохимические сопоставления

Monograph L. G. Svatko "Otosclerosis" (1974), which provides data on the study of the pathomorphogenesis of otosclerosis, the activity of the process, and clinical and morphohistochemical comparisons are made

слухового дискомфорта (Тузик А. И., 1979), вестибулярной функции у больных отосклерозом (Нестерова Л. Д., 1969), рентгенодиагностике отосклероза (Галочкин В. И., 1970) и др.

В 1970 г. Людмила Георгиевна защитила докторскую диссертацию на тему: «Опыт клиничко-экспериментального изучения отосклероза». В этой работе и в монографии 1974 г., она проводила клиничко-морфогистохимические сопоставления и устанавливала критерии активности отосклероза. Это имело и прикладное значение, так как стабильность результатов операций, как было показано, зависела от завершенности отосклеротического процесса. Среди прочего в работе отмечалось, что спонтанные вестибулярные нарушения наблюдались в два раза чаще у пациентов с активными очагами, чем у больных с неактивными и что при активном процессе чаще наблюдалась калорическая гиперрефлексия (один из критериев активности) [15]. В последующем в продолжение этих исследований под ее руководством разрабатывались методы стабилизации отосклеротического процесса, например метод фтортерапии с добавлением димефосфона для иммуномодулирующего эффекта [24]. В 1995 г. Людмила Георгиевна опубликовала программную статью, в которой обобщила кафедральные труды и свою концепцию этиопатогенеза ото-



Людмила Григорьевна Сватко, профессор Казанского ГМУ, во время операции.

Взято из: Сватко Л. Г. К 100-летию Российской оториноларингологии – истоки Казанской оториноларингологической школы. Российская оториноларингология. 2008; Приложение № 1:50–58

Lyudmila Grigoryevna Svatko, professor at the Kazan State Medical University, during the operation.

Taken from: Svatko L. G. To the 100th anniversary of Russian otorhinology – the origins of the Kazan otorhinology school. Rossiiskaya otorinolaringologiya. 2008; Appendix #1:50-58

склероза, подчеркивая роль наследственности, изменения иммунологической реактивности и наличия аутоиммунных процессов к коллагену типа II при отосклерозе [25].

Надеюсь, мне может быть позволено небольшое личное воспоминание. Когда двадцать лет назад я рассылала в разные учреждения и города в канун защиты автореферат своей кандидатской диссертации, как это делают все диссертанты, один из экземпляров был отправлен в Казань лично Людмиле Георгиевне Сватко (диссертация была посвящена вестибулярной функции при отосклерозе). Как же мне было приятно, получить в ответ от Людмилы Георгиевны открытку с теплыми словами и новогодними поздравлениями. Храню ее и теперь. Вот такое внимание к молодому диссертанту...

Ольга Кирилловна Пятакина-Федорова (1925–2004) – заслуженный врач РСФСР, профессор Московского НИИ уха, горла и носа. Под руководством профессора Николая Александровича Преображенского, также известного исследователя в области диагностики и лечения отосклероза, Ольга Кирилловна освоила технику микро-

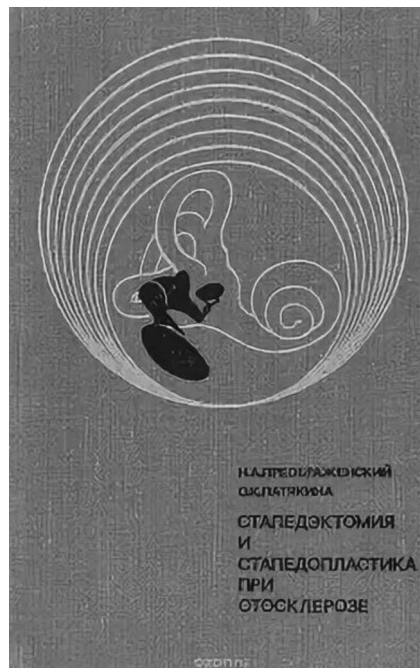


Ольга Кирилловна Пяткина-Федорова (1925–2004) – профессор Московского НИИ уха, горла и носа, заслуженный врач РСФСР, создатель школы микрохирургии уха
 Olga Kirillovna Pityakina-Fedorova (1925–2004) – Professor of the Moscow Research Institute of the Ear, Throat and Nose, Honored Doctor of the RSFSR, founder of the ear microsurgery school

хирургических операций и в 1967 г. защитила докторскую диссертацию «Сравнительная оценка функциональной эффективности операций на стремени при отосклерозе». В 1968 г. она возглавила созданное в Московском НИИ уха, горла и носа аудиологическое, а затем – сурдологическое отделение, сформированное для разработки и совершенствования слухолучшающих операций, где создала отечественную школу микрохирургии уха. В настоящее время – это отдел микрохирургии уха НИКИО им. Л. И. Свержевского, где продолжают трудиться ее ученики и воспитанники в широком смысле школы Пяткиной. Как пишут коллеги, «...будучи виртуозным хирургом, она лично провела свыше 7000 слухолучшающих микроопераций на ухе. При этом в командировках в регионы она выполняла до 10 операций в день» (2016).

Познакомьтесь с тем, как интересно сама О. К. Пяткина анализирует 16-летний опыт апробации различных хирургических методов лечения отосклероза с 1952 по 1968 г. в МНИИ уха, носа и горла (3553 операции) и рассказывает, как постепенно с 1965 г. они отошли от использования протезов стремени из чужеродного материала и пришли к стапедопластике с протезом из аутохряща на аутовену как методу выбора (ко времени написания статьи в 2000 г. называется опыт проведения в институте таким методом более 5000 операций) [27].

Помимо хирургии отосклероза, под руководством Пяткиной разрабатывались авторские методики операций при болезни Меньера, в частности селективной лазеродеструкции, изучались



Монография Н. А. Преображенского и О. К. Пяткиной «Стапедэктомия и стапедопластика при отосклерозе» (1973) – многие годы настольная книга отохирургов
 Monograph of N. A. Preobrazhensky and O. K. Pityakina „Stapedectomy and stapedoplasty for otosclerosis“ (1973) has been a reference book for otosurgeons for many years

вопросы диагностики и лечения фистул лабиринта. Ольга Кирилловна – автор монографий, которые и в настоящее время являются настольными книгами отохирургов: «Стапедэктомия и стапедопластика при отосклерозе», 1973; «Тугоухость», 1978; «Заболевания среднего уха», 1988; «Перилимфатические фистулы лабиринта», 2000.

В связи с нашим «вестибулярным взглядом» на историю скажем особые слова о Нине Степановне Храппо (1926–2018), заслуженном враче России, профессоре кафедры оториноларингологии Самарского ГМУ, легендарном самарском оториноларингологе. Н. С. Храппо глубоко занималась вестибулярными исследованиям у больных отосклерозом и в течение жизни последовательно разрабатывала отоневрологическое направление. Еще в 1959 г. Нина Степановна прошла обучение в НИИ им. Н. Н. Бурденко в Москве и стала первым отоневрологом тогда в Куйбышевской области. В дальнейшем обе ее диссертационные работы были посвящены вестибулярной тематике: кандидатская диссертация в 1965 г. «Состояние вестибулярной функции до и после операций на стремени» и докторская диссертация в 1993 г. «Классификация и клиничко-патогенетические аспекты периферических вестибулярных расстройств».

Нина Степановна активно занялась научной деятельностью уже будучи опытным больнич-



Нина Степановна Храппо (1926–2018), заслуженный врач России, профессор кафедры оториноларингологии Самарского ГМУ, знаменитый отечественный отоневролог
Nina Stepanovna Khrappo (1926–2018), Honored Doctor of Russia, Professor of the Department of Otorhinolaryngology of the Samara State Medical University, famous domestic otoneurologist

ным ординатором в 1960-е годы, когда кафедру СамГМУ возглавил Игорь Борисович Солдатов, и тридцать семь лет проработала под его руководством. «Мы были очень разносторонними врачами, но до приезда Игоря Борисовича на нашу кафедру у нас не было возможности проводить операции под микроскопом на ухе, потому что микроскопа не было. У нас даже аудиометра не было – аппарата для исследования слуха. Игорь Борисович сначала из Ленинграда привез аудиометр, потом у министра здравоохранения СССР Бориса Васильевича Петровского добивался получения микроскопа. Это сейчас можно купить любую аппаратуру, а в то время с этим были большие проблемы... Игорь Борисович все-таки смог получить цейсовский микроскоп, и мы стали делать операции при болезни Меньера, при тугоухости, отосклерозе. Игорь Борисович Солдатов обучал нас этим операциям» [29].

Своему Учителю она посвятила прекрасные воспоминания, которые передают культурную, творческую атмосферу, царившую при Игоре Борисовиче все годы его руководства. Вот как она пишет: «Научно-педагогические школы не рождаются на пустом месте и не создаются по приказу сверху. Они возникают там, где коллективом руководит яркая личность, талантливый ученый, образованный человек высокой культуры, с хорошим вкусом, большой любовью к своему делу



Официальное празднование 60-летнего юбилея Игоря Борисовича Солдатова (первый справа), Нина Степановна Храппо (вторая справа). Ректор Куйбышевского мединститута А. Ф. Краснов (третий справа) напоминает, что заседание длится уже 4 (!) часа. 1983 г.

Взято из статьи: Храппо Н. С. Знаменательные вехи Самарской оториноларингологической школы. Российская оториноларингология. 2012;3 (58):156–162

Official celebration of the 60th anniversary of Igor Borisovich Soldatov (first from right), Nina Stepanovna Khrappo (second from right). Rector of the Kuibyshev Medical Institute A. F. Krasnov (third from right) recalls that the meeting has been going on for 4 (!) hours. 1983. Taken from the article: Khrappo N.S. Significant milestones of the Samara otorhinolaryngological school. Rossiiskaya otorinolaringologiya. 2012;3(58):156–162



Монография И. Б. Солдатов, Г. П. Сушевой и Н. С. Храппо
«Вестибулярная дисфункция» (1980).
Monograph by I. B. Soldatova, G. P. Suscheva and N. S. Khrappo
„Vestibular dysfunction“ (1980).

и глубочайшими профессиональными знаниями. Игорь Борисович, девизом жизни которого были слова одного из героев любимого писателя А. П. Чехова – „наука самое главное, самое важное, самое нужное в жизни человека“, довольно быстро сумел сделать так, что и для нас наука стала любимым делом, потребностью. Оказалось, что лечить и учить через науку и интереснее, и полезнее» [30].

Среди различных направлений, развивавшихся при Игоре Борисовиче (патология лимфаденоидного аппарата глотки, профессиональные заболевания ЛОР-органов и др.), можно отдельно выделить тему диагностики и лечения тугоухости и вестибулярной дисфункции. Три монографии, написанные совместно с Н. С. Храппо и другими коллегами, Солдатов называл «нашей трилогией»: «Функциональная диагностика и вопросы современной хирургии отосклероза» (1974), «Вестибулярная дисфункция» (1980), «Шум в ушах как симптом патологии слуха» (1984). ...Когда погружаешься в архивные фотографии и публикации кафедры Самарского ГМУ, не можешь не обратить внимание на то, что Самарское областное

общества оториноларингологов, членом которого все годы была Нина Степановна, имеет собственное и очень подходящее название – «Лабиринт»... Что весьма символично.

Следует, конечно, назвать имена и других отечественных и зарубежных исследователей, занимавшихся вестибулометрией у пациентов с отосклерозом, и указать годы выхода их работ: Нестерова Л. Д. (1968), Пальчун В. Т., Сакалинскас М. А. (1976), Базаров В. Г., Савчук Л. А. (1982), Старостенко А. М. (1983), Базаров В. Г., Савчук Л. А. (1986), Morawiec-Bajda A. (1992), Johnsson L. G., Pyykko I., Pollak A. (1995), Saim L., Nadol J. B. (1996) и многие, многие другие.

Невозможно перечислить всех исследователей, занимавшихся вестибулометрией в аспекте отосклероза, да и не это является главным. Важно, что трудившиеся над изучением вестибулярной функции исследователи не только показали и объяснили наличие вестибулярной дисфункции при отосклерозе и ее прогностическое значение для успеха операции, выбора стороны операции, но и способствовали усовершенствованию, объективизации, а с конца 1960-х годов и начавшейся автоматизации вестибулометрических методик, в первую очередь – нистагмометрии. Следует сказать шире – изучение «загадочного сфинкса» и задачи кофхирургии способствовало совершенствованию функциональных методов исследования уха и технологий отохирургии в целом.

С удовлетворением нахожу подтверждение этому тезису в выступлении И. Б. Солдатов и Н. С. Храппо на XV Всероссийском съезде оториноларингологов, где говорится об опыте работы клиники Самарского ГМУ (1995): «Детальное изучение вестибулярной функции у больных отосклерозом в связи с операциями на стремени, начатое в нашей клинике в 60-е годы, принесло много новых и значимых данных для практической отохирургии и даже – теоретической вестибулологии».

Для чего нужно говорить об этом сегодня? Для того, чтобы представлять развитие вестибулологии как процесса в контексте истории, на фоне вызовов общественной жизни и клинической медицины. И еще для того, чтобы не забывать о замечательных ученых и клиницистах, так много сделавших для вестибулярной науки, их имена, дела и просто прекрасные лица. Нам, современным исследователям, это точно по силам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоголов Н. В. Итоги трехлетней работы по лечению тугоухости и глухоты слуховыми упражнениями (reeducatio). (Новая теория отосклероза). Сб. трудов Ленинградского научно-практического института по болезням уха, горла, носа и речи. Т. 1. Л., 1933. С. 222–237.
2. Киселев А. С. Академик В. И. Воячек. Портрет ученого на фоне эпохи. СПб.: ВМА, 2010. 176 с.

3. Киселев А. С. Профессор Константин Львович Хиллов (1895–1975). Сквозь годы счастья и лихолетья. СПб.: ВМедА, 2014. 256 с.
4. Киселев А. С. Триумф и трагедия (из истории мировой отохирургии). *Российская ринология*. 2012;4:42–47.
5. Somers T., Marquet T., Govaerts P. Statistical analysis of otosclerosis surgery performed by Jean Marquet. *Ann Otol (St.Louis)*. 1994;103(12): 945–951.
6. Сватко Л. Г., Галочкин В. И., Петушков Е. В. Осложнения и меры их предупреждения при стапедопластике по поводу отосклероза. *Вестник оториноларингологии*. 1994;2:43–45.
7. Ситников В. П., Бизунков А. Б. Щадящий вариант функциональной стапедопластики. *Здравоохранение*. 1997;7:50–51.
8. Shea J. J. Jr. A personal history of stapedectomy. *Am. J. Otol.* 1998;19, Suppl. 5:2–12.
9. Киселев А. С. Оториноларингология Военно-медицинской академии. Ее становление и развитие в различные эпохи за первые двести лет (1798–1998 гг.). М.: Техносфера, 2017. 272 с.
10. Фомина В. П. Экспериментальная модель отосклероза. *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1962;4: 13–18.
11. Киселев А. С. От съезда к съезду. Страницы из жизни российской оториноларингологии. *Российская оториноларингология*. 2008; Приложение 1:4–19. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22566135_54133126.pdf
12. Труды V съезда оториноларингологов СССР. Л.:Медгиз, 1959. 823 с.
13. Лауреаты Ленинской премии, 1964 г., в области науки. Википедия, электронный ресурс. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%B0%D1%82%D1%8B_%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%B8%D0%92_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8_8
14. Хиллов К. Л. Отосклероз. М.: Медгиз, 1958. 124 с.
15. Сватко Л. Г. Отосклероз. Патогенез, морфогистохимия и хирургическое лечение отосклероза. Казань, 1974. 143 с.
16. Преображенский Н. А., Пятакина О. К. Тугоухость при отосклерозе // Тугоухость. Под ред. Н. А. Преображенского. М.: Медицина, 1978. 272 с.
17. Киселев А. С. Патогенетические и клинические проблемы отосклероза (Клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1984. 28 с.
18. Киселев А. С. Отосклероз – «загадочный сфинкс» или утрата избранного природой варианта инертности – «брадитрофности» лабиринтной капсулы? *Вестник оториноларингологии*. 2012;77(4):77–81.
19. Покотиленько А. К. К сравнительной морфологии костной капсулы лабиринта человека и некоторых лабораторных животных в аспекте возникновения отосклероза. *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1967; 1:69–73.
20. Солдатов И. Б., Стегунина Л. И., Храппо Н. С. и др. Функциональная диагностика и вопросы современной хирургии отосклероза. М.: Медицина, 1974. 220 с.
21. Храппо Н. С. Вестибулярные нарушения у больных отосклерозом и их анатомо-физиологические предпосылки. *Вестник оториноларингологии*. 1964;6:22–28.
22. Пальчун В. Т., Сакалинскас М. А. Клиника и хирургия отосклероза. Вильнюс: Моклас, 1976. 232 с.
23. Сватко Л. Г. К 100-летию Российской оториноларингологии – истоки Казанской оториноларингологической школы. *Российская оториноларингология*. 2008; Приложение № 1:50–58.
24. Галочкин В. И. Экспериментальное обоснование консервативной терапии отосклероза // Актуальные вопросы оториноларингологии: сборник материалов конференции, посвященной 75-летию кафедры оториноларингологии Казанского гос. мед. ун-та. Казань: Медицина, 2000:126–129.
25. Сватко Л. Г. Патогенетические аспекты отосклероза. *Вестник оториноларингологии*. 1995;3:24–27.
26. Профессор Ольга Кирилловна Федорова (Пятакина). К 90-летию со дня рождения. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(1):87–88.
27. Пятакина О. К. Применение аутохряща ушной раковины при операции по поводу тугоухости, обусловленной отосклерозом. *Вестник оториноларингологии*. 2000;5:35–38.
28. Преображенский Н. А., Пятакина О. К. Стапедэктомия и стапедопластика при отосклерозе. М.: Медицина, 1973. 273 с.
29. Сидорова Н. Нина Храппо: «Люди, не умеющие чувствовать чужую боль, не пригодны к гуманной профессии врача!». *Самарские судьбы. Герои нашего времени*. 2013;6:50–67. https://samsud.ru/upload/pdf/2013/6_2013.pdf
30. Храппо Н. С. Знаменательные вехи Самарской оториноларингологической школы. *Российская оториноларингология*. 2012;3 (58):156–162.
31. Нестерова Л. Д. Вестибулярная патология у больных отосклерозом. *Казанский медицинский журнал*. 1968;5:55–58.
32. Базаров В. Г., Савчук Л. А. Особенности проявления оптокинетического нистагма при патологии ушного лабиринта. VIII съезд оториноларингологов СССР: тезисы докладов. Суздаль, 1982:187–188.
33. Старостенко А. М. Диагностика скрытых вестибулярных нарушений у больных отосклерозом. *Вестник оториноларингологии*. 1983;1:32–36.
34. Morawiec-Bajda A. Wpływ zakłócen czynności układu równowagi po stapedektomiach na operacyjną poprawę słuchu. *Otolaryngol. Pol.* 1992;46(4):392–396.

35. Franklin D. J., Pollak A., Fish U. Meniere's symptoms resulting from bilateral otosclerotic occlusion of the endolymphatic duct. An analysis of the causal relationship between otosclerosis and Meniere's disease. *Am. J. Otol.* 1990;11(5):135–140.
36. Johnsson L. G., Pyrkko I., Pollak A. et al. Cochlear vascular pathology and hydrops in otosclerosis. *Acta Otolaryngol.* (Stockh.) 1995;115(2):255–259.
37. Saim L., Nadol J. B. Vestibular symptoms in otosclerosis-correlation of otosclerotic involvement of vestibular apparatus and Scarpa's ganglion cell count. *Am. J. Otol.* 1996;17(2):263–270.
38. Патякина О. К., Дондитов А. Ц., Загорская Е. Е. и др. Послеоперационные кохлеовестибулярные нарушения при отосклерозе и хронических средних отитах. Современные методы дифференциальной и топической диагностики нарушений слуха: тез. докл. науч.-практ. конф. Суздаль. М., 1999:97–98.
39. Солдатов И. Б., Храппо Н. С. Современные аспекты клинической вестибулологии. XV съезд оториноларингологов России: материалы в 2 т. СПб., 1995;1:11–26.

Информация об авторе

✉ Вавилова Анастасия Алексеевна – кандидат медицинских наук, врач-оториноларинголог-вестибулолог, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2); e-mail: anastasiastpb@mail.ru

Information about author

✉ Anastasiya A. Vavilova – MD Candidate, otorhinolaryngologist-vestibulologist, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, str. Academician Lebedev, Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: anastasiastpb@mail.ru



К 70-летию председателя Общества оториноларингологов Azerbaijan профессора Назима Мамед оглы Гусейнова

Заслуженный врач Республики Azerbaijan, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии Azerbaijanского государственного института усовершенствования врачей имени А. Алиева, председатель Общества оториноларингологов Azerbaijan Назим Мамед оглы Гусейнов родился 1 сентября 1952 года в городе Сальяны Azerbaijanской Республики.

В 1969 году окончил среднюю школу с золотой медалью и поступил на лечебно-профилактический факультет Azerbaijanского медицинского института им. Н. Наримова. После окончания института был направлен на работу в ЦРБ Сальянского района АзССР врачом-оториноларингологом.

В 1981 году по конкурсу поступил в целевую аспирантуру при кафедре оториноларингологии 1-го Московского медицинского института им. И. М. Сеченова. В 1984 году успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Клиника, диагностика, лечение и методы профилактики при остром кохлеарном неврите».

С 1984 по 1986 год работал старшим научным сотрудником в Azerbaijanском государственном институте усовершенствования врачей им. А. Алиева. С 1986 по 1989 год проходил докторантуру на кафедре оториноларингологии 1-го Московского медицинского института им. И. М. Сеченова, где в 1993 году защитил докторскую диссертацию на тему «Пути профилак-

тики и лечения острой нейросенсорной тугоухости». В 1998 году Назиму Мамед оглы Гусейнову присвоено ученое звание профессора.

С 1990 года и по настоящее время возглавляет кафедру оториноларингологии Azerbaijanского государственного института усовершенствования врачей им. А. Алиева Баку.

Профессор Н. М. Гусейнов является автором 187 научных работ, 3 монографий, 12 методических рекомендаций, 2 изобретений, 11 рацпредложений. Под руководством Н. М. Гусейнова защищены 2 докторские и 9 кандидатских диссертаций.

Назим Мамед оглы Гусейнов удостоен звания «Заслуженный врач Azerbaijanской Республики», награжден медалью «Тэрегги» (Прогресс), лауреат премии академика М. Мамедалиева.

Назим Мамедович Гусейнов давно и плодотворно сотрудничает с российскими оториноларингологами, неоднократно выступал с докладами на конференциях и съездах в Москве, Санкт-Петербурге и других городах Российской Федерации. Научная общественность России хорошо знакома с работами профессора Н. М. Гусейнова.

Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов России и коллектив журнала «Российская оториноларингология» сердечно поздравляют Назима Мамедовича с юбилеем и желают ему здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов.

Президент НМАО,
главный редактор журнала «Российская оториноларингология»
Академик РАН

Ю. К. Янов

Статьи, опубликованные в 2022 году

Оригинальные статьи

А. А. Куприн, Ж. Е. Комарова, Н. Н. Ветшева, Е. Р. Аргунова, Н. С. Малюга. Ультразвуковое исследование подвижности голосовых складок: ультразвуковая анатомия и методика (№ 4)

Научные статьи

С. И. Алексеенко, В. В. Дворянчиков, С. А. Артюшкин, С. В. Барашкова, И. А. Аникин, В. С. Исаченко. Взаимосвязь между нарушениями цилиарного аппарата эпителия слизистой оболочки носа и тяжестью синусальной патологии у детей с хроническим риносинуситом (№ 1)

С. Алексеенко, В. В. Дворянчиков, С. А. Артюшкин, С. В. Барашкова, А. А. Кривопапов, В. В. Туриева, Б. О. Мельник. Влияние сопутствующего искривления носовой перегородки на показатели мукоцилиарного транспорта в послеоперационном периоде у детей с хроническим риносинуситом (№ 6)

И. Б. Анготоева, Е. В. Щепкина, М. М. Магомедова. Клинические аспекты ларингофарингеального рефлюкса (№ 1)

И. Б. Анготоева, М. М. Магомедова. Анализ микробиоты с поверхности небных миндалин у пациентов с ларингофарингеальным рефлюксом (№ 2)

М. А. Афлитонов, Е. В. Безрукова, С. А. Артюшкин, А. В. Воронов, С. Ю. Наумов. Роль физических показателей окружающей среды в формировании пристеночного отека и полипозного изменения слизистой оболочки околоносовых пазух (№ 3)

Д. Р. Ахтямов, Е. В. Шабалдина, С. В. Гривцова, С. В. Апалько, А. В. Шабалдин. Иммуномодулирующий эффект аденотомии у детей раннего и дошкольного возраста с высокими степенями гипертрофии глоточной миндалины и повторяющимися назофарингитами (№ 1)

М. Ю. Бобошко, И. П. Бердникова, Н. В. Мальцева. Влияние контралатеральной помехи на разборчивость речи при слухопротезировании (№ 3)

М. Р. Богомилский, Е. Ю. Радциг, Я. Е. Булышко, О. С. Орлова. К вопросу о ранней диагностике нарушений голоса у детей (№ 3)

Т. Ю. Владимирова, С. С. Чаплыгин, С. В. Ровнов, Г. А. Губарев, А. Р. Коркина. Возможности использования технологий виртуальной реальности при отработке практических навыков по оториноларингологии у студентов (№ 6)

Т. Г. Гараев, Д. Х. Рзаев, А. А. Гельдыев. Характеристика аллергического компонента воспалительных инфильтратов при хроническом среднем отите (№ 6)

И. А. Горбачева, И. Н. Антонова, Ю. А. Сычева, Я. Е. Осинцева, О. С. Донская, Е. С. Рязанцева, А. Е. Касаткин. Особенности иммунореактивности организма в постковидном периоде у полиморбидных пациентов с хроническими очагами инфекции ЛОР-органов и полости рта (№ 3)

С. А. Горбунов, Ю. Ю. Русецкий, С. Е. Кудряшов, Е. Н. Плигина, Ю. С. Лапина. Оценка эффективности дренирования околоносовых пазух назальным катетером в лечении острого бактериального риносинусита (№ 2)

Т. В. Готовяхина, Ю. Е. Степанова, Е. Е. Корень. Влияние пандемии COVID-19 на заболеваемость гортани (№ 4).

Н. А. Дайхес, М. В. Никитин, А. С. Мачалов, А. В. Балакина, А. Н. Дайхес, Л. Н. Хулугурова, Д. В. Ковлен, Г. Р. Абуева. Роль санаторно-курортного лечения в системе комплексной слухоречевой реабилитации лиц с нейросенсорной формой тугоухости (№ 6)

В. В. Дворянчиков, А. Е. Голованов, Ф. А. Сыроежкин. Влияние ненагруженных вестибулярных тренировок на изменение чувствительности отдельных участков периферического отдела вестибулярного анализатора у лиц, склонных к укачиванию (№ 2)

В. В. Дворянчиков, М. С. Кузнецов, В. Л. Пастушенков, А. Е. Голованов, В. С. Исаченко, А. Л. Пастушенков, А. И. Кузенкова. Метаболические изменения в эндолимфе при профилактическом и лечебном применении производного триазино-индола на модели акустической травмы (№ 3)

В. В. Дворянчиков, Б. В. Куц, В. С. Ушаков, Ю. Н. Припорова, Т. Л. Лисовская, А. Д. Морозов. Применение современных технологий в диагностике, выборе объема хирургического лечения и послеоперационного мониторинга у пациентов с предраковыми и злокачественными новообразованиями гортани (№ 3)

В. В. Дворянчиков, М. С. Кузнецов, В. Л. Пастушенков, Л. А. Глазников, В. Е. Карев. Экспериментальное обоснование антисурдизантного применения производного триазино-индола при воздействии шума высокой интенсивности (№ 6)

Х. М. Диаб, Н. А. Дайхес, Л. В. Балакина, Д. С. Кондратчиков, О. А. Пашинина, О. С. Панина. Результаты хирургического лечения пациентов с нейрогенными опухолями лицевого нерва интракратепоральной локализации (№ 2)

В. А. Доронина, Е. В. Шелеско, Н. А. Черникова, А. И. Баталов, И. Н. Пронин, М. В. Нерсисян, Ю. В. Струнина, Д. Н. Зинкевич. Применение интраоперационной навигации в эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа (№ 5)

М. В. Дроздова, С. Н. Ларионова, Е. В. Тырнова. Оценка роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопрлиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста (№ 5)

М. А. Завалий, Д. М. Кедровский, А. Н. Орел, Т. А. Крылова, Л. Д. Асанова. Коморбидные состояния у пациентов с хроническим тонзиллитом (№ 6)

- Ю. С. Ишанова, И. Н. Дьяконова, И. В. Рахманова, М. Р. Богомильский, В. Н. Шеламова. Слуховая функция недоношенных детей различного возраста гестации в течение первого года жизни (№ 2)
- Е. А. Кирасирова, Е. А. Фролкина, С. И. Тютин, Р. Ф. Мамедов, Р. А. Резаков, Н. В. Лафуткина, А. С. Миронов, И. Е. Рыбальченко. Комплексное лечение пациентов с протяженным рубцовым стенозом гортани и шейного отдела трахеи (№ 3)
- А. Б. Киселев, Р. О. Станишевский, В. А. Чаукина, О. В. Андамова, А. С. Автушко, Е. В. Гаршина. Связанное со здоровьем качество жизни при терапевтической коррекции двустороннего паралича гортани (№ 5)
- А. А. Корнеев, П. А. Овчинников, Е. Э. Вяземская, И. В. Фанта, В. В. Дворянчиков, Ю. К. Янов. Оценка работы медицинской организации в условиях пандемии COVID-19: результаты кросс-секционного опроса медицинских работников (№ 3)
- А. А. Корнеев, П. А. Овчинников, Е. Э. Вяземская, И. В. Фанта, В. В. Дворянчиков, Ю. К. Янов. Оценка эмоционального состояния медицинского персонала и изменений поведения под влиянием пандемии COVID-19: результаты кросс-секционного опроса медицинских работников (№ 4)
- А. А. Корнеев, П. А. Овчинников, М. В. Резванцев, Е. Э. Вяземская, В. В. Дворянчиков, М. А. Будковая. Оптимальный подбор пар субъектов в исследованиях дизайна «случай-контроль»: демонстрация метода сопоставления на примере анализа влияния пандемии COVID-19 на персонал медицинских организаций (№ 5)
- А. А. Кривопапов, П. А. Шамкина, В. А. Ильина, Е. Е. Козырева, П. И. Панченко. Применение лазера с длиной волны 445 нм в хирургии гортани: экспериментальное исследование (№ 5)
- С. Ю. Кротов, Е. Г. Поморгайло, А. В. Кононов, Ю. А. Кротов. Морфологическая особенность слизистой оболочки барабанной полости при экссудативном среднем отите и ее изменения на фоне ультразвуковой региональной лимфотропной терапии (№ 4)
- В. Е. Кузовков, И. И. Чернушевич, С. Б. Сугарова, А. С. Лиленко, Д. Д. Каляпин, Д. С. Луппов. Алгоритм диагностического обследования и хирургического этапа кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты (№ 2)
- Д. М. Кузьмин, А. Н. Пашинин, Д. А. Цыдыпова, Т. В. Фионова. Отработка хирургических навыков в оториноларингологии с использованием кадаверного материала животных под руководством наставника (№ 4)
- О. В. Мареев, Г. О. Мареев, И. Ю. Ермаков, И. В. Федосов. Оценка локального мукоцилиарного клиренса среднего носового хода при различных хирургических вмешательствах у больных с инородными телами верхнечелюстных пазух (№ 3)
- Т. А. Машкова, М. С. Сорокина, А. Б. Мальцев. Клинико-лабораторные и патоморфологические особенности воспаления червеобразного отростка у больных хроническим тонзиллитом (№ 4)
- П. А. Овчинников, В. В. Дворянчиков, Ю. К. Янов, С. В. Рязанцев, Е. Э. Вяземская, И. В. Фанта, А. А. Корнеев. Исследование вопросов информированности персонала медицинских организаций оториноларингологического профиля в условиях пандемии COVID-19 (№ 2)
- А. Ю. Овчинников, А. М. Панин, К. Н. Мустафадзе, А. В. Бакотина, Ю. С. Ишанова, О. С. Донская. Симультанная vs двухэтапная хирургия при хроническом риносинусите и вторичной адентии верхней челюсти по данным опросников SNOT-22 и HADS (№ 1)
- А. Ю. Овчинников, М. А. Эдже, М. Н. Потемкин. Анатомо-морфологические особенности строения мягкого неба у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна (№ 5)
- А. Н. Орел, М. А. Завалий, Т. А. Крылова, А. Г. Балабанцев, Д. М. Кедровский. Способ оценки восстановления метаболизма клеток мерцательного эпителия у пациентов после эндоназальных хирургических вмешательств (№ 5)
- Д. Г. Павлуш, Е. А. Гиляфанов, И. В. Дюйзен, А. А. Даниш, Т. С. Егорова, Е. Н. Хомякова, Ю. И. Горзей. Анализ заболеваемости пациентов полипозным риносинуситом разных возрастных групп в Приморском крае за период 2015–2019 гг. (№ 1)
- В. И. Пудов, Н. В. Пудов. Некоторые особенности регистрации потенциала действия слухового нерва у пациентов с кохлеарными имплантами (№ 4)
- А. В. Рондалева. Клинико-патогенетические особенности и исходы отогенных внутричерепных осложнений при остром и хроническом гнойном среднем отите (№ 3)
- Е. Л. Савлевич, Л. В. Гаганов, В. И. Егоров, О. М. Курбачева, Е. С. Митрофанова, Т. Г. Пелищенко, Е. В. Любимова. Применение эозинофильно-нейтрофильного индекса ЭНИ и показателя степени интенсивности воспалительной инфильтрации для оценки воспалительного процесса при полипозном риносинусите (№ 5)
- В. М. Свистушкин, Э. В. Синьков, И. В. Стожкова. Кросс-культурная адаптация и валидация опросника SPOT-25 для русскоязычной популяции (№ 6)
- Ф. В. Семенов, В. С. Унтеровский. Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран (№ 6)
- А. В. Солодовник, М. Ю. Коркмазов, А. И. Сеницкий, И. Д. Дубинец, М. А. Ленгина, А. М. Коркмазов, Е. О. Киселева. Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия (№ 6)
- Ю. Е. Степанова, Е. Е. Корень, Т. В. Готовыхина. Полипы голосовых складок у профессионалов голоса (№ 2)
- С. В. Филимонов, С. А. Волкова. Некоторые особенности статистической отчетности в практике оториноларинголога детской районной поликлиники Санкт-Петербурга (№ 1)
- М. Ю. Хоранова, И. И. Нажмудинов, Т. И. Гарашенко, В. В. Вавин, И. А. Михалевская, И. Г. Гусейнов, Х. Ш. Давудов, Б. З. Абдуллаев, Б. Х. Давудова, К. М. Магомедова. Результаты хирургического лечения с использованием СО2-лазера у больных с двусторонним параличом гортани (№ 1)

- А. Х. Цаллагова, В. Н. Трегубов. Удовлетворенность пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях (№ 5)
- Е. В. Шелеско, Н. А. Черникова, Ю. В. Струнина, С. Д. Никонова, В. А. Охлопков, А. Д. Кравчук, Н. В. Малеваная. Анализ компьютерных томограмм для разработки дифференцированного подхода к пластике дефектов крыши решетчатого лабиринта (№ 1)
- И. Д. Шляга, Ж. В. Колядич, А. В. Новик, Н. П. Челебиева, А. И. Шалыга. Анализ диагностики и лечения хронического гиперпластического ларингита в Республике Беларусь на примере пациентов Добрушского района Гомельской области (№ 4)
- Я. Л. Щербакова, С. М. Мегрелишвили, А. В. Шапорова. Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость. Анализ заболевания (№ 6)

Обзоры

- М. Р. Богомильский, И. В. Рахманова, И. Н. Дьяконова, А. Г. Матроскин. Акустический рефлекс у новорожденных и детей грудного возраста (№ 1)
- М. Р. Богомильский, А. Ю. Ивойлов, В. В. Яновский, А. Н. Радциг. Односторонняя тугоухость в педиатрической практике (№ 6)
- Н. А. Дайхес, В. В. Виноградов, С. С. Решульский, М. Л. Исаева, Е. Б. Федорова, А. М. Хабазова, Е. В. Осипенко, Н. М. Котельникова, О. С. Орлова, И. А. Михалевская, Ю. С. Кривых. Комплексная реабилитация пациентов после ларингэктомии: основные вехи развития (№ 1)
- А. А. Кривопапов, Н. В. Мороз, С. А. Артюшкин, П. А. Шамкина, Г. П. Захарова. Оценка распространенности хронического риносинусита (№ 5)
- В. Е. Кузовков, С. Б. Сугарова, Р. К. Кантемирова, С. В. Лиленко, И. И. Чернушевич, А. С. Лиленко, Д. Д. Каляпин, Д. С. Луппов. Кохлеарная имплантация как метод слуховой реабилитации в разных возрастных группах (№ 2)
- А. И. Неровный, Е. В. Полухов. Эволюция представлений о дренажном пути лобной пазухи и конфигурации окружающих его структур (№ 3)
- Д. С. Пшенников. Редкие причины назальной обструкции (№ 2)
- Н. Н. Хамгушкеева, И. И. Чернушевич, И. А. Аникин, В. Е. Кузовков, В. В. Дворянчиков. Материалы для тампонады среднего уха (№ 6)
- З. Ф. Хараева, Ф. Х. Дышкова, Г. С. Мальцева, Э. К. Азаматова. Иммунологические аспекты ЛОР-инфекции у пациентов с врожденными расщелинами губы и неба (№ 4)
- В. В. Шабалин, Г. П. Захарова, Н. И. Иванов. Современные подходы к оценке двигательной активности ресничек эпителия верхних дыхательных путей (№ 6)
- А. В. Шапорова, Д. С. Клячко, Ю. С. Преображенская, В. Е. Кузовков, С. Б. Сугарова, Я. Л. Щербакова. Особенности раннего подключения речевого процессора у пациентов после кохлеарной имплантации (№ 4)
- Т. М. Шишкунова. Современные методы диагностики и консервативного лечения хронического тонзиллита (№ 3)
- А. П. Ястремский, Д. М. Хацкелевич. Этиопатогенез нозокомиального синусита (№ 5)

Из практики

- И. А. Аникин, Н. Н. Хамгушкеева, А. Д. Князев, А. Д. Мамедова. Способ хирургической санации врожденной холестеатомы передних отделов мезотимпанума. Клинический случай (№ 5)
- К. И. Воеводина, М. Т. Фатахова, А. Е. Пашкова, Д. С. Клячко. Применение регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у слепоглухого ребенка (№ 5)
- А. В. Воронов, В. С. Исаченко, Д. М. Ильясов, А. В. Шафигуллин. Удаление радикулярной кисты верхней челюсти с односторонней хирургической коррекцией структур полости носа (№ 2)
- С. С. Гайдуков, А. В. Воронов, А. Ю. Голубев, К. И. Сапова, А. Н. Науменко. Применение расширенной эндоскопической фронтотомии у пациентки с рецидивирующим мукоцеле лобной пазухи (№ 4)
- Н. А. Дайхес, Е. И. Зеликович, А. В. Балакина, А. С. Мачалов, Л. В. Торопчина, А. О. Кузнецов. Особенности диагностики и ведения ребенка с CHARGE-синдромом (№ 3)
- Н. А. Дайхес, А. С. Мачалов, А. В. Балакина, А. О. Кузнецов, А. С. Коробкин, Р. А. Нариманов, М. Х. Баснакаева, Е. И. Наяндина, М. В. Базанова. Аудиологические особенности ведения пациентов, перенесших хирургические вмешательства на структурах среднего уха, во время использования системы кохлеарной имплантации (№ 4)
- В. В. Дворянчиков, А. И. Кузенкова, А. Е. Голованов, П. А. Коровин, М. В. Морозова. Клинический случай хирургического лечения капиллярной гемангиомы барабанной полости (№ 3)
- Х. М. Диаб, Н. А. Дайхес, С. А. Чобулов, О. А. Пасинина, О. С. Панина, А. А. Бахтин, О. А. Сапегина, В. А. Сайдугаев. Хирургическое лечение опухоли эндолимфатического мешка из комбинированного доступа: клиническое наблюдение и обзор литературы (№ 3)
- В. С. Исаченко, А. В. Воронов, В. В. Дворянчиков, С. И. Алексеенко, А. В. Кулиш. Устранение дисфункции клапана носа с помощью стента крыла носа ALAR nasal valve stent (№ 1)
- А. С. Киселев, А. А. Вавилова. Редкие заболевания в практике поликлинического оториноларинголога. Некоторые аспекты диагностики (№ 4)

- А. Л. Клочихин, В. В. Бырихина. Редкий случай меланомы нижней части лобной пазухи и решетчатого лабиринта с переходом на орбитальную клетчатку (№ 6)
- В. Е. Кузовков, А. С. Лиленко, С. Б. Сугарова, В. А. Танасчишина, Д. Д. Каляпин, Д. С. Луппов. Факторы риска стимуляции лицевого нерва у пользователей кохлеарных имплантов: наш опыт (№ 5)
- Н. Н. Махоткина, Ю. Е. Степанова. Острый ларингит. Современные аспекты физиотерапевтического лечения с позиции синдромно-патогенетического подхода (№ 6)
- Т. А. Машкова, Н. Н. Коротких, И. В. Степанов, А. Б. Мальцев, И. В. Шапошникова, И. В. Гиевская, А. С. Милакова. Клинический случай острого аденоидно-тонзиллита и гнойного тиреоидита, осложненного флегмоной шеи, у больного с нераспознанным раком щитовидной железы (№ 2)
- Т. Г. Пелишенко, И. В. Пономарев, Т. А. Лазарчик. Опыт ведения пациентов старше 65 лет с диагнозом паратонзиллит в стадии инфильтрации и в стадии абсцедирования (№ 1)
- С. Б. Сугарова, Д. С. Клячко, Д. Д. Каляпин, А. В. Шапорова. Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации (№ 6)
- В. В. Туриева, О. В. Кокорина, Р. Р. Ачба, А. А. Самойлов, Е. В. Селина, В. В. Дворянчиков. Множественные остеомы околоносовых пазух (№ 6)

Дискуссионный раздел

- А. И. Извин. К вопросу о классификации хронического тонзиллита и критерии ее обоснования (№ 5)

Исторический раздел

- М. Ю. Бобошко, О. А. Красильникова, Е. А. Пинка, Ю. В. Мотовилова. Школьное образование детей с нарушениями слуха: к 50-летию сотрудничества Лаборатории слуха и речи ПСПбГМУ им. И. П. Павлова и школы-интерната № 33 Санкт-Петербурга (№ 5)
- А. А. Вавилова. О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Часть 1 (№ 2)
- А. А. Вавилова. О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Исторический обзор, дискуссионные вопросы. Часть 2. Вызовы авиакосмической медицины (№ 3)
- А. А. Вавилова. О некоторых ярких страницах в истории вестибулологии XX века. Исторический обзор, дискуссионные вопросы. Часть 3. Постигание «неразгаданного сфинкса» (вестибулология и хирургия отосклероза) (№ 6)

Школа фармакотерапии и инновационных технологий

- Х. М. Диаб, А. С. Мачалов, А. О. Кузнецов, А. В. Балакина. Технологические возможности современных кохлеарных имплантов Nurotron на пути успешной слухоречевой реабилитации пациентов с нарушениями слуха высокой степени и глухотой (№ 5)
- И. Д. Дубинец, М. Ю. Коркмазов, А. И. Синицкий, А. М. Коркмазов, К. В. Никушкина, Г. Х. Молчанова, Е. В. Корецкая, М. З. Лядинскова. Перспективы применения противовоспалительного препарата аммония глицирризината в лечении пациентов с хроническим гнойным средним отитом (№ 4)
- Г. В. Лавренова, П. И. Гаськова, К. А. Оганян. Ирригационная терапия как базисный метод профилактики старения слизистой оболочки полости носа (№ 4)
- Б. Б. Ураскулова, А. О. Гюсан. Опыт применения препарата «Аква Марис Стронг для Горла» в комплексном лечении воспалительных заболеваний гортани (№ 3)

Юбилей

- К Юбилею Татьяны Ильиничны Гаращенко (№ 2)
- К 70-летию председателя общества оториноларингологов Азербайджана профессора Назима Мамед оглы Гусейнова (№ 6)

Некролог

- Гаджимурад Абдусаматович Гаджимирзаев (№ 4)