

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



Российская оториноларингология

Медицинский научно-практический журнал

Том 21, № 5 (120), 2022

Russian Otorhinolaryngology

Medical scientific journal

Vol. 21, No. 5 (120), 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 18.09.2022 г.

Формат: 60×90¹/₈. Объем: усл. печ. л. 18,0.

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 Йохим, 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 18.09.2022.

Format: 60×90¹/₈. Conventional sheets: 18,0.

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

Khiiir 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, Sverzhhevskii 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, Sverzhhevskiy 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

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	8
М. В. Дроздова, С. Н. Ларионова, Е. В. Тырнова Оценка роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста.	19
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.	27
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	34
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.	47
А. Ю. Овчинников, М. А. Эдже, М. Н. Потемкин Анатомо-морфологические особенности строения мягкого нёба у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна.	55
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	62
Е. Л. Савлевич, Л. В. Гаганов, В. И. Егоров, О. М. Курбачева, Е. С. Митрофанова, Т. Г. Пелишенко, Е. В. Любимова Применение эозинофильно-нейтрофильного индекса ЭНИ и показателя степени интенсивности воспалительной инфильтрации для оценки воспалительного процесса при полипозном риносинусите ...	70
А. Х. Цаллагова, В. Н. Трегубов Удовлетворенность пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях.	82
Обзоры	
А. А. Кривопапов, Н. В. Мороз, С. А. Артюшкин, П. А. Шамкина, Г. П. Захарова Оценка распространенности хронического риносинусита	91
А. П. Ястремский, Д. М. Хацкелевич Этиопатогенез нозокомиального синусита	99
Из практики	
И. А. Аникин, Н. Н. Хамгушкеева, А. Д. Князев, А. Д. Мамедова Способ хирургической санации врожденной холестеатомы передних отделов мезотимпанума. Клинический случай	106
К. И. Воеводина, М. Т. Фатахова, А. Е. Пашкова, Д. С. Клячко Применение регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у слепоглухого ребенка	111
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.	116
Дискуссионный раздел	
А. И. Извин К вопросу о классификации хронического тонзиллита и критерии ее обоснования.	122
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.	127
Школа фармакотерапии	
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	137

Contents

Science articles

- V. A. Doronina, E. V. Shelesko, N. A. Chernikova, A. I. Batalov, I. N. Pronin, M. V. Nersesyan, Yu. V. Strunina, D. N. Zinkevich
Use of intraoperative navigation in endoscopic surgery of benign fibro-osseous lesions of paranasal sinuses and skull base 9
- M. V. Drozdova, S. N. Larionova, E. V. Tyrnova
Evaluation of nasopharyngeal microbiota role in development of chronic lymphoproliferative syndrome of ENT organs in young children 19
- A. B. Kiselev, R. O. Stanishevskii, V. A. Chaukina, O. V. Andamova, A. S. Avtushko, E. V. Garshina
Health-related quality of life in therapeutic correction of bilateral laryngeal paralysis 27
- A. A. Korneenkov, P. A. Ovchinnikov, M. V. Rezvantsev, E. E. Vyazemskaya, V. V. Dvoryanchikov, M. A. Budkovaya
Optimal selection of pairs of subjects in case-control studies: demonstration of matching method using example of analysis of impact of covid-19 pandemic on staff of medical organizations 35
- A. A. Krivopalov, P. A. Shamkina, V. A. Il'ina, E. E. Kozyreva, P. I. Panchenko
Use of 445 nm laser in laryngeal surgery: experimental study 48
- A. Yu. Ovchinnikov, M. A. Edzhe, M. N. Potemkin
Anatomical and morphological features of structure of soft palate in patients with snoring and obstructive sleep apnea syndrome 55
- A. N. Orel, M. A. Zavali, T. A. Krylova, A. G. Balabantsev, D. M. Kedrovskii
Method for assessing recovery of ciliated epithelial cell metabolism in patients after endonasal surgical interventions 62
- E. L. Savlevich, L. V. Gaganov, V. I. Egorov, O. M. Kurbacheva, E. S. Mitrofanova, T. G. Pelishenko, E. V. Lyubimova
Application of eosinophil-neutrophil index eni and degree of inflammatory infiltration to assess the inflammatory process in polypous rhinosinusitis 71
- A. H. Tsallagova, V. N. Tregubov
Satisfaction of patients with diseases of ear and mastoid process with quality of primary specialized outpatient care 82

Reviews

- A. A. Krivopalov, N. V. Moroz, S. A. Artyushkin, P. A. Shamkina, G. P. Zakharova
Assessment of prevalence of chronic rhinosinusitis 91
- A. P. Yastremskii, D. M. Khatskelevich
Etiopathogenesis of nosocomial sinusitis 99

From practice

- I. A. Anikin, N. N. Khamgushkeeva, A. D. Knyazev, A. D. Mamedova
Surgical debridement method of congenital cholesteatoma of anterior mesotympanum 106
- K. I. Voevodina, M. T. Fatakhova, A. E. Pashkova, D. S. Klyachko
Application of registration of stationary auditory potentials in free sound field in deaf-blind child 111
- V. E. Kuzovkov, A. S. Lilenko, S. B. Sugarova, V. A. Tanaschishina, D. D. Kalyapin, D. S. Luppov
Risk factors for facial nerve stimulation in cochlear implant users: our experience 116

Discussion Section

- A. I. Izvin
Revisiting classification of chronic tonsillitis and criteria for its justification 122

Historical Section

- M. Yu. Boboshko, O. A. Krasil'nikova, E. A. Pinka, Yu. V. Motovilova
School education of children with hearing loss: 50th anniversary of cooperation of laboratory of hearing and speech of Pavlov University and boarding school No. 33 127

School of pharmacotherapy

- Kh. M. Diab, A. S. Machalov, A. O. Kuznetsov, A. V. Balakina
Technological capabilities of modern Nurotron cochlear implants on the path of successful hearing and speech rehabilitation of patients with high definitely hearing impairments and deafness 137

УДК 616.22-216+616.14.3-006.34.03-089-072.1
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-8-18

Применение интраоперационной навигации в эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа

В. А. Доронина¹, Е. В. Шелеско¹, Н. А. Черникова¹, А. И. Баталов¹, И. Н. Пронин¹,
М. В. Нерсисян², Ю. В. Струнина¹, Д. Н. Зинкевич¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко, Москва, 125047, Россия

² Ильинская больница, д. Глухово, 143421, Россия

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности применения электромагнитной компьютерной навигации при эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух (ОНП) и основания черепа (ОЧ). Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 21 пациент, которым было проведено эндоскопическое удаление костно-фиброзных образований ОНП и ОЧ в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко в период с 2010 по 2021 г. Пациенты были разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли 10 пациентов с применением электромагнитной навигации интраоперационно, во 2-ю группу – 11 пациентов, которым лечение проводилось без применения навигации. Медиана катамнеза составила 24 месяца [IQR 12.00, 48.00]. Результаты. Наиболее часто пациенты предъявляли жалобы на головную боль (15; 71,4%). В 14 (66,7%) случаях был вовлечен решетчатый лабиринт, в 11 (52,3%) случаях – клиновидная пазуха, в 15 (71,4%) случаях – основание черепа, причем с интракраниальным распространением в 5 (23,8%) случаях, и в 8 (38%) случаях – стенка орбиты. Хирургическое лечение было проведено радикально 10 (47,6%) пациентам. Медиана интраоперационной кровопотери составила 100,00 мл. Интраоперационные осложнения возникли у 3 (14,3%) пациентов, послеоперационные осложнения – у 2 (9,5%) пациентов. Рецидив патологии возник у 4 (19,0%) пациентов, чаще у лиц молодого возраста (median age 19.50, $p = 0,179$). Медиана длительности пребывания в стационаре составила 3,00 койко-дня. Установлено, что локализация патологии в клиновидной пазухе ассоциирована с повышенным риском нерадикального удаления образования ($p = 0,009$). К факторам, которые могли повлиять на выбор хирурга в пользу применения интраоперационной навигации, относятся: нарушение зрения в клинической картине заболевания ($p = 0,090$) или отсутствие затруднения носового дыхания ($p = 0,024$); локализация образования только в клиновидной пазухе ($p = 0,063$) или с вовлечением основания черепа ($p = 0,149$). Использование интраоперационной навигации незначительно повышает радикальность хирургического лечения и снижает частоту периоперационных осложнений.

Ключевые слова: фиброзная дисплазия, оссифицирующая фиброма, аневризмальная костная киста, остеома, электромагнитная навигация, эндоскопическая хирургия.

Для цитирования: Доронина В. А., Шелеско Е. В., Черникова Н. А., Баталов А. И., Пронин И. Н., Нерсисян М. В., Струнина Ю. В., Зинкевич Д. Н. Применение интраоперационной навигации в эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):8–18. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-8-18>

Use of intraoperative navigation in endoscopic surgery of benign fibro-osseous lesions of paranasal sinuses and skull base

V. A. Doronina¹, E. V. Shelesko¹, N. A. Chernikova¹, A. I. Batalov¹, I. N. Pronin¹, M. V. Nersesyan², Yu. V. Strunina¹, D. N. Zinkevich¹

¹ Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery, Moscow, 125047, Russia

² Ilyinsky Hospital, Glukhovo, 143421, Russia

Objective. Evaluation of the effectiveness and safety of the use of electromagnetic computer navigation in endoscopic surgery of benign fibro-osseous mass of the paranasal sinuses and skull base. **Materials and methods.** The retrospective study included 21 patients who underwent endoscopic removal of fibro-osseous mass of paranasal sinuses and skull base at the Burdenko Center from 2010 to 2021. The patients were divided into 2 groups: the 1st group included 10 patients with the use of electromagnetic navigation intraoperatively, the 2nd group included 11 patients who were treated without the use of navigation. Median follow-up was 24 months [IQR 12,00, 48,00]. **Results.** Most often, patients complained of headache (15; 71,4%). In 14 (66,7%) cases, the ethmoid labyrinth was involved; in 11 (52,3%) cases, the sphenoid sinus; in 15 (71,4%) cases, the base of the skull, with intracranial distribution in 5 (23,8%) cases; and in 8 (38%) cases, the wall of the orbit. Surgical treatment was performed radically in 10 (47,6%) patients. The median intraoperative blood loss was 100.00 mL. Intraoperative complications occurred in 3 (14,3%) patients; postoperative complications, in 2 (9,5%) patients. Pathology recurrence occurred in 4 (19,0%) patients, more often in young people (median age 19,50, $p = 0,179$). The median duration of hospital stay was 3,00 bed-days. It was found that the localization of pathology in the sphenoid sinus is associated with an increased risk of nonradical removal of the formation ($p = 0,009$). Factors that could influence the choice of the surgeon in favor of intraoperative navigation include visual impairment in the clinical picture of the disease ($p = 0,090$) or the absence of difficulty in nasal breathing ($p = 0,024$); localization of the mass only in the sphenoid sinus ($p = 0,063$) or with involvement of the base of the skull ($p = 0,149$). The use of intraoperative navigation slightly increases the radicalness of surgical treatment and reduces the incidence of perioperative complications.

Keywords: fibrous dysplasia, ossifying fibroma, aneurysmal bone cyst, osteoma, electromagnetic navigation, endoscopic surgery.

For citation: Doronina V. A., Shelesko E. V., Chernikova N. A., Batalov A. I., Pronin I. N., Nersesyan M. V., Strunina Yu. V., Zinkevich D. N. Use of intraoperative navigation in endoscopic surgery of benign fibro-osseous lesions of paranasal sinuses and skull base. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):8-18. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-8-18>

В настоящее время в хирургии доброкачественных образований околоносовых пазух (ОНП) лидирующее место занимает эндоскопический эндоназальный доступ, даже если патологический процесс вовлекает соседние анатомические области, такие как основание черепа или орбита. Эта тенденция обусловлена накоплением опыта и улучшением техники трансназальных эндоскопических операций, а также совершенствованием и повышением доступности вспомогательных технологий, таких как интраоперационная компьютерная навигация [1, 2].

Интраоперационная навигация – это компьютерная технология, основанная на электромагнитном или оптическом физическом принципе, которая позволяет в процессе хирургического вмешательства определять положение инструмента в операционном поле и отслеживать его движение, ориентируясь на связанные с ним компьютерные или МР-томограммы в трех проекциях. Описанными преимуществами использования интраоперационной компьютерной навигации в эндоскопической хирургии околоносовых пазух

являются повышение эффективности и безопасности хирургического вмешательства, а именно повышение его радикальности [3, 4], снижение частоты ревизионных операций [5–7] и сокращение частоты периоперационных осложнений [4, 7, 8].

Говоря о применении интраоперационной навигации в эндоскопической хирургии отдельных нозологий, вовлекающих в патологический процесс околоносовые пазухи и основание черепа, данные в мировой литературе ограничены. На момент написания статьи не удалось найти исследований, изучающих пользу применения данной технологии в отношении доброкачественных костно-фиброзных образований, таких как остеомы, фиброзная дисплазия (ФД), оссифицирующая фиброма (ОФ), аневризмальная костная киста (АКК), что послужило поводом для проведения данного исследования.

Цель исследования

Оценка эффективности и безопасности применения электромагнитной компьютерной на-

вигации при эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа.

Пациенты и методы исследования

В НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко в период с 2010 по 2021 г. было проведено эндоскопическое эндоназальное удаление костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа 21 пациенту, из них 10 (48%) пациентов были женского пола, 11 (52%) – мужского пола. Медиана возраста на момент хирургического лечения составила 31 год [IQR 23.00, 51.00]. Фиброзная дисплазия (ФД) была диагностирована в 12 (57,1%) случаев, оссифицирующая фиброма (ОФ) в 4 (19,0%) случаях, остеома в 1 (4,7%) случае, аневризмальная костная киста (АКК) в 4 (19,0%) случаях. Пациенты были разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли 10 пациентов, которым было выполнено эндоскопическое удаление новообразования с применением интраоперационной навигации, во 2-ю группу вошли 11 пациентов, которым эндоскопическое удаление новообразования проводилось без применения интраоперационной навигации. Хирургические вмешательства проводились с применением электромагнитных навигационных станций Fiagon или FUSION («Медтроник Навигейшн, Инк.»). Ретроспективно по данным медицинской документации были проанализированы жалобы, анамнез заболевания, локализация образования, радикальность хирургического лечения, объем интраоперационной кровопотери, наличие периоперационных осложнений, длительность пребывания пациента в стационаре, а также наличие рецидива образования. Динамическое наблюдение было осуществлено посредством повторного визита пациента в Центр либо дистанционно со сбором анамнеза и анализом данных СКТ или МРТ пациента в отдаленном послеоперационном периоде. Медиана катамнеза составила 24 месяца [IQR 12.00, 48.00].

Критерии исключения: удаление образования комбинированным доступом (трансназальный и бифронтальный/супраорбитальный доступ), наличие сопутствующей патологии ОНП, такой как мукоцеле или полипозный риносинусит, а также длительность катамнеза пациента менее чем 6 месяцев.

Статистический анализ данных выполнялся с помощью языка статистического программирования R (www.r-project.org, версия 3.6.3) в интегрированной среде разработки RStudio Server (версия 1.3.1056). Сценарий статистического анализа был записан в виде программного кода для обеспечения автоматизации и воспроизводимости расчетов. Задачи оценки статистической значимости различий в распределениях ка-

тегориальных переменных решали с помощью критерия Хи-квадрат и точного теста Фишера. Для числовых показателей различия оценивали с помощью критерия Стьюдента (для нормально распределенных случайных величин) или критерия Манна–Уитни (при опровержении гипотезы о нормальном распределении). Результаты тестирования гипотез признавались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. Для проверки гипотез о различиях в результатах оперативного лечения при использовании интраоперационной навигации применяли технологию «псевдорандомизации» – подбор пациентов по индексу соответствия (англ. propensity score matching, PSM) [Rosenbaum P. R., Rubin D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects // *Biometrika*. 1983. Т. 70, № 1. С. 41–55. <https://doi.org/10.2307/2335942>]. В нашем исследовании с помощью технологии PSM из групп I и II были подобраны подгруппы по 6 пациентов. Подбор проводили по следующим предикторам: интракраниальное распространение, интраорбитальное распространение и вовлечение основания черепа.

Результаты исследования

Клиническая картина заболевания характеризовалась широкой вариабельностью проявлений (табл. 1). Большинство пациентов (15; 71,4%) предъявляли жалобы на головную боль, 8 (38,0%) пациентов отмечали нарушение носового дыхания, 6 (28,5%) пациентов беспокоило наличие отделяемого из носа, 4 (19,0%) пациента жаловались на боль в глазу и асимметрию лица, 3 (14,2%) пациента были с жалобами на нарушение зрения или двоение, экзофтальм, онемение лица, нарушение обоняния, 2 (9,5%) пациента со снижением слуха, 1 (4,7%) пациент с ОФ предъявлял жалобы на косоглазие и 1 (4,7%) пациент с ФД – на сухость в носу.

Говоря о локализации образований (табл. 2), в 14 (66,7%) случаях был вовлечен решетчатый лабиринт, в 11 (52,3%) случаях – клиновидная пазуха, также было по 3 (14,2%) пациента с вовлечением верхнечелюстной пазухи и перегородки носа. При вовлечении лобной пазухи всегда применялся комбинированный доступ, в связи с чем такие пациенты были исключены из исследования. В 15 (71,4%) случаях патология вовлекала основание черепа, причем у 5 (23,8%) пациентов присутствовало интракраниальное распространение образования, и в 8 (38%) случаях – вовлечение стенки орбиты или интраорбитальное распространение. В 3 (14,2%) случаях костно-фиброзное образование имело двустороннюю локализацию.

Хирургическое лечение (табл. 3) было проведено радикально 10 (47,6%) пациентам и нерадикаль-

Таблица 1
Распределение патологий по вариантам клинической картины

Table 1

Distribution of pathologies by the clinical patterns

Симптом	Патология							
	ФД		ОФ		АКК		Остеома	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Головная боль	10	83,3	1	25,0	3	75,0	1	100,0
Нарушение носового дыхания	4	33,3	3	75,0	0	0,0	1	100,0
Отделяемое из носа	2	16,6	1	25,0	1	25,0	1	100,0
Асимметрия лица/ экзо-фталм	4	33,3	2	50,0	1	25,0	0	0,0
Нарушение зрения/ двоение	1	8,3	0	0,0	2	50,0	0	0,0
Боль в области глаза	3	25,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0
Онемение лица	2	16,6	1	25,0	0	0,0	0	0,0
Снижение слуха	2	16,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Примечание: ФД – фиброзная дисплазия; ОФ – оссифицирующая фиброма; АКК – аневризальная костная киста.

Таблица 2
Распределение патологий по локализации

Table 2

Distribution of pathologies by the localization

Локализация	Патология							
	ФД		ОФ		АКК		Остеома	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Решетчатый лабиринт	7	58,3	4	100,0	2	50,0	1	100,0
Клиновидная пазуха	8	66,6	1	25,0	2	50,0	0	0,0
Верхнечелюстная пазуха	2	16,6	1	25,0	1	25,0	0	0,0
Перегородка носа	3	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Вовлечение основания черепа	8	66,6	4	100,0	3	75,0	0	0,0
Интракраниальное распространение	4	33,3	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Вовлечение орбиты	3	25,0	4	100,0	1	25,0	0	0,0
Двусторонняя локализация	3	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Примечание: ФД – фиброзная дисплазия; ОФ – оссифицирующая фиброма; АКК – аневризальная костная киста.

но 11 (52,4%) пациентам. Медиана объема интраоперационной кровопотери составила 100.00 мл [IQR 100.00, 200.00]. Интраоперационные осложнения возникли у 3 (14,3%) пациентов и включали 2 случая кровотечения, которые были остановлены в ходе хирургического вмешательства с применением гемостатических материалов, и 1 случай назальной ликвореи, потребовавшей проведение одномоментной пластики дефекта. Послеоперационные осложнения возникли у 2 (9,5%) пациентов, включая 1 случай анемии и 1 случай невралгии тройничного нерва. Рецидив

патологии возник у 4 (19,0%) пациентов, чаще у пациентов с ОФ ($p = 0,314$). Средняя длительность пребывания в стационаре составила 3.00 койко-дня [IQR 2.00, 4.00].

В результате анализа полученных данных было выявлено, что вовлечение в патологический процесс клиновидной пазухи ассоциировано с повышенным риском нерадикального удаления образования ($p = 0,009$), тогда как локализация патологии в верхнечелюстной пазухе коррелирует с высокой интраоперационной радикальностью ($p = 0,090$). Закономерно, неполное удаление но-

Таблица 3

Распределение патологий по результатам хирургического лечения

Table 3

Distribution of pathologies by the results of surgical treatment

Результат хирургического лечения	Патология							
	ФД		ОФ		АКК		Остеома	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Радикальность хирургического лечения	5	41,6	1	25,0	3	75,0	1	100,0
Интраоперационные осложнения	2	16,6	1	25,0	0	0,0	0	0,0
Послеоперационные осложнения	1	8,3	1	25,0	0	0,0	0	0,0
Рецидив	1	8,3	2	50,0	1	25,0	0	0,0
Применение навигации	5	41,6	1	25,0	3	75,0	1	100,0

вообразования значительно чаще было в случае вовлечения в патологический процесс основания черепа ($p = 0,361$) и интракраниального распространения опухоли ($p = 0,311$). Кроме того, была обнаружена статистически незначимая связь между наличием экзофтальма и высоким риском рецидива патологии ($p = 0,080$). Локализация образования в клетках решетчатого лабиринта или с вовлечением орбиты характеризуется более высокой частотой повторного роста патологии ($p = 0,255$). Кроме того, рецидивирование новообразования чаще наблюдалось у лиц молодого возраста (median age 19.50 [IQR 14.00, 29.00], $p = 0,179$). Таким образом, повышенный риск нерадикального удаления новообразования связан с его распространением в клиновидную пазуху, основание черепа и при росте образования интракраниально. Высокий риск рецидива патологии отмечается при локализации в решетчатом лабиринте и интраорбитальном распространении, а также в случае дебюта патологии у молодых людей.

В результате анализа двух сравниваемых групп были определены факторы, которые на дооперационном этапе могли обуславливать выбор хирурга в пользу применения интраоперационной навигации. К таким факторам относятся:

- 1) нарушение зрения в клинической картине заболевания ($p = 0,090$) и отсутствие затруднения носового дыхания ($p = 0,024$);
- 2) вовлечение в патологический процесс основания черепа ($p = 0,149$);
- 3) локализация образования в области клиновидной пазухи вне клеток решетчатого лабиринта ($p = 0,063$);
- 4) состояние после интраназальной операции либо наличие травмы головы в анамнезе ($p = 0,670$).

В ходе статистического анализа данных в отношении эффективности применения интра-

операционной навигации в эндоскопической хирургии костно-фиброзных образований было выявлено, что использование данной технологии незначительно, но повышает радикальность хирургического лечения, а также снижает частоту периоперационных осложнений, не влияя на частоту рецидивов патологии, объем интраоперационной кровопотери и длительность пребывания пациента в стационаре.

Ограничениями данного исследования являются малая выборка пациентов, а также разница в длительности катамнеза: в группе с применением навигации медиана длительности катамнеза составила 12.00 [IQR 9.75, 30.00], в группе без применения навигации – 36.00 [IQR 18.00, 66.00] ($p = 0,120$).

Обсуждение

Среди доброкачественных костных и костно-фиброзных образований околоносовых пазух наиболее часто встречается остеома, которая составляет 3–6,5% всех патологий ОНП [9, 10], реже – фиброзная дисплазия (ФД), тогда как оссифицирующая фиброма (ОФ) и аневризмальная костная киста наблюдаются наиболее редко.

Остеома – это наиболее распространенная доброкачественная костная опухоль синоназальной области, встречающаяся у 3% пациентов, которым проводится СКТ ОНП по поводу риногенной патологии [9, 10]. Симптоматическое течение остеомы в виде головной боли, синуситов наблюдается лишь в 4–17,7% случаев [11, 12], тогда как в остальных случаях она является случайной находкой [10]. По данным лучевых методов диагностики, остеома представляет собой солитарное образование костной плотности с хорошо очерченными границами, которая на КТ имеет гиперденсный сигнал (рис. 1).

Говоря о локализации, для остеом наиболее характерно расположение в лобной и решетчатой



Рис. 1. СКТ головного мозга, коронарная проекция. Стрелкой указана остеома – гиперденсное объемное образование с четкими контурами, расположенное в клетках решетчатого лабиринта

Fig. 1. Coronal CT-scan of the brain. The arrow indicate osteoma which is a well-defined hyperdense formation of ethmoid labyrinth

пазухах, тогда как вовлечение клиновидной пазухи встречается наиболее редко (0,2–1,7%) [10, 13, 14]. Лечение симптоматических или растущих остеом сводится к полному удалению образования эндоскопическим или комбинированным методом, причем при эндоскопическом удалении остеомы рецидив наблюдается не более чем в 0,8% случаев [10, 13, 15]. К возможным интраоперационным осложнениям эндоскопического удаления остеомы относят ликворею (1,7% случаев) и травму орбиты. Частота послеоперационных осложнений, таких как инфекционные, орбитальные, неврологические осложнения, образование мукоцеле, гипосмия и другие, не превышает 7,5% случаев [13]. В настоящее время в литературе не описаны статистически достоверные преимущества применения интраоперационной навига-

ции, однако упомянуты практическая польза и удобство при ее использовании [10, 15–17].

Фиброзная дисплазия – это доброкачественный, медленно прогрессирующий диспластический процесс вследствие измененного остеогенеза, при котором происходит разрастание незрелой, эмбриональной костной ткани в толще нормальной костной ткани [18]. Данный патологический процесс может вовлекать одну или несколько костей, в связи с чем выделяют монооссальную и полиоссальную формы ФД. Пациенты с ФД краниофасциальной области наиболее часто предъявляют жалобы на асимметрию лица [19] или безболезненный отек лица [19], тогда как клиническая картина синуситов разворачивается лишь в 13,2% случаев [20]. В данной серии случаев наиболее частыми жалобами были головная боль (83%), асимметрия лица либо экзофтальм (33%) и нарушение носового дыхания (33%). По данным лучевых методов диагностики картина фиброзной дисплазии вариабельна и зависит от количества фиброзной ткани в составе образования. На КТ, как правило, ФД представлена неоднородным массивом костной ткани с эффектом «матового стекла», который повторяет контуры пораженной кости с обязательным сохранением целостности кортикальных пластинок (рис. 2). Выделяют 3 варианта клинической картины ФД по данным КТ: педжетоидный, склеротический и кистозный типы [21]. Кроме того, на КТ ФД может гетерогенно накапливать контрастный препарат в местах включения фиброзной ткани. На МРТ в режиме T1 зона патологического МР-сигнала негетерогенна и варьирует от изо- до гипоинтенсивного сигнала, при этом может отмечаться интенсивное накопление контрастного вещества фиброзным компонентом образования. В режиме подавления жира (T1+Fat-Sat) может отмечаться снижение МР-сигнала от жировой составляющей фиброзной дисплазии. На T2-изображениях сиг-

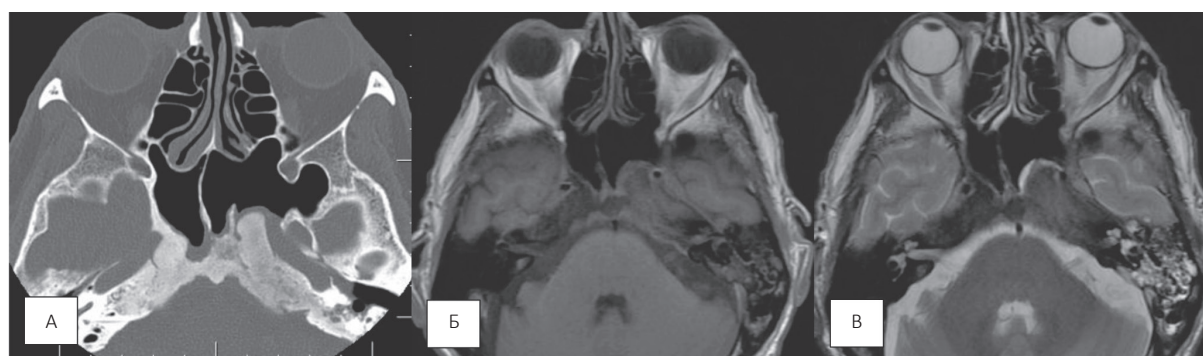


Рис. 2. На аксиальной КТ головного мозга (А) продемонстрирована фиброзная дисплазия клиновидной кости, ската и пирамид височных костей пиджетоидного типа с типичной картиной «матового стекла». На МРТ головного мозга в режимах T1 (Б) и T2 (Б) отмечается гипоинтенсивный сигнал

Fig. 2. Axial CT scan (A) shows pigetoid type fibrous dysplasia of the sphenoid bone, clivus and pyramids of the temporal bones with a typical ground glass pattern. On MRI image in T1 (B) and T2 (B) modes the formation has a hypointense signal

нал также гетерогенный в зависимости от соотношения костных, фиброзных и жировых элементов [19, 20, 22, 23].

По данным литературы [12, 20, 21, 24] и нашим наблюдениям, ФД синоназальной области чаще вовлекает клиновидную пазуху, реже – решетчатый лабиринт, полость носа и перегородку носа, верхнечелюстную пазуху, тогда как лобная пазуха бывает поражена наиболее редко. Хирургическое лечение показано при развитии клинической картины, а также при необходимости верификации диагноза. В нашей серии случаев перипиационные осложнения возникли у 3 пациентов (25%), включая 1 случай интраоперационной ликвореи без применения навигации и 1 случай интраоперационного кровотечения, которое было купировано с применением гемостатических материалов, на фоне применения навигации. По данным литературы, частота послеоперационного рецидивирования ФД составляет 13,7–15,6% [12, 23, 24], в нашей серии она составила 8%.

В настоящее время в литературе отсутствуют данные об эффективности применения интраоперационной навигации в эндоскопической хирургии ФД, опубликованы лишь клинические случаи, описывающие пользу ее применения [23, 25, 26]. По нашему мнению, применение интраоперационной навигации при эндоскопической хирургии ФД оправдано, поскольку она повышает радикальность удаления патологии и снижает риск перипиационных осложнений, что особенно ценно при вовлечении клиновидной пазухи, а также основания черепа и медиальной стенки орбиты. Максимально радикальное удаление ФД особенно важно, так как риск рецидива данного заболевания невысок и велика вероятность добиться стойкого клинического эффекта при однократном вмешательстве.

Оссифицирующая фиброма – доброкачественное костно-фиброзное образование, которое может встречаться у взрослых и детей, однако ювенильная форма ОФ характеризуется быстрым и деструктивным ростом. Пациенты с ОФ, как правило, предъявляют жалобы на деформацию или опухлость лица, экзофтальм, головную боль, часто отмечают затруднение носового дыхания, иногда – нарушение зрения, а в 27,3% случаев патология дебютирует в виде синуситов. [19, 20, 27, 28]. В данной серии случаев основными жалобами пациентов с ОФ были нарушение носового дыхания (75%) и асимметрия лица (50%). По данным КТ оссифицирующая фиброма представляет собой образование округлой формы, отчетливо отграниченное от окружающей костной ткани «капсулой», которая неоднородна по толщине. В зависимости от гистологического подтипа могут встречаться участки матового стекла либо

кальцинаты [19, 28]. При КТ-перфузии образование может иметь высокие значения нормированного показателя проницаемости (PS), отражающие микроциркуляторную проницаемость, тогда как показатели церебрального кровотока (CBF) и церебрального объема крови (CBV) будут низкими.

На МРТ ОФ демонстрируют гипо- и изоинтенсивный относительно мозгового вещества сигнал в режиме T1, гипоинтенсивный в режимах T2 и T2-FLAIR (рис. 3). В режиме ДВИ ОФ изоинтенсивны относительно вещества мозга и гиперинтенсивны относительно костной ткани. После в/в введения контрастного вещества отмечается его интенсивное гомогенное накопление.

Для ОФ наиболее характерна локализация в клетках решетчатого лабиринта [12, 20, 28], часто с вовлечением орбиты [28] и основания черепа (у 100% пациентов данной серии). Хирургическое лечение сводится к радикальному удалению образования во всех случаях [19, 20, 27, 28]. В данном исследовании перипиационные осложнения возникли у 2 пациентов (50%), которым проводилось хирургическое лечение без применения интраоперационной навигации, включая 1 случай интраоперационного кровотечения, которое было купировано с применением гемостатических материалов, и 1 случай послеоперационной анемии. По данным литературы, частота послеоперационного рецидивирования ОФ составляет 13,6–20% [12, 28]. В нашей серии случаев рецидив патологии произошел у 2 (50%) пациентов. Сроки наблюдения 2 пациентов без рецидива составили 120 и 48 месяцев, причем только у последнего пациента опухоль была удалена радикально с применением интраоперационной навигации. Таким образом, ввиду частой локализации патологии в решетчатом лабиринте с нередким вовлечением основания черепа и орбиты и необходимости радикального удаления ОФ для благоприятного прогноза заболевания применение интраоперационной навигации является обоснованным.

Аневризмальная костная киста поражает кости черепа наиболее редко, что составляет 3–6% от всех локализаций данной патологии (рис. 4). По данным мировой литературы, описаны случаи поражения решетчатой, клиновидной, лобной костей, причем во всех случаях с вовлечением передних отделов основания черепа [19, 29, 30]. Так и по нашим данным вовлечение основания черепа наблюдалось у 3 из 4 пациентов, а преимущественной локализацией являлись клиновидная и решетчатая пазухи. Клинические проявления патологии зависят от локализации и объема образования. Наиболее частыми жалобами являются тяжесть или отек в области лица, затруднение носового дыхания, эпизоды носового кровотечения, асимметрия лица. Нередко на фоне роста

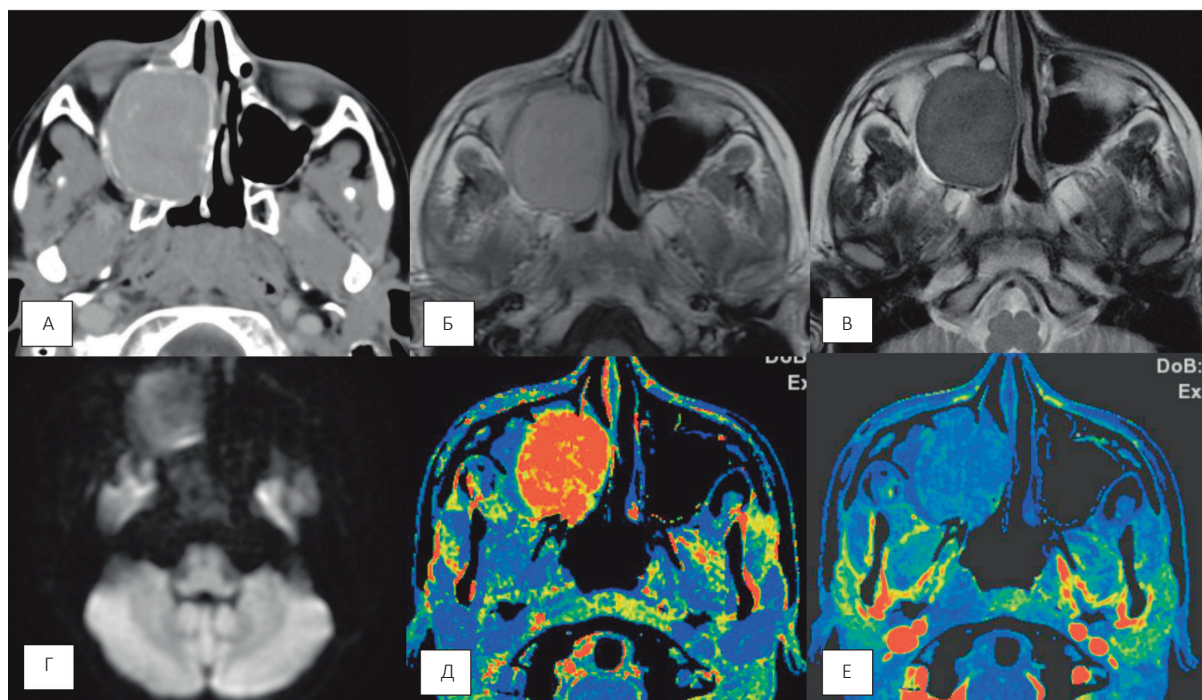


Рис. 3. КТ головного мозга после в/в введения контрастного препарата, аксиальный срез (А), оссифицирующая фиброма представлена гиподенсным округлым образованием с гиперденсной капсулой. На МРТ головного мозга в режиме T1 с контрастным усилением (Б) и DWI (Г) образование имеет изоинтенсивный сигнал, на T2 (В) – гипоинтенсивный сигнал. При проведении СКТ-перфузии отмечаются высокая микроциркуляторная проницаемость (PS) (Д) и низкие значения кровотока (CBF) (Е)

Fig. 3. On axial post-contrast CT scan (A) ossifying fibroma is a hypodense round formation with a hyperdense capsule. On MRI image in post-contrast T1 (B) and DWI (Г) the formation has an isointense signal, on T2 (В) it has a hypointense signal. CT perfusion showed high Permeability surface (PS) (Д) and low Cerebral blood flow (CBF) (Е)

образования и вовлечения основания черепа возникает очаговая неврологическая симптоматика, включающая anosмию, нарушение зрения или подвижности глазных яблок, онемение или парез мышц лица, снижение слуха, нарушение глотания [29, 30]. В данной серии случаев наиболее частыми жалобами были головная боль (75%) и нарушение зрения (50%). На компьютерных томограммах АКК представлена экспансивно растущим образованием гетерогенной плотности, иногда с эффектом «матового стекла», состоящим из полостей с уровнями жидкости, и склерозированной капсулы. На КТ АКК неоднородно накапливает контрастное вещество. На МРТ данная патология характеризуется гетерогенным МР-сигналом с отчетливым гипоинтенсивным сигналом от «капсулы» на T1- и T2-изображениях. Кроме того, патогномичным признаком являются уровни жидкости и множественные перегородки внутри образования. По данным МР- и КТ-ангиографии, а также КТ-перфузии аневризмальная костная киста характеризуется гиперваскулярной природой и повышенными значениями кровотока [19, 29, 30].

Лечение АКК заключается в радикальном удалении образования, поскольку частота рецидивирования при неполном удалении достигает 50% случаев [29, 30]. В нашей серии случаев АКК была удалена радикально у трех (75%) пациентов, причем у четвертого пациента отсутствуют

данные о рецидиве заболевания в течение 34 месяцев после операции. Повторный рост АКК возник у 1 пациента (25%) через 3 месяца после первичной операции, в остальных случаях пациенты находятся в стойкой ремиссии (медиана катамнеза составила 47 месяцев). Периоперационных осложнений не было. В литературе отсутствуют

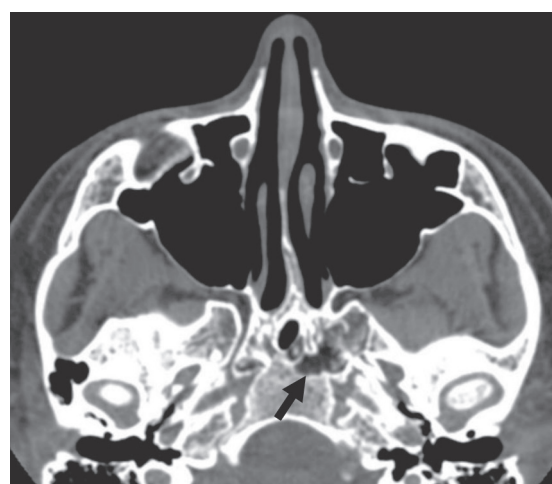


Рис. 4. СКТ головного мозга, аксиальная проекция, костный режим. Стрелкой указана аневризмальная костная киста, состоящая из полостей, содержащих жидкость, расположенная в левых отделах тела основной кости

Fig. 4. Axial CT-scan in a bone mode. The arrow indicates aneurysmal bone cyst located in the left parts of the body of the sphenoid bone, which consists of cavities containing fluid

данные об эффективности применения интраоперационной навигации при данной патологии, но и размер нашей выборки не позволяет судить о корреляции использования данной технологии и результатов хирургического лечения. Тем не менее в данной серии случаев интраоперационная навигация была применена у большинства (75%) пациентов и была необходима для безопасного и радикального удаления АКК в клиновидной пазухе.

В настоящее время в литературе не описаны статистически достоверные преимущества применения интраоперационной навигации при

удалении остеом и других костно-фиброзных новообразований [16, 17, 31]. В ходе данного исследования было определено, что применение компьютерной навигации при эндоскопической хирургии доброкачественных костно-фиброзных образований околоносовых пазух и основания черепа оправдано для повышения эффективности и безопасности оперативного вмешательства, особенно при их локализации в области клиновидной пазухи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Justice J. M., Orlandi R. R. An update on attitudes and use of image-guided surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2012 Mar-Apr;2(2):155-159. <https://doi.org/10.1002/alr.20107>
- Ramakrishnan V. R., Orlandi R. R., Citardi M. J., Smith T. L., Fried M. P., Kingdom T. T. The use of image-guided surgery in endoscopic sinus surgery: an evidence-based review with recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2013 Mar;3(3):236-241. <https://doi.org/10.1002/alr.21094>
- Giotakis A. I., Kral F., Freysinger W., Markart S., Riechelmann H. Missed paranasal sinus compartments in sinus surgery with and without image-guidance systems: a pilot feasibility study. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2019. May;14(5):895-902. <https://doi.org/10.1007/s11548-019-01930-4>
- Schmale I. L., Vandelaar L. J., Luong A. U., Citardi M. J., Yao W. C. Image-Guided Surgery and Intraoperative Imaging in Rhinology: Clinical Update and Current State of the Art. *Ear Nose Throat J.* 2021 Dec;100(10):NP475-NP486. <https://doi.org/10.1177/0145561320928202>
- Sunkaraneni V. S., Yeh D., Qian H., Javer A. R. Computer or not? Use of image guidance during endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis at St Paul's Hospital, Vancouver, and meta-analysis. *J Laryngol Otol.* 2013 Apr;127(4):368-77. <https://doi.org/10.1017/S0022215113000261>
- Galletti B., Gazia F., Freni F., Sireci F., Galletti F. Endoscopic sinus surgery with and without computer assisted navigation: A retrospective study. *Auris Nasus Larynx.* 2019. Aug;46(4):520-525. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.11.004>
- Ahn S. H., Lee E. J., Kim J. W., Baek K. H., Cho H. J., Yoon J. H., Kim C. H. Better surgical outcome by image-guided navigation system in endoscopic removal of sinonasal inverted papilloma. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018. Jun;46(6):937-941. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.03.012>
- James G. K., Dorina K., Andre W., Kenneth G. N., Jay F. P., Anne E. G. Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2013;124(4):838. <https://doi.org/10.1002/lary.24401>
- 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 Dec;119(12):2355-2359. <https://doi.org/10.1002/lary.20646>
- Lee D. H., Jung S. H., Yoon T. M., Lee J. K., Joo Y. E., Lim S. C. Characteristics of paranasal sinus osteoma and treatment outcomes. *Acta Otolaryngol.* 2015 Jun;135(6):602-607. <https://doi.org/10.13109/00016489.2014.1003093>
- Georgalas C., Goudakos J., Fokkens W. J. Osteoma of the skull base and sinuses. *Otolaryngol Clin North Am.* 2011 Aug;44(4):875-890, vii. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2011.06.008>
- Wang Y., Dong D., Zhao Y. L. [Retrospective analysis of 273 benign fibro osseous lesions in the sinus and maxillofacial region. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2018 Aug 5;32(15):1188-1191. Chinese. <https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2018.15.015>
- Karunaratne Y. G., Gunaratne D. A., Floros P., Wong E. H., Singh N. P. Frontal Sinus Osteoma: From Direct Excision to Endoscopic Removal. *J Craniofac Surg.* 2019 Sep;30(6):e494. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005371>
- Nezahat Erdogan, Ugur Demir, Murat Songu, Nesibe Kurt Ozenler, Engin Uluc, Berna Dirim. Prospective Study of Paranasal Sinus Osteomas in 1,889 Cases: Changing Patterns of Localization. *Laryngoscope.* 2009;119:2355-2359 <https://doi.org/10.1002/lary.20646>
- Lim H. R., Lee D. H., Lim S. C. Surgical treatment of frontal sinus osteoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020. Sep;277(9):2469-2473. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06021-8>
- Wang Y., Li D., Jiang A., Zhang H., Sun Y., Liu Z., Song X. Endoscopic Resection of Giant Ethmoid Osteomas with the Assistance of an Image-guidance System. *Anticancer Res.* 2016 Mar;36(3):1325-1330. Accessed May 3, 2022. <https://ar.iiarjournals.org/content/36/3/1325>
- Pagella F., Pusateri A., Matti E., Emanuelli E. Transnasal endoscopic approach to symptomatic sinonasal osteomas. *Am J Rhinol Allergy.* 2012. Jul-Aug;26(4):335-339. <https://doi.org/10.2500/ajra.2012.26.3782>

18. Сатанин Л. А. Клиника, диагностика и хирургическое лечение пациентов с фиброзной дисплазией костей свода и основания черепа: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2012. 26 с. <https://medical-diss.com/docreader/410823/a?#?page=1>
Satanin L. A. *Klinika, diagnostika i khirurgicheskoe lechenie patsientov s fibroznoi displaziei kostei svoda i osnovaniya cherepa: avtoref. dis. ... kand. med. nauk.* Moscow, 2012. 26 p. (In Russ.) <https://medical-diss.com/docreader/410823/a?#?page=1>
19. Wilson M., Snyderman C. Fibro-Osseous Lesions of the Skull Base in the Pediatric Population. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2018 Feb;79(1):31-36. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1617440>
20. Nelson B. L., Phillips B. J. Benign Fibro-Osseous Lesions of the Head and Neck. *Head Neck Pathol*. 2019 Sep;13(3):466-475. <https://doi.org/10.1007/s12105-018-0992-5>
21. Kapitanov D., Kostousova A., Nersesyan M., Vicheva D. Sinonasal fibrous dysplasia: our 10- years experience. *J of IMAB*. 2019 Apr-Jun;25(2):2583-2588. <https://doi.org/10.5272/jimab.2019252.2583>
22. Корниенко В. Н., Пронин И. Н. Диагностическая нейрорадиология. Т. IV. Опухоли основания черепа. М., 2012. 504 с.
Korniyenko V. N., Pronin I. N. *Diagnostic Neuroradiology. Vol. IV. Skull base tumors.* Moscow, 2012. 504 p. (In Russ.)
23. Bowers C. A., Taussky P., Couldwell W. T. Surgical treatment of craniofacial fibrous dysplasia in adults. *Neurosurg Rev*. 2014 Jan;37(1):47-53. <https://doi.org/10.1007/s10143-013-0500-z>
24. Dong D., Wang Y., Li C., Zhang H., Zhao Y., Lai J. Fibro-osseous Lesions of Paranasal Sinus and Craniofacial Region: A Retrospective Study of 282 Cases. *Laryngoscope*. 2021 Jan;131(1):E1-E7. <https://doi.org/10.1002/lary.28529>
25. AlMomen A. A., Molani F. M., AlFaleh M. A., AlMohisin A. K. Endoscopic endonasal removal of a large fibrous dysplasia of the paranasal sinuses and skull base. *J Surg Case Rep*. 2020 Jan 20;2020(1):rjz404. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjz404>
26. Samaha M., Metson R. Image-guided resection of fibro-osseous lesions of the skull base. *Am J Rhinol*. 2003 Mar-Apr;17(2):115-8. Accessed May 3, 2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12751708/>
27. Manes R. P., Ryan M. W., Batra P. S. et al. Ossifying fibroma of the nose and paranasal sinuses. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2012; 00:X-XX. <https://doi.org/10.1002/alr.21067>
28. Грачев Н. С., Костоусова А. И., Ворожцов И. Н., Полев Г. А., Бабаскина Н. В., Калинина М. П., Горин С. Г. Ювенильная оссифицирующая фиброма синоназальной области. *Российская ринология*. 2020;28(2):65-72. <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802165>
Grachev N. S., Kostousova A. I., Vorozhtsov I. N., Polev G. A., Babaskina N. V., Kalinina M. P., Gorin S. G. Juvenile ossifying fibroma in sinonasal region. *Russian Rhinology*. 2020;28(2):65-72. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802165>
29. Hnenny L., Roundy N., Zherebitskiy V., Grafe M., Mansoor A., Dogan A. Giant Aneurysmal Bone Cyst of the Anterior Cranial Fossa and Paranasal Sinuses Presenting in Pregnancy: Case Report and Literature Review. *J Neurol Surg Rep*. 2015. Nov;76(2):e216-21. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555017>
30. Goyal A., Rastogi S., Singh P. P., Sharma S. Aneurysmal bone cyst at the base of the skull. *Ear Nose Throat J*. 2012. May;91(5):E7-9. <https://doi.org/10.1177/014556131209100515>
31. Song X. C., Chen L. Y., Zhang Q. Q., Sun Y., Wang Q., Zhang H., Chen X. M., Wang Y. Endoscopic removal of ethmoid osteomas under navigation guidance. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2011 Feb;46(2):91-5. Chinese. Accessed May 3, 2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21426700/>

Информация об авторах

✉ **Доронина Виктория Александровна** – аспирант группы оториноларингологических исследований, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: vdoronina@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2484-481X>

Шелеско Елизавета Владимировна – кандидат медицинских наук, и. о. руководителя группы оториноларингологических исследований, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: EShelesko@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-9153>

Черникова Надежда Алексеевна – врач-оториноларинголог, младший научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: nchernikova@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4895-233X>

Баталов Артём Игоревич – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник, врач-рентгенолог, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: abatalov@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8924-7346>

Пронин Игорь Николаевич – академик РАН, профессор, доктор медицинских наук, заведующий отделением рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики, заместитель директора по научной работе, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: Pronin@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4480-0275>

Нерсесян Марина Владиславовна – профессор, доктор медицинских наук, Ильинская больница (143421, Россия, Московская область, г. о. Красногорск, д. Глухово, ул. Рублевское предместье, д. 2, корп.2); e-mail: Mnersesayn@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2719-5031>

Струнина Юлия Владимировна – статистик, научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: ustrunina@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5010-6661>

Зинкевич Денис Николаевич – врач-оториноларинголог, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (125047, Россия, Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16); e-mail: DZinkevich@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1295-0612>

Information about the authors

✉ **Viktoriya A. Doronina** – Postgraduate Student of the Chair of Otorhinolaryngology, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: vdoronina@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2484-481X>

Elizaveta V. Shelesko – MD Candidate, Acting Head of the Otorhinolaryngological Research Group, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: EShelesko@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-9153>

Nadezhda A. Chernikova – Junior Research Associate, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: nchernikova@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4895-233X>

Artem I. Batalov – MD Candidate, Junior Research Associate, X-Ray Diagnostic Doctor, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: abatalov@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8924-7346>

Igor' N. Pronin – Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, MD, Head of the Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, Deputy Director for Research, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: Pronin@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4480-0275>

Marina V. Nersesyan – MD, Professor, Ilyinsky Hospital (building 2, 2, str. Rublevskoe suburb, village Glukhovo, Krasnogorsk, Russia, 143421); e-mail: Mnersesayn@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2719-5031>

Yuliya V. Strunina – Statistician, Research Associate, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: ustrunina@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5010-6661>

Denis N. Zinkevich – Otorhinolaryngologist, Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery (16, 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047); e-mail: DZinkevich@nsi.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1295-0612>

Статья поступила 22.06.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.323-007.61+616.327.2-008.87-053.37
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-19-26>

Оценка роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста

М. В. Дроздова¹, С. Н. Ларионова¹, Е. В. Тырнова¹

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

Для оценки роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста обследовали 40 детей в возрасте 2–3 лет. Проведены цитологические и культуральные бактериологические исследования носоглоточных мазков. Выполнены серологические и молекулярно-генетические анализы маркеров герпесвирусных инфекций [вируса Эпштейна–Барр (ВЭБ), цитомегаловируса (ЦМВ) и вируса герпеса человека 6-го типа (ВГЧ-6)] в крови, полимеразная цепная реакция (ПЦР) и реакция иммунофлуоресценции (РИФ) с одноименными родовыми антигерпетическими сыворотками в соскобах глоточной миндалины. В риноцитограмме у 57,14% детей присутствовала скудная гр+кокковая микрофлора, характерная для нормального состояния слизистой оболочки. В мазках из носоглотки рост микроорганизмов условно-патогенной и сапрофитической микробиоты не обнаружен в диагностически значимом количестве у 19,44% детей, изолированный рост нормальной аэробной и/или факультативно-анаэробной микробиоты наблюдали с той же частотой. Условно-патогенная микробиота выявлена в 61,11% случаев, в том числе ассоциации сапрофитной микробиоты и условно-патогенных микроорганизмов выявлены у 27,78% детей. Наиболее часто у детей выявлен *Staphylococcus aureus* 54,55%, известные респираторные патогены обнаружены реже: *Streptococcus pneumoniae* 31,82%, *Haemophilus influenzae* 13,64%, *Moraxella catarrhalis* 13,64%. У большинства пациентов 77,27% выделен один вид патобионтов. Установлено 100%-ное инфицирование герпесвирусными инфекциями, в том числе ВЭБ 66,67%, ЦМВ 56,41%, ВГЧ-6 61,54% случаев. Преобладали микст-инфекции 69,23%, среди моноинфекций превалировала ВЭБ-инфекция. Активная стадия герпесвирусной инфекции установлена у 56,41% детей, из них 77,27% моноинфекции и 22,73% микст-инфекции, среди которых 80% составили ВЭБ + ВГЧ-6. Наиболее часто обнаружены признаки активной ВЭБ-инфекции 46,15%, реактивация ВГЧ-6 выявлена в 20,51% случаев, заметно реже имела место активная персистенция ЦМВ 7,69%. Активная стадия герпесвирусных инфекций подтверждена исследованием браш-мазков слизистой оболочки носоглотки ИФЛ и ПЦР. В целом, проведенные традиционные полуквантитативные исследования культур бактериальных колоний из образцов биотопа глоточной миндалины не выявили единый причинный агент (возбудителя) хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста.

Ключевые слова: аденоиды, дети, лимфопролиферативный синдром, микробиота, вирус Эпштейна–Барр (ВЭБ), цитомегаловирус (ЦМВ), вирус герпеса человека 6-го типа (ВГЧ-6).

Для цитирования: Дроздова М. В., Ларионова С. Н., Тырнова Е. В. Оценка роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):19–26. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-19-26>

Evaluation of nasopharyngeal microbiota role in development of chronic lymphoproliferative syndrome of ENT organs in young children

M. V. Drozdova¹, S. N. Larionova¹, E. V. Tyrnova¹

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

To assess the nasopharyngeal microbiota role in the development of chronic lymphoproliferative syndrome of ENT organs in young children, 40 children aged 2–3 years were examined. Cytological and cultural bacteriological studies of nasopharyngeal smears were carried out. Serological and molecular genetic analyzes of markers of herpesvirus infections (Epstein–Barr virus (EBV), cytomegalovirus (CMV), and human herpes virus type 6 (HHV-6)) in the blood, polymerase chain reaction (PCR), and immunofluorescence reaction (RIF) were performed with generic antiherpetic sera of the same name in scrapings of the pharyngeal tonsil. In the rhinocytogram, 57,14% of children had poor gram-positive cocci, characteristic of the normal state of the mucosa. In nasopharyngeal smears, the growth of microorganisms of opportunistic and saprophytic microbiota was not detected in a diagnostically significant amount in 19,44% of children; isolated growth of normal aerobic

and/or facultative anaerobic microbiota was observed with the same frequency. Opportunistic microbiota was detected in 61,11% of cases, including associations of saprophytic microbiota and opportunistic microorganisms were detected in 27,78% of children. Most often, *Staphylococcus aureus* 54,55% was detected in children; known respiratory pathogens were found less frequently: *Streptococcus pneumoniae* 31,82%, *Haemophilus influenzae* 13,64%, *Moraxella catarrhalis* 13,64%. In the majority of patients, 77,27%, one type of pathobiont was identified. 100% infection with herpesvirus infections was established, including EBV 66,67%, CMV 56,41%, HHV-6 61,54%. Mixed infections dominated 69,23%, EBV infection prevailed among mono infections. The active stage of herpesvirus infection was established in 56,41% of children, of which 77,27% were mono infections, and 22,73% were mixed infections, among which 80% were EBV + HHV-6. Most frequently, there were detected the signs of active EBV infection 46,15%, HHV-6 reactivation was detected in 20,51% of cases, active CMV persistence was much less common 7,69%. The active stage of herpesvirus infections was confirmed by the study of brush-smears of the nasopharyngeal mucosa with immunofluorescence test and PCR. In general, the traditional semi-quantitative studies of cultures of bacterial colonies from samples of the pharyngeal tonsil biotope did not reveal a unified causative agent (pathogen) of chronic lymphoproliferative syndrome of ENT organs in young children.

Keywords: adenoids, children, lymphoproliferative syndrome, microbiota, Epstein-Barr virus (EBV), cytomegalovirus (CMV), human herpesvirus type 6 (HHV-6).

For citation: Drozdova M. V., Larionova S. N., Tyrnova E. V. Evaluation of nasopharyngeal microbiota role in development of chronic lymphoproliferative syndrome of ENT organs in young children. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):19-26. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-19-26>

Аденоиды (глочные миндалины) и небные миндалины являются частью лимфоидной ткани носоглотки и служат основными участками микробного распознавания и защиты [1, 2]. Аденоиды постоянно подвергаются воздействию вирусных и бактериальных агентов, а также аллергенов. Они играют главную роль в иммунитете верхних дыхательных путей, существуют эффекторные (исполнительные) органы как слизистого, так и системного типов адаптивного иммунитета. Вследствие как их иммунологической функции, так и их специфической локализации аденоиды рассматриваются в качестве резервуара вирусов и бактерий [3]. Верхние дыхательные пути населяет сложный консорциум микробных сообществ. Нарушение индигенной местной микробиоты на определенном участке может вести к чрезмерному росту патогенов и повышенной восприимчивости к инфекции [4]. Микробиоту носоглотки рассматривают в качестве детерминанты распространения инфекции на верхние и нижние дыхательные пути и среднее ухо, тяжести сопровождающих симптомов и риска развития хронических воспалительных и аллергических заболеваний [5, 6]. Локальную микробиоту считают основным триггером (пусковым механизмом) в развитии ассоциированной со слизистой оболочкой лимфоидной ткани и в регуляции таких адаптивных реакций, как выработка IgA и функция эффекторных и регуляторных Т-клеток [7].

Аденотонзиллярная болезнь является широко распространенным оториноларингологическим расстройством, этиологически основанным на хроническом воспалении, запускаемом персистирующей бактериальной инфекцией. Эти бактерии, главным образом *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus sp.* и *Streptococcus sp.*, персистируют

преимущественно внутриклеточно или внутри биопленок слизистых [8]. Рецидивирующее или хроническое воспаление аденоидов приводит к хронической активации клеточно-опосредованных и гуморальных иммунных реакций, заканчивающейся гипертрофией лимфоидной ткани миндалин. Эта гипертрофированная ткань служит причиной известных клинических симптомов: механической обструкции верхних дыхательных путей (ретроназальная и назофарингеальная обструкция, обструкция евстахиевой трубы), храпа, сонного апноэ [8]. Повторяющиеся вирусные и бактериальные инфекции способствуют как дисфункции слуховой трубы, так и тканевой гипертрофии [3, 9].

Цель исследования

Оценка роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста (2–3 лет) по результатам цитологических и бактериологических исследований носоглоточных мазков и серологических исследований.

Пациенты и методы исследования

Под наблюдением находились 40 детей: 25 мальчиков и 15 девочек в возрасте 2–3 лет (средний возраст 3 года 2 месяца). Отбор детей проводили из числа направленных районными специалистами амбулаторно-поликлинической сети в СПб НИИ ЛОР для решения вопроса о проведении оперативного лечения. Сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у всех пациентов проводили по общепринятой методике. При объективном обследовании (традиционная передняя и задняя риноскопия, фарингоскопия, непрямая ларингоскопия и отоскопия, для детального ос-

мотра – оптическая эндоскопия носоглотки, ото-микроскопия, импедансометрия) у всех детей выявлены показания к проведению плановой операции в области лимфоэпителиального глоточного кольца.

Выполнено общеклиническое исследование – риноцитограмма (микроскопическое исследование мазка слизистой оболочки носа) с описанием общей цитологической картины и подсчетом количества лейкоцитов, эозинофилов, нейтрофилов, мерцательного эпителия, лимфоцитов, макрофагов, слизи, эритроцитов, дрожжевых грибов, флоры.

Бактериологическое исследование материала со слизистой оболочки носоглотки включало микроскопическое исследование, идентификацию вида бактерий после выделения чистой культуры по набору морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических и антигенных свойств, определение чувствительности выделенных штаммов к антимикробным препаратам традиционным дискодиффузионным методом в соответствии с Приказом № 535 МЗ СССР от 22.04.1985 «Об унификации бактериологических методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». В соскобах (браш-мазки) со слизистой медиальной поверхности носоглотки и слизи из носа проведена полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления ДНК вируса Эпштейна–Барр (ВЭБ), цитомегаловируса (ЦМВ) и вируса герпеса человека 6-го типа (ВГЧ-6). У части детей в браш-мазках выполнена реакция иммунофлуоресценции (РИФ) с родовыми антигерпетическими сыворотками (вирусы ВЭБ, ЦМВ, ВГЧ-6). Отбор биологического материала проводили перед началом применения противобактериальных, противовирусных и противопаразитарных лекарственных средств, а также до проведения любых лечебных или диагностических мероприятий, не менее чем через полторы-две недели после окончания использования лекарственных средств местного действия и минимум через месяц после общего лечения.

Серологические исследования включали детекцию маркеров инфицирования герпесвирусами: определение специфических антител классов IgM и IgG к антигенным детерминантам ЦМВ, ВГЧ-6, к ядерному, вирусному капсидному и комплексу ранних антигенов ВЭБ в количественном иммуноферментном анализе (ИФА), а также молекулярно-генетические методы (ПЦР) для выявления вирусной ДНК в лимфоцитах крови.

Все статистические анализы выполнены с использованием программного обеспечения GraphPad Prism 5. Сравнение долей между группами выполнено с использованием точного теста Фишера и показателя отношения шансов [odds

ratio (OR)]. Значения $p < 0,05$ рассматривали как статистически значимые.

Результаты и анализ исследований

В риноцитограмме при микроскопическом исследовании у половины (57,14%) детей присутствовала скудная гр+кокковая микрофлора, характерная для нормального состояния слизистой носа, во всех случаях отсутствовали патологические признаки: гр – палочки, гр + палочки, гр – кокки, кокко-бациллярная флора, почкующиеся формы, псевдомонелии и споры.

С применением классических бактериологических (культуральных) методов в мазках из носоглотки рост микроорганизмов патогенной, условно-патогенной и сапрофитической микрофлоры не обнаружен в диагностически значимом количестве (1×10^4 КОЕ/мл и выше) у 19,44% детей. Изолированный рост нормальной аэробной и/или факультативно-анаэробной микрофлоры наблюдали с той же частотой – у 19,44% детей. Представители патогенной микрофлоры отсутствовали во всех наблюдениях. Вне ассоциаций с условно-патогенными микроорганизмами выделены скудный или умеренный рост *S. epidermidis* (28,57%), умеренный или обильный рост *Neisseria spp.* (28,57%), альфа-гемолитический стрептококк (14,29%), негемолитический стрептококк (14,29%), обильный рост коагулазоотрицательных *Staphylococcus spp.* (14,29%). В нормобиоте преобладали монокультуры (57,14%), реже встречались ассоциации, в том числе трехкомпонентная ассоциация – 14,29%.

Представители условно-патогенной микрофлоры (УПМ) выявлены в 61,11% случаев (рис. 1). Наиболее часто у детей идентифицирован *S. aureus* – в 54,55% случаев, в большинстве случаев (75%) наблюдали умеренный рост (10^4 – 10^5 КОЕ/мл), редко скудный рост (10^2 – 10^3 КОЕ/мл) или обильный рост (10^6 КОЕ/мл и выше) – 16,67 и 8,33%, соответственно.

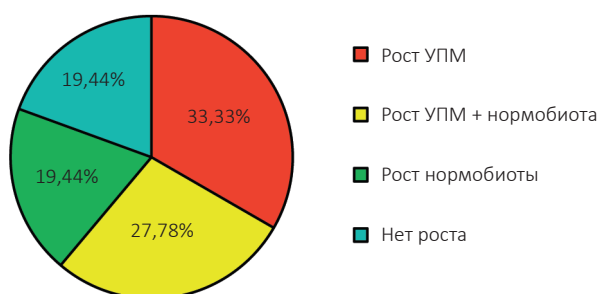


Рис. 1. Результаты бактериологического исследования мазков слизистой носоглотки при хроническом лимфопролиферативном синдроме ЛОР-органов у детей младшего возраста
Fig. 1. The bacteriological examination results of the nasopharyngeal mucosa smears in the young children with chronic lymphoproliferative syndrome of ORL-organs

Известные респираторные патогены обнаружены реже: *S. pneumoniae* 31,82%, из них умеренный рост 42,86%, скудный и обильный рост по 28,57%; *H. influenzae* 13,64%, в том числе умеренный рост 66,67% и обильный рост 33,33%; *Moraxella catarrhalis* у 13,64% детей, при этом скудный, умеренный и обильный рост с одинаковой частотой 33,33%. У большинства пациентов (77,27%) выделены монокультуры условно-патогенных микробов. Поликомпонентные ассоциации УПМ чаще содержали два компонента (80%), реже три (20%). В 80% поликомпонентных ассоциаций УПМ присутствовал *S. pneumoniae*: умеренный рост при сочетании с умеренным ростом *H. influenzae* или скудным ростом *M. catarrhalis*, обильный рост при сочетании с обильным ростом *Enterococcus faecalis*, скудный рост при сочетании с умеренным ростом *S. aureus* и ростом единичных колоний *Candida glabrata*. Микологическое исследование мазков из носоглотки на дрожжеподобные грибы рода *Candida* обнаружило скудный рост (10^1 КОЕ/мл) лишь в единичных случаях (9,09%) и только в ассоциации с другими УПМ: *C. albicans* при сочетании с умеренным ростом *Proteus mirabilis* и выше упомянутая трехкомпонентная ассоциация. Из отделяемого носоглотки 13,64% детей выделены нетрадиционные для данной локализации микроорганизмы: в виде монокультуры *Enterobacter spp.* обильный рост, в ранее приведенных двухкомпонентных ассоциациях *P. mirabilis* и *E. faecalis*. В минорных концентрациях они входят в состав кишечной микробиоты здоровых людей, однако вне места своего нормального обитания способны выступать в качестве внекишечных патогенов, в частности причины инфекций дыхательных путей. Скудный рост условно-патогенной коринебактерии [10] *Corynebacterium xerosis* обнаружен только у 4,55% детей.

Ассоциации сапрофитной микробиоты и условно-патогенных микроорганизмов выявлены у 27,78% детей. В ассоциации с потенциальными патогенами обнаружены представители нормобиоты: *S. epidermidis* (18,18%), *S. viridans* (13,64%), непатогенные *Neisseria spp.* (13,64%), коагулазоотрицательные *Staphylococcus spp.* (9,09%), коринеформные грам + палочки (9,1%), альфа-гемолитический стрептококк (9,09%), негемолитический стрептококк (9,09%), *Corynebacterium spp.* (9,09%). В 90% ассоциаций резидентных и условно-патогенных микроорганизмов имел место рост представителей нормобиоты в виде монокультуры. Интенсивность роста микроорганизмов в ассоциациях нормобиоты и болезнетворных микроорганизмов была одинаковой в 60% случаев, в 30% рост условно-патогенных микроорганизмов был выше, в 10% – ниже (при выявлении *C. xerosis*). В составе ассоциаций нормобиоты

с условно-патогенными микроорганизмами 40% составили *S. aureus*, 30% *S. pneumoniae*, по 10% *M. catarrhalis*, *H. influenzae* и *C. xerosis*.

У трети детей (33,33%) в носоглотке обнаружен изолированный рост патобионтов. Вне ассоциаций с нормобиотой условно-патогенные микроорганизмы представлены 58,33% *S. aureus*, 33,33% *S. pneumoniae*, по 16,67% *M. catarrhalis* и *H. influenzae*, в том числе по 8,33% ассоциации *S. pneumoniae* и *S. aureus*, *S. pneumoniae* и *M. catarrhalis*, *S. pneumoniae* и *H. influenzae*.

В целом, облигатные представители слизистой оболочки носоглотки были представлены микроорганизмами: *S. epidermidis* 20,69%, непатогенные *Neisseria spp.* 17,24%, коагулазоотрицательные *Staphylococcus spp.* 10,34%, *S. viridans* 10,34%, *Corynebacterium spp.* 6,90%, альфа-гемолитический стрептококк 6,90%, негемолитический стрептококк 3,45%.

Проведенный анализ культивируемой микробиоты носоглотки в 2 группах больных, сформированных в зависимости от степени выраженности лимфопролиферативного синдрома: выраженный (28 детей) и умеренно выраженный (12 детей), статистически значимых различий не обнаружил (точный тест Фишера, $p > 0,05$ во всех случаях).

Полученные нами результаты согласуются с данными литературы о том, что уменьшение микробного разнообразия и низкие уровни роста в носоглотке нормальных для данной локализации микроорганизмов считают частыми признаками хронических воспалительных заболеваний с дисбиозом в верхних дыхательных путях [1]. В анамнезе обследованных нами детей 2–3-летнего возраста имели место частые простудные заболевания вирусной и бактериальной этиологии, рецидивирующие острые отиты (до 6 эпизодов в год) и аллергические реакции. Свыше половины детей (58,33%) участковыми педиатрами отнесены к категории часто болеющих детей (ЧБД). У всех детей в анамнезе неоднократные курсы антибактериальной, противовирусной, антимикотической, кортикостероидной и иммуномодулирующей терапии. Известно, что стабильность микробиоты верхних дыхательных путей снижается при медикаментозной терапии. Распространенные медицинские вмешательства, такие как антибиотикотерапия или вакцинация, изменяют состав носоглоточной микробиоты. Дисбиозы часто характеризуются потерей полезных, комменсальных (сопутствующих) бактерий, которые защищают от чрезмерного роста условно-патогенных бактерий. Это снижение может встречаться также благодаря повышенному наличию растущих в биопленках анаэробных бактерий [1]. Утрата защитных резидентных непатогенных бактерий может вести к селекции

микроорганизмов с патогенным потенциалом и служить потенциальным этиологическим путем [2, 9, 11]. Поскольку в микробиоте аденоидов детей с обструктивным апноэ сна и экссудативным хроническим средним отитом преобладали бактерии, доминирующие как в среднем ухе (*Pseudomonadaceae*), так и в небных миндалинах (*Streptococcaceae*), ткань аденоидов рассматривают в качестве исходного сайта (источника, входных ворот инфекции) для среднего уха и небных миндалин [11].

Золотистый стафилококк, пневмококк, гемофильная палочка и моракселла катаралис являются частью комменсальной микробиоты носоглотки, которые в норме бессимптомно колонизируют слизистую, но обладают патогенным потенциалом при воспалительных процессах верхних дыхательных путей. Бессимптомное носительство каждого вида может быть стабильным на протяжении недель или месяцев и встречается более чем у половины некоторых групп населения, особенно у маленьких детей [12]. Бессимптомное носительство *S. aureus*, с преобладающей локализацией в передних отделах носа, может встречаться у 20–30% населения в целом [13]. В обследованной нами группе детей 2–3 лет частота выявления золотистого стафилококка составила 33,33%, а в этиологически значимом количестве – 27,77%, что не превышает показатели общей популяции. Факторами риска назофарингеального носительства респираторных возбудителей *H. influenzae* и *S. pneumoniae* признаны возраст до 3 лет ($p < 0,05$) и посещение детского сада ($p < 0,05$) [12]. Носоглотку считают резервуаром микробов, вызывающих разнообразные респираторные инфекции [5]. При вирус-ассоциированных острых респираторных инфекциях в микробиоме носоглотки детей раннего возраста отмечены транзитные вторжения *Streptococcus*, *Moraxella* или *Haemophilus* [5]. В то же время внедрение пневмококковых конъюгированных вакцин против некоторых серотипов привело к снижению заболеваемости пневмококковыми инфекциями [14]. Пневмококковые конъюгированные вакцины уменьшают носительство в носоглотке, предотвращая заболевание. В мазках из носоглотки здоровых детей в возрасте 6–24 месяцев пневмококк был выделен у 45,0%, при этом четверть здоровых детей были колонизированы вакцинными серотипами пневмококка [15]. Завершенная вакцинация против гемофильной палочки типа b также снижала частоту носительства пневмококка ($p < 0,05$) [15].

Выделение нетрадиционных для носоглотки микроорганизмов кишечной микробиоты согласуется с представлениями о формировании иммунной оси кишечник–легкие в рамках существующей концепции иммунной солидарности

слизистых, согласно которой кишечный микробиом влияет на анатомически удаленные слизистые и иммунную систему в целом. Принято считать, что приблизительно до трех лет микробиота верхних дыхательных путей сходна с микробиотой кишечника, в более старших возрастных группах она приобретает относительную специфичность [6]. В целом, проведенные нами традиционные полуколичественные исследования культур бактериальных колоний из образцов биотопы глоточной миндалины не выявили единый причинный агент (возбудителя) хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста.

Известно, что используемые с конца XIX в. культуральные анализы (посевы) выявляют не более 1% микрофлоры, особенно при культивировании анаэробов, в отличие от пришедших в 1985–1993 гг. им на смену физико-химических методов анализа и молекулярно-генетических методов (ПЦР) [6]. В настоящее время считается, что вирусы, особенно бактериофаги, численно превосходят бактериальное сообщество в соотношении по крайней мере 10:1 и вносят не менее существенный вклад в гомеостаз хозяина, воздействуя на бактериальный фенотип и функцию или непосредственно взаимодействуя со слизистой оболочкой хозяина [7]. Роль различных вирусно-бактериальных ассоциаций в возникновении и поддержании воспалительного процесса в ткани глоточной миндалины детей раннего дошкольного возраста продолжает изучаться. Физиологическая незрелость иммунной системы детского организма не позволяет вырабатывать длительную защиту от основных вирусных агентов, тропных к аденоидной ткани и способствующих развитию заболеваний с лимфопролиферативным синдромом: герпесвирусных инфекций (ВЭБ, ЦМВ и др.), аденовирусной инфекции, полиэтиологических рекуррентных респираторных заболеваний [9, 16–18].

Выполненные нами серологические и молекулярно-генетические исследования маркеров герпесвирусных инфекций при хроническом лимфопролиферативном синдроме ЛОР-органов у детей младшего возраста установили 100%-ное инфицирование, в том числе ВЭБ 66,67%, ЦМВ 56,41%, ВГЧ-6 61,54% случаев. Преобладали микст-инфекции 69,23%, среди моноинфекций превалировала ВЭБ-инфекция (рис. 2).

Активная стадия герпесвирусной инфекции отмечена более чем у половины обследованных детей (56,41%), из них 77,27% по типу моноинфекции и 22,73% микст-инфекции, среди которых 80% составили ВЭБ + ВГЧ-6. Наиболее часто обнаружены признаки активной ВЭБ-инфекции 46,15%, реактивация ВГЧ-6 выявлена в 20,51% случаев, заметно реже имела место активная

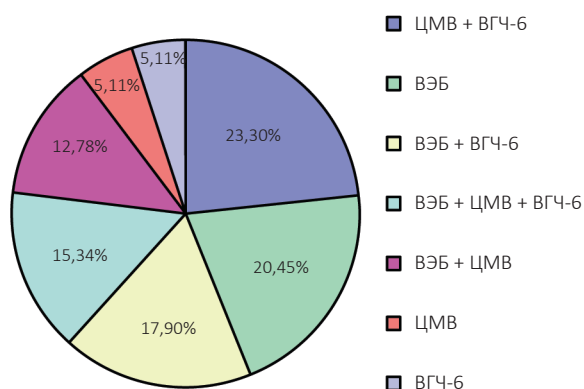


Рис. 2. Результаты серологических и молекулярно-генетических исследований маркеров герпесвирусных инфекций при хроническом лимфопролиферативном синдроме ЛОР-органов у детей младшего возраста

Fig. 2. The serological and molecular genetic examination results of herpesvirus infections markers in the young children with chronic lymphoproliferative syndrome of ORL-organs

персистенция ЦМВ 7,69%. Активная стадия герпесвирусных инфекций подтверждена исследованием бляшек-мазков слизистой носоглотки иммунофлуоресцентным методом и ПЦР. Отмечены диагностические преимущества ИФЛ, а именно, РИФ, идентифицировавшей реплицирующиеся формы ВЭБ, ЦМВ и ВГЧ-6 в инфицированных клетках слизистой носоглотки (эпителиоцитах и мононуклеарах), перед ПЦР, выявляющей ДНК как активно реплицирующегося вируса, так и вируса в фазе латенции. Эффективность метода флуоресцирующих антител для выяснения этиологического агента (агентов) инфекций верхних дыхательных путей убедительно показана в современной литературе [18, 19].

Заключение

Таким образом, при оценке роли микробиоты носоглотки в формировании хронического лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста с использованием классических микробиологических подходов не

отмечены согласующиеся признаки, указывающие, что какие-либо специфические микроорганизмы способствуют развитию лимфоидной пролиферации и являются причиной болезненного состояния. Однако имеются основания указать, что в дополнение к ассоциированному с хроническим лимфопролиферативным синдромом ЛОР-органов снижению микробному разнообразию имеет место дисбиоз (или микробный дисбаланс): нарушенный микробиоценоз аденоидов (бактериальная колонизация слизистой носоглоточной миндалины условно-патогенными микроорганизмами в диагностически значимом количестве), обогащение золотистым стафилококком.

Учитывая убиквитарный характер распространения герпесвирусных инфекций в человеческой популяции, представляется целесообразным при дифференциальной лабораторной диагностике лимфопролиферативного синдрома ЛОР-органов у детей младшего возраста (2–3 лет) выполнение исключительно количественных методов серологической диагностики, позволяющих не только установить факт инфицирования, но и оценить степень активности инфекционного процесса, индуцированного герпесвирусами. Молекулярно-генетические исследования крови позволяют с большой определенностью судить об активности герпесвирусных инфекций, однако инвазивность, дороговизна и продолжительность анализа ограничивают применение метода. Рациональным представляется использование метода флуоресцирующих антител для определения вирусных антигенов во взятых от больных мазках из носоглотки, содержащих клетки цилиндрического эпителия слизистой оболочки глубоких отделов носовой полости или в клеточных культурах, инфицированных материалами от больных.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kumpitsch C., Koskinen K., Schöpf V., Moissl-Eichinger C. The microbiome of the upper respiratory tract in health and disease. *BMC Biology*. 2019;17(1):87. <https://doi.org/10.1186/s12915-019-0703-z>
2. Марков Г. И., Клочихин А. Л., Романов В. А., Марков М. Г. Профилактика и консервативное лечение гипертрофии носоглоточной миндалины. *Российская оториноларингология*. 2021;20(1):56–60. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-56-60>
Markov G. I., Klochikhin A. L., Romanov V. A., Markov M. G. Prevention and conservative treatment of nasopharyngeal tonsil hypertrophy. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(1):56-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-56-60>
3. Marseglia G. L., Caimmi D., Pagella F., Matti E., Labó E., Licari A. Adenoids during childhood: the facts. *International journal of immunopathology and pharmacology*. 2011;24(4Suppl):1-5. <https://doi.org/10.1177/03946320110240S401>
4. Lee J. T., Kim C. M., Ramakrishnan V. Microbiome and disease in the upper airway. Current opinion in allergy and clinical immunology. 2019;19(1):1-6. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000495>
5. Teo S. M., Mok D., Pham K., Kusel M., Serralha M., Troy N. The infant nasopharyngeal microbiome impacts severity of lower respiratory infection and risk of asthma development. *Cell host & microbe*. 2015;17(5):704-715. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2015.03.008>

6. Астафьева Н. Г., Кобзев Д. Ю., Гамова И. В., Перфилова И. А., Удовиченко Е. Н., Скучаева Л. В. Роль микробиома дыхательных путей в респираторном здоровье. *Лечащий врач*. 2019;4:12-15. <https://www.lvrach.ru/2019/04/15437250>
Astafieva N. G., Kobzev D. Yu., Gamova I. V., Perfilova I. A., Udovichenko E. N., Skuchaeva L. V. The role of the respiratory tract microbiome in respiratory health. *Lechashchiy vrach*. 2019; 4:12-15. (In Russ.) <https://www.lvrach.ru/2019/04/15437250>
7. Salzano F. A., Marino L., Salzano G., Botta R. M., Cascone G., D'Agostino Fiorenza U., Microbiota composition and the integration of exogenous and endogenous signals in reactive nasal inflammation. *Journal of Immunology Research*. 2018; 2018:2724951. <https://doi.org/10.1155/2018/2724951>
8. Zautner A. E. Adenotonsillar disease. *Recent patents on inflammation & allergy drug discovery*. 2012; 6(2):121-129. <https://doi.org/10.2174/187221312800166877>
9. Зенаишвили Р. Д., Мрыхина Д. Д. Оптимизация лечения хронического аденоидита с учетом микробиоты носоглотки. *Российская оториноларингология*. 2018;1(92):54-58. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-1-54-58>
Zenaishvili R. D., Malykhina D. D. Optimization of chronic adenoiditis treatment with account of nasopharyngeal microbiota. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;1(92):54-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-1-54-58>
10. Рудова Т. С., Рязанова А. Ю., Пуха Е. В., Воронина Н. А. Антибиотикочувствительность штаммов недифтерийных коринебактерий. 68-я Итоговая научная конференция студентов Ростовского государственного медицинского университета. Материалы конференции. Ростов-на-Дону.: ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, 2014. С. 3–4. <http://mno.rostgmu.ru/wp-content/uploads/2015/04/68-я-ИНК.pdf>
Rudova T. S., Ryazanova A. Yu., Poukha E. V., Voronina N. A. Antibiotic susceptibility of strains of non-diphtheria corynebacteria. 68-ya Itogovaya nauchnaya konferentsiya studentov Rostovskogo gosudarstvennogo meditsinskogo Universiteta. Materialy konferentsii – Rostov-na-Donu.: GBOU VPO RostGMU Minzdrava Rossii, 2014:3-4. (In Russ.) <http://mno.rostgmu.ru/wp-content/uploads/2015/04/68-/2015/04/68-я-ИНК.pdf>
11. Hong P., Liu C. M., Nordstrom L., Lalwani A. K. The role of the human microbiome in otolaryngology-head and neck surgery: a con-temporary review. *Laryngoscope*. 2014;124(6):1352-1357. <https://doi.org/10.1002/lary.24490>
12. Neto A. S., Lavado P., Flores P., Dias R., Pessanha M. A., Sousa E. Risk factors for the nasopharyngeal carriage of respiratory pathogens by Portuguese children: phenotype and antimicrobial susceptibility of Haemophilus influenzae and Streptococcus pneumoniae. *Microbial drug resistance*. 2003;9(1):99-108 <https://doi.org/10.1089/107662903764736409>
13. Mehraj J., Witte W., Akmatov M. K., Layer F., Werner G., Krause G. Epidemiology of Staphylococcus aureus nasal carriage patterns in the community. *Current topics in microbiology and immunology*. 2016;398:55-87. https://doi.org/10.1007/82_2016_497
14. Bedeley E., Gori A., Yeboah-Manu D., Diallo K. Control of streptococcal infections: is a common vaccine target achievable against Streptococcus agalactiae and Streptococcus pneumoniae. *Frontiers in microbiology*. 2021; 12:658824 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.658824>
15. Watkins L. K. F., Milucky J. L., McGee L., St-Surin F. S., Liu P., Tran T. Nasopharyngeal carriage of Streptococcus pneumoniae among young children in Haiti before pneumococcal conjugate vaccine introduction. *The Journal of infectious diseases*. 2021;224(12 Suppl 2):248-257. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiab119>
16. Симбирцев А. С., Лавренова Г. В. Иммунотерапия в практике ЛОР-врача и терапевта. СПб.: Диалог, 2022. 560 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49167797>
Simbirtsev A. S., Lavrenova G. V. Immunotherapy in the practice of an ENT doctor and therapist. Saint Petersburg: Dialog, 2022. 560 p. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49167797>
17. Тимошичева Т. А. Разработка моноклональных антител к гексону аденовирусов человека: дис. канд. биол. наук. НИИ гриппа им. А. А. Смородинцева. СПб., 2019. 115 с. <https://www.influenza.spb.ru/files/disser/timoshicheva-t-2019/timoshicheva-t-2019-dissertation.pdf>
Timoshicheva T. A. Development of monoclonal antibodies to hexon of human adenoviruses. Dissertation cand. biol. Sciences. Research Institute of Influenza named after A. A. Smorodintsev. Saint Petersburg, 2019. 115 p. (In Russ.) <https://www.influenza.spb.ru/files/disser/timoshicheva-t-2019/timoshicheva-t-2019-dissertation.pdf>
18. Амосова И. В., Тимошичева Т. А. Лабораторная дифференциальная диагностика гриппа и ОРВИ. *Современная лабораторная диагностика*. 2018; 1(24):22-23. http://www.farosplus.ru/labdiag/labdiag_24/ld24.pdf
Amosova I. V., Timoshicheva T. A. Laboratory differential diagnosis of influenza and ARVI. *Sovremennaya laboratornaya diagnostika*. 2018; 1(24):22-23. (In Russ.). http://www.farosplus.ru/labdiag/labdiag_24/ld24.pdf
19. Тимошичева Т. А., Амосова И. В., Мусаева Т. Д. Эффективность лабораторной диагностики аденовирусных инфекций. *Лабораторная служба*. 2017; 6(3):75. <https://www.mediasphera.ru/issues/laboratornaya-sluzhba/2017/3/downloads/ru/1230521982017031009>
Timoshicheva T. A., Amosova I. V., Musaeva T. D. Efficiency of laboratory diagnostics of adenovirus infections. *Laboratornaya sluzhba*. 2017; 6(3):75 (in Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/laboratornaya-sluzhba/2017/3/downloads/ru/1230521982017031009>

Информация об авторах

Дроздова Марина Владимировна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, заведующая отделением реконструктивной хирургии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: drozdova1504@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>

✉ **Ларионова Софья Николаевна** – младший научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: larionova33@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8118-9639>

Тырнова Елена Валентиновна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского лабораторно-диагностического отдела, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: 7101755@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8421-0499>

Information about authors

Marina V. Drozdova – MD, Leading Research Associate, Department of the Development and Implementation of High-Tech Treatment Methods, Head Department of Reconstructive Surgery, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: drozdova1504@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>

✉ **Sof'ya N. Larionova** – Junior Research Associate, Department of the Development and Implementation of High-Tech Treatment Methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: larionova33@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8118-9639>

Elena V. Tyrnova – MD Candidate, Senior Research Associate, Department of Laboratory Diagnostic, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: 7101755@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8421-0499>

Статья поступила 22.06.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.22-009.11-031.5-08-039.73-092.11
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-27-33>

Связанное со здоровьем качество жизни при терапевтической коррекции двустороннего паралича гортани

А. Б. Киселев¹, Р. О. Станишевский^{1,2}, В. А. Чаукина¹, О. В. Андамова¹,
А. С. Автушко¹, Е. В. Гаршина³

¹ Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, 630091, Россия

² Группа компаний «Мать и дитя», АО клинический госпиталь «Авиценна», Новосибирск, 630099, Россия

³ Государственная новосибирская областная больница, Новосибирск, 630091, Россия

Задача лечения любого заболевания – улучшение качества жизни человека. Однако в клинических исследованиях отсутствует широкая практика оценивать связанное со здоровьем качество жизни до и после медицинского вмешательства. Цель исследования – используя международный стандартизированный опросник SF-36 (русскоязычная версия, разработанная и рекомендованная МЦИКЖ), оценить связанное со здоровьем качество жизни у пациентов с двусторонним параличом гортани, и влияние на качество жизни методов терапевтической реабилитации дыхательной функции. Дважды проведено анкетирование 44 пациенток с двусторонним параличом гортани после струмэктомии длительностью более 1 года. Первое анкетирование – до реабилитации дыхательной функции, второе анкетирование – через 4–6 месяцев после реабилитации. Пациентки прошли реабилитацию в составе двух групп: в 1-й группе реабилитация дыхательной функции проведена методом пролонгированной инъекционной релаксации перстнещитовидной мышцы ботулиническим токсином типа А. Во 2-й группе реабилитация дыхательной функции проведена при фонопедической коррекции выработкой дыхательных приемов и медикаментозной седацией бензодиазепином. Согласно полученным результатам, пролонгированная релаксация перстнещитовидной мышцы однократным введением в толщу перстнещитовидной мышцы ботулинического токсина типа А улучшает физический компонент качества жизни, связанного со здоровьем на 36%, психический компонент – на 50%. Фонопедическая коррекция улучшит физический компонент качества жизни на 6%, а психический – на 4%. Полученный результат может быть использован при общении пациента и врача на этапе разъяснения эффективности имеющихся методов консервативного лечения при параличе гортани.

Ключевые слова: двусторонний паралич гортани, качество жизни, ботулотоксин типа А.

Для цитирования: Киселев А. Б., Станишевский Р. О., Чаукина В. А., Андамова О. В., Автушко А. С., Гаршина Е. В. Связанное со здоровьем качество жизни при терапевтической коррекции двустороннего паралича гортани. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):27–33. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-27-33>

Health-related quality of life in therapeutic correction of bilateral laryngeal paralysis

A. B. Kiselev¹, R. O. Stanishevskii^{1,2}, V. A. Chaukina¹, O. V. Andamova¹,
A. S. Avtushko¹, E. V. Garshina³

¹ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, 630091, Russia

² Group of Companies „Mother and Child“, JSC Clinical Hospital „Avicenna“, Novosibirsk, 630099, Russia

³ State Novosibirsk Regional Hospital, Novosibirsk, 630091, Russia

The task of treating any disease is to improve the quality of human life. However, there is no widespread practice in clinical studies to assess the health-related quality of life before and after medical intervention. The aim of the study was to evaluate the health-related quality of life in patients with bilateral laryngeal paralysis and the impact on the quality of life of methods of therapeutic rehabilitation of respiratory function using the international standardized questionnaire SF-36 (Russian version developed and recommended by the Multinational Center for Quality of Life Research (MCQLR)). A survey of 44 patients with bilateral laryngeal paralysis after a strumectomy lasting more than 1 year was conducted twice. The first questionnaire was conducted before the rehabilitation of respiratory function, the second questionnaire was conducted 4–6 months after rehabilitation.

The patients underwent rehabilitation as part of two groups: in group 1, respiratory function rehabilitation was carried out by the method of prolonged injectable relaxation of the cricoid muscle with botulinum toxin type A. In group 2, respiratory function rehabilitation was carried out with phonopedic correction by the development of respiratory techniques and drug sedation with benzodiazepine. According to the results obtained, prolonged relaxation of the cricoid muscle by a single injection of botulinum toxin type A into the thickness of the cricoid muscle improves the physical component of the quality of life associated with health by 36%, the mental component, by 50%. Phonopedic correction will improve the physical component of the quality of life by 6%, and the mental component, by 4%. The obtained result can be used in communication between the patient and the doctor at the stage of explaining the effectiveness of available methods of conservative treatment for laryngeal paralysis.

Keywords: bilateral paralysis of the larynx, quality of life, botulinum toxin type A.

For citation: Kiselev A. B., Stanishvskii R. O., Chaukina V. A., Andamova O. V., Avtushko A. S., Garshina E. V. Health-related quality of life in therapeutic correction of bilateral laryngeal paralysis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):27-33. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-27-33>

Повреждение нижнего гортанного нерва (и реже – верхнего гортанного нерва) при операциях на щитовидной железе является одним из самых распространенных осложнений и составляет 5–9% выполненных оперативных вмешательств [1].

Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов отмечает тенденцию к увеличению числа больных с парезами и параличами гортани [1]. Это связано с ростом оперативных вмешательств на органах, контактирующих с нижнегортанным нервом, – гортани, щитовидной железе, трахее и пищеводе, а также с ростом травматизма в быту и ростом числа хирургических вмешательств при опухолях бронхов, верхней и средней долей легких, средостения, увеличением числа операций при сердечно-сосудистых аномалиях [2–4]. Нарушения дыхания и голоса ухудшают качество жизни человека, приводят к снижению трудоспособности и ухудшению межличностных отношений [1, 5]. Голос может быть звонким, иногда отмечается придыхательная охриплость, при разговоре характерны длительные инспираторные фазы. Клиника паралича гортани складывается из разных симптомов, однако при двустороннем парезе гортани и двустороннем параличе гортани (ДПГ) больных больше всего беспокоят нарушение дыхания, а также появление инспираторного стридора при физических нагрузках, во время сна или разговора [2]. Пациенты с ДПГ имеют определенные ограничения и в повседневной жизни, им приходится ограничивать свою социальную активность, более внимательно относиться к простудным заболеваниям, так как все это может способствовать развитию дыхательной недостаточности [3–5].

Цель исследования

Используя международный стандартизированный опросник SF-36 (русскоязычная версия, разработанная и рекомендованная МЦИКЖ), оценить связанный со здоровьем уровень каче-

ства жизни у пациентов с двусторонним параличом гортани и влияние на качество жизни методов терапевтической реабилитации дыхательной функции.

Пациенты и методы исследования

Дважды проведено анкетирование 44 пациенток с двусторонним параличом гортани после струмэктомии длительностью более 1 года. Первое анкетирование – до реабилитации дыхательной функции, второе анкетирование – через 4 месяца после реабилитации. Пациентки прошли реабилитацию в составе двух групп:

1-я группа (22 пациентки) – реабилитация дыхательной функции проведена методом пролонгированной инъекционной релаксации перстнещитовидной мышцы ботулиническим токсином типа А;

2-я группа (22 пациентки) – реабилитация дыхательной функции проведена при фонопедической коррекции выработкой дыхательных приемов и медикаментозной седацией бензодиазепином.

Возраст пациенток 1-й группы находился в пределах 19–81 год, в среднем составил $59,71 \pm 14,53$ года, во 2-й группе возрастной диапазон определен пределами 26–72 года, в среднем – $57,37 \pm 9,09$ года.

Наличие и нозологический профиль сопутствующей соматической патологии определен со слов пациенток. Сопутствующая патология хронического течения у наблюдаемых пациенток представлена в табл. 1. Поскольку сопутствующие заболевания находились в стадии компенсации, вне обострения и лечение пациентки получали под контролем соответствующих специалистов, то дальнейшего анализа сопутствующей патологии в статье не приводится. Для исследования реального влияния дыхательной недостаточности (ДН) при ДПГ на качество жизни (КЖ) пациентов использован международный стандартизированный опросник SF-36. Опросник универсальный,

Таблица 1
Сопутствующие хронические заболевания по данным опроса пациенток, абс. (%)

Table 1

Concomitant chronic diseases according to the survey of patients, abs. (%)

Нозология согласно МКБ-10	1-я группа	2-я группа
Болезни системы кровообращения	14 (63,63%)	12 (54,54%)
Болезни органов пищеварения	18 (81,81%)	16 (72,72%)
Болезни эндокринной системы, системы питания и обмена веществ	22 (100%)	22 (100%)
Поражения отдельных нервов, нервных корешков и сплетений	8 (36,36%)	11 (50%)
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	3 (13,63%)	5 (22,72%)

позволяет оценивать качество жизни, связанное со здоровьем, при различной патологии у человека. 36 пунктов опросника сгруппированы в восемь шкал: физическое функционирование, ролевая деятельность, телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье. Показатели каждой шкалы варьируют между 0 и 100, где 100 представляет полное здоровье, все шкалы формируют два показателя: душевное и физическое благополучие.

Результаты представляются в виде оценок в баллах по 8 шкалам, составленных таким образом, что более высокая оценка указывает на более высокий уровень КЖ.

Количественно оцениваются следующие показатели.

1. Физическое функционирование (Physical Functioning – PF), отражающее степень, в которой физическое состояние ограничивает выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, переноска тяжестей и т. п.). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что физическая активность пациента значительно ограничивается состоянием его здоровья.

2. Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning – RP) – влияние физического состояния на повседневную ролевую деятельность (работу, выполнение повседневных обязанностей). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что повседневная деятельность значительно ограничена физическим состоянием пациента.

3. Интенсивность боли (Bodilypain – BP) и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью, включая работу по дому и вне дома. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что боль значительно ограничивает активность пациента.

4. Общее состояние здоровья (General Health – GH) – оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент и перспектив лечения. Чем ниже балл по этой шкале, тем ниже оценка состояния здоровья.

5. Жизненная активность (Vitality – VT) подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным. Низкие баллы свидетельствуют об утомлении пациента, снижении жизненной активности.

6. Социальное функционирование (Social Functioning – SF) определяется степенью, в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение). Низкие баллы свидетельствуют о значительном ограничении социальных контактов, снижении уровня общения в связи с ухудшением физического и эмоционального состояния.

7. Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional – RE) предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой повседневной деятельности (включая большие затраты времени, уменьшение объема работы, снижение ее качества и т. п.). Низкие показатели по этой шкале интерпретируются как ограничение в выполнении повседневной работы, обусловленное ухудшением эмоционального состояния.

8. Психическое здоровье (Mental Health – MH), характеризует настроение, наличие депрессии, тревоги, общий показатель положительных эмоций. Низкие показатели свидетельствуют о наличии депрессивных, тревожных переживаний, психическом неблагополучии.

Шкалы группируются в два показателя «физический компонент здоровья» и «психологический компонент здоровья».

1. Физический компонент здоровья (Physical Health – PH) включает шкалы «Физическое функционирование» и «Ролевое функционирование», «Интенсивность боли», «Общее состояние здоровья», обусловленное физическим состоянием.

2. Психологический компонент здоровья (Mental Health – MH) включает шкалы «Психическое здоровье», «Ролевое функционирование», «Социальное функционирование» и «Жизненная активность», обусловленные эмоциональным состоянием.

Чем больше число набранных баллов, тем выше качество жизни.

Для обработки результатов использован статистический пакет Stat Soft Statistica v.6.0.

Результаты исследования

Пациентки оценивали качество своей жизни по данным международного стандартизированного опросника SF-36, согласно которому 100 баллов эквивалентно полному здоровью, чем ниже балл – тем хуже качество физического и психического благополучия. Все шкалы варьируют от 0 до 100. При включении в исследование получены следующие результаты.

Физическое функционирование (Physical Functioning – PF), отражающее степень, в которой физическое состояние ограничивает выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, переноска тяжестей и т. п.). В 1-й группе 2,73 балла ($Z_{PF} = -3,57$); во 2-й группе 2,5 балла ($Z_{PF} = -3,58$); в 3-й группе – 2,27 балла ($Z_{PF} = -3,59$). Крайне низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что физическая активность пациенток значительно ограничивается состоянием их здоровья. В 3-й группе усредненный показатель ниже на 0,46 балла, но даже такое различие может быть существенно для качества жизни и косвенно может объяснить желание пациенток принять более интенсивное терапевтическое воздействие на функцию дыхания.

Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning – RP) – влияние физического состояния на повседневную рольную деятельность (работу, выполнение повседневных обязанностей). В 1-й группе усредненный показатель RP исходно определен на уровне 7,95 балла ($Z_{RP} = -2,17$); во 2-й группе усредненный показатель RP = 17,04 балла ($Z_{RP} = -1,89$); в 3-й группе RP исходно определен на уровне 5,68 балла ($Z_{RP} = -2,23$). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что повседневная деятельность значительно ограничена физическим состоянием пациента.

Интенсивность телесной боли (Bodilypain – BP) и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью, включая работу по дому и вне дома. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что боль значительно ограничивает активность пациента. Исходный показатель BP во всех группах достаточно высокий: в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 69,68 балла ($Z_{BP} = -0,25$), во 2-й группе – на уровне 71,73 балла ($Z_{BP} = -0,16$), в 3-й группе – на уровне 69,5 балла ($Z_{BP} = -0,25$).

Общее состояние здоровья (GeneralHealth – GH) – оценка больным своего состояния здоро-

вья в настоящий момент и перспектив лечения. Чем ниже балл по этой шкале, тем ниже оценка своего состояния здоровья. Исходный показатель GH в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 40,41 балла ($Z_{GH} = -1,58$), во 2-й группе – на уровне 40,68 балла ($Z_{GH} = -1,54$), в 3-й группе – на уровне 41,59 балла ($Z_{GH} = -1,52$).

Жизненная активность (Vitality – VT) подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным. Низкие баллы свидетельствуют об утомлении пациента, снижении жизненной активности. Исходный показатель VT во всех группах достаточно высокий: в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 41,59 балла ($Z_{VT} = -0,009$), во 2-й группе – на уровне 42,95 балла ($Z_{VT} = -0,87$), в 3-й группе – на уровне 41,59 балла ($Z_{VT} = -0,93$).

Социальное функционирование (Social Functioning – SF) определяется степенью, в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение). Низкие баллы свидетельствуют о значительном ограничении социальных контактов, снижении уровня общения в связи с ухудшением физического и эмоционального состояния. Исходный показатель SF в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 28,4 балла ($Z_{SF} = -2,467$), во 2-й группе – на уровне 28,41 балла ($Z_{SF} = -2,47$), в 3-й группе – на уровне 25 балла ($Z_{SF} = -2,62$).

Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional – RE) предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой повседневной деятельности (включая большие затраты времени, уменьшение объема работы, снижение ее качества и т. п.). Низкие показатели по этой шкале интерпретируются как ограничение в выполнении повседневной работы, обусловленное ухудшением эмоционального состояния. Исходный показатель RE в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 27,27 балла ($Z_{RE} = -1,636$), во 2-й группе – на уровне 27,27 балла ($Z_{RE} = -1,64$), в 3-й группе – на уровне 22,73 балла ($Z_{RE} = -1,77$).

Психическое здоровье (Mental Health – MH), характеризует настроение, наличие депрессии, тревоги, общий показатель положительных эмоций. Низкие показатели свидетельствуют о наличии депрессивных, тревожных переживаний, психическом неблагополучии. Исходный показатель MH в 1-й группе, в среднем, определен на уровне 53,09 балла ($Z_{MH} = -1,207$), во 2-й группе – на уровне 52,18 балла ($Z_{MH} = -1,26$), в 3-й группе – на уровне 53,82 балла ($Z_{MH} = -1,17$).

По результатам полученных данных формируются два показателя качества жизни, связанных со здоровьем: «физический компонент здоровья» и «психологический компонент здоровья».

Таблица 2
Усредненный показатель качества жизни пациентов с двусторонним параличом гортани до реабилитации дыхательной функции, $M \pm SD$

Table 2
The average indicator of the quality of life of patients with bilateral laryngeal paralysis before the rehabilitation of respiratory function, $M \pm SD$

Качество жизни	1-я группа	2-я группа
Физический компонент здоровья (РН)	53,06 $\pm$ 7,31	29,65 $\pm$ 11,48
Психологический компонент здоровья (МН)	41,69 $\pm$ 4,83	31,70 $\pm$ 4,27

Физический компонент здоровья включает показатели: физическое функционирование, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, интенсивность боли, общее состояние здоровья. Психологический компонент здоровья состоит из показателей: психическое здоровье, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, социальное функционирование, жизненная активность.

Значение показателя «физический компонент здоровья (РН)» рассчитывается по формулам:

$$RN_{sum} = (Z_{PF} \times 0,42402) + (Z_{RP} \times 0,35119) + (Z_{BP} \times 0,31754) + (Z_{SF} \times -0,00753) + (Z_{MH} \times -0,22069) + (Z_{RE} \times -0,19206) + (Z_{VT} \times 0,02877) + (Z_{GH} \times 0,24954);$$

$$RN = (RN_{sum} \times 10) + 50.$$

Значение показателя «психический компонент здоровья (МН)» рассчитывается по формулам:

$$MN_{sum} = (Z_{PF} \times -0,22999) + (Z_{RP} \times -0,12329) + (Z_{BP} \times -0,09731) + (Z_{SF} \times 0,26876) + (Z_{MH} \times 0,48581) + (Z_{RE} \times 0,43407) + (Z_{VT} \times 0,23534) + (Z_{GH} \times -0,01571);$$

$$MN = (MN_{sum} \times 10) + 50.$$

Исходная оценка качества жизни пациенток представлена в табл. 2.

Анкетирование через 4 месяца определяло КЖ за последний прожитый месяц. У пациенток 1-й группы по сравнению с исходным состоянием

существенно улучшилось КЖ [физический (РН) и психологический (МН) компонент здоровья]. КЖ пациенток 2-й группы по усредненному показателю существенно не изменилось (табл. 3).

Соответственно, в среднем, в 1-й группе физический компонент качества жизни, связанного со здоровьем, улучшился на 36,75 %, а психический компонент – на 50,44%. Во 2-й группе физический компонент качества жизни, связанного со здоровьем, улучшился на 6,64%, а психический компонент – на 4,14%.

Использованные методики реабилитации дыхательной функции существенно различаются. Фонопедическая коррекция проводится через обучение и тренировки в течение одного месяца, оказывает влияние на дыхательную функцию, опираясь на адаптацию пациента к новой технике вокализации при длительной медикаментозной седации, которая сужает социальную активность, потребность в физической активности. Пролонгированная релаксация перстнещитовидной мышцы – это однократная инъекция лекарственного препарата ботулотоксина А без каких-либо дополнительных действий за последующий период наблюдения. При введении препарата ботулотоксина достигается быстрое расширение просвета голосовой щели на 1–3 мм, что лежит в основе существенного улучшения КЖ. Фонопедическая коррекция позволяет достичь расширения голосовой щели не более чем на 1–2 мм, или просвет остается прежним.

Вывод

Использованный подход исследования КЖ, связанного со здоровьем, позволил дополнительно оценить клиническую эффективность терапевтических методик реабилитации дыхательной функции терапевтическими методами при двустороннем параличе гортани после струмэктомии. Пролонгированная релаксация перстнещитовидной мышцы однократным введением в толщу мышцы ботулинического токсина типа А улучшает физический компонент качества жизни, связанного со здоровьем на 36%, психический

Таблица 3
Связанное со здоровьем качество жизни при двустороннем параличе гортани после применения разных методик реабилитации дыхательной функции, баллы, $M \pm SD$

Table 3
Health-related quality of life in bilateral laryngeal paralysis after the use of various methods of rehabilitation of respiratory function, scores, $M \pm SD$

Группа	До реабилитации дыхательной функции		После реабилитации дыхательной функции	
	РН	МН	РН	МН
1-я	53,06 $\pm$ 7,31	41,69 $\pm$ 4,83	89,81 $\pm$ 1,34*	92,13 $\pm$ 3,11*
3-я	29,65 $\pm$ 11,48	31,70 $\pm$ 4,27	36,29 $\pm$ 4,28	35,84 $\pm$ 4,92*

Примечание: $p < 0,05$ относительно 1-го визита.

компонент – на 50%. Фонопедическая коррекция улучшит физический компонент качества жизни на 6%, а психический – на 4%. Полученный результат может быть использован при общении пациента и врача на этапе разъяснения эффективности имеющихся методов консервативного лечения при ДПП, поскольку на понятном для пациента языке прозвучит сравнение эффектив-

ности методик для улучшения качества жизни. Оценка качества жизни, связанного со здоровьем, может быть использована как дополнительный критерий клинической эффективности применяемого лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дайхес Н. А., Кокорина В. Э., Нажмудинов И. И., Гусейнов И. Г., Хорук С. М., Савенок А. В. Парезы и параличи гортани. Клинические рекомендации. М., 2014. 18 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29776758>
2. Дайхес Н. А., Быкова В. П., Пономарев А. Б., Давудов Х. Ш. Клиническая патология гортани. М.: МИА, 2009. 160 с.
3. Крюков А. И., Кунельская Н. Л., Кирасирова Е. А., Лафуткина Н. В., Мамедов Р. Ф., Резаков Р. А., Усова М. И., Кулабухов Е. В. Двусторонний паралич гортани у больных раком щитовидной железы. *Московская медицина*. 2020;2(36):82–89. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43166368>
4. Мезенцева О. Ю. Парезы и параличи гортани. *Региональный вестник*. 2019;19(34):10–11. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41217225>
5. Шагатаева Б. А., Исмагулова Э. К., Жапалаков Б. А., Железнова В. В. Реабилитация голоса при парезах и параличах гортани. *Экспериментальная и клиническая оториноларингология*. 2020;2:44–46. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42736106>

REFERENCES

1. Daikhes N. A., Kokorina V. E., Nazhmudinov I. I., Huseynov I. G., Khoruk S. M., Savenok A. V. Paresis and paralysis of the larynx. Clinical recommendations. Moscow, 2014. 18 p. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29776758>
2. Daikhes N. A., Bykova V. P., Ponomarev A. B., Davudov H. S. Clinical pathology of the larynx. Moscow: MIA, 2009. 160 p. (In Russ.)
3. Kryukov A. I., Kunelskaya N. L., Kirasirova E. A., Lafutkina N. V., Mamedov R. F., Rezakov R. A., Usova M. I., Kulabukhov E. V. Bilateral laryngeal paralysis in patients with thyroid cancer. *Moscow medicine*. 2020;2(36):82-89. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43166368>
4. Mezentsseva O. Yu. Paresis and paralysis of the larynx. *Regional Bulletin*. 2019;19(34):10-11. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41217225>
5. Shagataeva B. A., Ismagulova E. K., Zhapalakov B. A., Zheleznova V. V. Rehabilitation of the voice in paresis and paralysis of the larynx. *Experimental and clinical otorhinology*. 2020;2:44-46. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42736106>

Информация об авторах

✉ **Киселев Алексей Борисович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Новосибирский государственный медицинский университет (630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); e-mail: kislors@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0319-8222>

Станишевский Руслан Олегович – аспирант кафедры оториноларингологии, Новосибирский государственный медицинский университет (630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); МЦ «Авиценна», врач-оториноларинголог (630099, Россия, Новосибирск, Коммунистическая ул., д. 17/1); e-mail: ruslan.stanishevskiy@gmail.com

Чаукина Виктория Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Новосибирский государственный медицинский университет (630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); e-mail: vict.chau@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8944-8546>

Андамова Ольга Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Новосибирский государственный медицинский университет (630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); e-mail: andamova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4810-4760>

Автушко Александр Сергеевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Новосибирский государственный медицинский университет (630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); e-mail: dr.avtushko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9855-4276>

Гаршина Евгения Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (630091, Новосибирск, Красный проспект, д. 52); e-mail: evgarshina77@yandex.ru

Information about authors

✉ **Alexei B. Kiselev** – MD, Professor, Head of the Department of Otorhinology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); e-mail: kislors@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0319-8222>

✉ **Ruslan O. Stanishevskii** – Post Graduate Student of the Department of Otorhinology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); otorhinologist, MC „Avicenna“ (17/1, Kommunisticheskaya str., Novosibirsk, Russia, 630099); e-mail: ruslan.stanishevskiy@gmail.com

Victoriya A. Chaukina – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); e-mail: vict.chau@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8944-8546>

Ol'ga V. Andamova – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); e-mail: andamova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4810-4760>

Aleksandr S. Avtushko – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); e-mail: dr.avtushko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9855-4276>

Evgeniya V. Garshina – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Novosibirsk State Medical University (52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091); e-mail: evgarshina77@yandex.ru

Статья поступила 11.01.2022

Принята в печать 27.08.2022

Уважаемые коллеги!

Совет молодых ученых Санкт-Петербургского
научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи,
Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов приглашает Вас
принять участие

в 69-й научно-практической конференции молодых ученых-оториноларингологов

Дата проведения: 24–25 января 2023 г.

Место проведения: Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9, конференц-зал
станция метро «Технологический институт».

Заезд и регистрация гостей и участников конференции: 24 января 2023 г. с 9.00.
Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9, 2-й этаж, каб. 200.

Темы докладов направлять **Высоцкой Светлане Сергеевне** до 15 ноября 2022 г. на
электронный адрес: 3165429@mail.ru
Тел. (812)316-54-29

<https://lornii.ru/nauka/nauchnye-konferentsii/69-ya-nauchno-prakticheskaya-onlayn-konferentsiya-molodye-uchenye-rossiyskoy-otorinolaringologii/>

УДК 519.23/24:004.43:616.98-036.11
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-34-46>

Оптимальный подбор пар субъектов в исследованиях дизайна «случай-контроль»: демонстрация метода сопоставления на примере анализа влияния пандемии COVID-19 на персонал медицинских организаций

А. А. Корнеев¹, П. А. Овчинников², М. В. Резванцев³, Е. Э. Вяземская¹,
 В. В. Дворянчиков¹, М. А. Будковая¹

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

² Центральный военный клинический госпиталь имени А. А. Вишневого,
 Красногорск, Московская область, 143420, Россия

³ Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова,
 Санкт-Петербург, 194044, Россия

Исследования дизайна «случай-контроль» – ретроспективное наблюдательное исследование, предназначенное для определения взаимосвязи между интересующим результатом и его потенциальной причиной. У этого дизайна исследований есть известные недостатки: возможные смещения в результатах, предвзятость отбора в контрольную группу и т. п. Чтобы избежать несоответствия исследуемой и контрольной групп, а значит, недоучета возможного влияния вмешивающихся факторов (confounder), используется целый класс методов, обеспечивающих подбор, сопоставление пар «случай-контроль»-matching. Цель исследования. Обсуждение и демонстрация возможности формирования групп субъектов исследования (воздействия и контроля) на основе переменных сопоставления с помощью процедуры оптимального сопоставления и сравнение результатов анализа связи с помощью парного и непарного анализа. Материалы и методы. Исходными данными для анализа являлись результаты кросс-секционного исследования влияния пандемии COVID-19 на поведение работников медицинских организаций. В качестве примера реализации алгоритма используется оценка влияния уровня информированности о различных аспектах SARS-CoV-2 на здоровье медицинских специалистов. Обработка велась в программной среде R. Обсуждение. В настоящем исследовании решались две задачи: демонстрация метода оптимального сопоставления пар «случай-контроль» для конкретных данных и оценка эффекта от воздействия определенных факторов на интересующий исход. Использование метода позволяет достичь максимальной согласованности групп исследования и контроля по выбранным переменным согласования. Этот инструмент позволяет упростить и автоматизировать процедуру подготовки данных для последующего анализа, когда данные о случаях и потенциальных контролях представлены в едином наборе данных. Так, на примере показано: при разном значении показателя «число контролей на случай» точечная и интервальная оценка отношения шансов меняется незначительно и указывает на статистически не значимую ассоциацию между потребностью в дополнительной информации и вынужденным использованием отпуска медицинским работником из-за различных опасений по поводу влияния COVID-19.

Ключевые слова: субъект исследования, группа воздействия лечения, группа контроля, группа «случаи», группа «контроли», «не случаи», статус воздействия, согласование сопоставление пар субъектов исследования, дизайн согласованных пар «случай-контроль», переменные согласования сопоставления, вмешивающийся фактор, переменная конфаундер, переменные сопоставления.

Для цитирования: Корнеев А. А., Овчинников П. А., Резванцев М. В., Вяземская Е. Э., Дворянчиков В. В., Будковая М. А. Оптимальный подбор пар субъектов в исследованиях дизайна «случай-контроль»: демонстрация метода сопоставления на примере анализа влияния пандемии COVID-19 на персонал медицинских организаций. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):34–46. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-34-46>

Optimal selection of pairs of subjects in case-control studies: demonstration of matching method using example of analysis of impact of COVID-19 pandemic on staff of medical organizations

A. A. Korneenkov¹, P. A. Ovchinnikov², M. V. Rezvantsev³, E. E. Vyazemskaya¹, V. V. Dvoryanchikov¹, M. A. Budkovaya¹

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

² Vishnevsky Central Military Clinical Hospital, Krasnogorsk, Moscow region, 143420, Russia

³ Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, 194044, Russia

Case-control studies are retrospective observational studies designed to determine the relationship between the outcome of interest and its potential cause. This study design has known disadvantages: possible bias in the results, selection bias in the control group, etc. In order to avoid inconsistency between the study and control groups and thus underestimating of the possible influence of intervening factors (confounder), a whole class of methods is used to ensure that case-control matching pairs are selected and matched. Objective. To discuss and demonstrate the possibility of forming groups of research subjects (impact and control) on the basis of matching variables using the optimal matching procedure and compare the results of paired and unpaired analysis. Materials and methods. The baseline data were the results of a cross-sectional study of the impact of pandemic COVID-19 on health worker behavior. An example algorithm was used to assess the impact of awareness of different aspects of SARS-CoV-2 on health professionals. The processing was done in the R software environment. Discussion. The present study had two objectives: to demonstrate a method for optimal matching of case-control pairs for specific data and to estimate the effect of certain factors on the outcome of interest. Using this method allows for maximum consistency between study and control groups on selected matching variables. This tool simplifies and automates data preparation for subsequent analysis when case and potential control data are presented in a single dataset. Thus, the example shows that with different values of the number of controls per case indicator the point and interval estimate of the odds ratio varies slightly and indicates a statistically insignificant association between the need for more information and the forced use of leave by the health professional due to various concerns about the impact of COVID-19.

Keywords: study subject, treatment exposure group, control group, case group, noncases, exposure status, subject pair matching, design of case-control matched pairs, matching variables, confounder, confounder variable, matching variables.

For citation: Korneenkov A. A., Ovchinnikov P. A., Rezvantsev M. V., Vyazemskaya E. E., Dvoryanchikov V. V., Budkovaya M. A. Optimal selection of pairs of subjects in case-control studies: demonstration of matching method using example of analysis of impact of COVID-19 pandemic on staff of medical organizations. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):34-46. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-34-46>

Введение

Исследования дизайна «случай-контроль» (англ. case control study) – ретроспективное наблюдательное исследование, предназначенное для определения взаимосвязи между интересующим результатом, исходом (заболеванием или состоянием) и его потенциальной причиной (вмешательством, фактором риска или воздействием). Общая процедура исследования включает два этапа: сначала исследователи формируют группу пациентов с указанным исходом (случаи, англ. case) и группу пациентов без указанного исхода (контроли, англ. control), затем сравнивают «историю» случаев и контролей, чтобы определить факт или уровень воздействия факторов на наступление исхода. Таким образом, этот дизайн исследования приводит от исхода (заболевания

или состояния) обратно (т. е. ретроспективно) к причине (вмешательству, фактору риску или воздействию) [1]. Он достаточно привлекателен для исследователя из-за низких финансовых и временных затрат, зачастую не требует контакта с субъектами исследования, потому что выполняется по уже имеющимся архивным данным, регистрам и т. п. Он часто используется тогда, когда интересующий исход (болезнь, состояние) встречается в популяции редко или когда все сведения об этих пациентах можно получить в одном месте, например в специализированном медицинском регистре или специализированной медицинской организации.

Однако, несмотря на очевидные преимущества и кажущуюся простоту такого дизайна исследования, уровень доказательности его выводов не

слишком высокий. Такие исследования чаще выдвигают гипотезы о связи воздействия и исхода, а не доказывают эту связь. У этого дизайна исследований есть известные недостатки: возможные смещения в результатах, предвзятость отбора в контрольную группу, неслучайные ошибки и т. п. В отечественной литературе статистические вопросы, связанные с дизайном исследования «случай-контроль» и анализом его результатов, рассмотрены достаточно подробно, например, в работе Гржибовского А. М. с соавт., 2015 [2], но тем не менее из-за сложности и многообразности проблем этого дизайна способы их решения постоянно развиваются и совершенствуются.

Чтобы избежать несоответствия исследуемой и контрольной групп, а значит, недоучета возможного влияния вмешивающихся факторов (кофакторов), используется целый класс статистических методов, обеспечивающих подбор, сопоставление пар «случай-контроль». Как указывают многие авторы [3], решить, кто будет контролем, пожалуй, самая тяжелая задача при планировании исследования «случай-контроль». В специализированной литературе для обозначения этих методов уже используется транслитерация англоязычного термина *matching* – матчинг. Метод подбора пар заключается в подборе для каждого «случая» одного или нескольких «контролей», сходных по определенным признакам (переменным сопоставления), например по социальным, демографическим, антропометрическим и прочим характеристикам. Однако если провести подбор пар по слишком большому числу признаков, то существует вероятность того, что «контроли» перестанут быть репрезентативной выборкой из генеральной совокупности, из которой произошли «случаи». Метод подбора пар предполагает принципиально иной подход к формированию выборки и анализу результатов исследования.

Разновидностью дизайна исследования «случай-контроль» является парный дизайн на основе сопоставленных друг другу пар «случай» и «контроль» – *matched pairs*, когда к каждому исследуемому с заболеванием ставится в соответствие исследуемый без выявленного заболевания. Пары могут составляться по полу, возрасту и другим факторам, не относящимся к исследованию, значения которых максимально похожи у субъектов пары [4].

Исследователь должен определить «случаи» как можно более конкретно. Иногда определение заболевания может основываться на нескольких критериях; поэтому все эти моменты должны быть четко указаны в определении «случая». Следующим важным моментом при разработке исследования типа «случай-контроль» является отбор пациентов контрольной группы, «контролей». В серии статей авторы (Wacholder с соавт.,

1992) [5–7] подробно обсудили аспекты дизайна исследований «случай-контроль» и выбора «контролей». По их мнению, важным аспектом выбора «контролей» является то, что они должны быть из той же «исследовательской базы», что и случаи. Таким образом, пул населения, из которого будут зарегистрированы «случаи» и «контроли», должен быть одинаковым. Еще одним важным аспектом исследования «случай-контроль» является то, что исследователь должен измерять характеристики (уровень, продолжительность) воздействия аналогично как в группе «случаи», так и у «контролей». Принято группу «контролей» выбирать из населения, родственников или друзей «случаев» из других пациентов больницы, лечебного отделения, в которых «случаям» оказывалась медицинская помощь. Как показывает практика, в качестве контролей для клинических исследований чаще выбираются последние, так как получить сопоставимые данные для них гораздо проще из тех же источников, что и для «случаев» – из медицинских карт. Однако вполне вероятно, что, если мы наберем много таких пациентов в контрольную группу, интересующее воздействие может оказаться сходным в «случаях» и «контроле», потому что причина, по которой пациент, выбранный «контролем», вообще попал в лечебное отделение может быть прямо или опосредованно причиной развития болезни у «случая».

К сожалению, «врожденные» недостатки дизайна исследования «случай-контроль» в силу его ретроспективной природы не могут быть устранены полностью, но могут в значительной степени компенсироваться различными информационными, статистическими методами и подходами, которые в последнее время активно совершенствуются [8, 9]. В настоящем исследовании рассматриваемые методы дизайна сопоставленных «случай-контроль» применялись для повышения качества обработки и анализа результатов проведенного в 2021 году исследования влияния пандемии COVID-19 на персонал медицинских организаций.

Цель исследования

Обсуждение и демонстрация возможности формирования групп субъектов исследования (воздействия и контрольной) на основе переменных сопоставления с помощью процедуры оптимального сопоставления и сравнение результатов анализа связи с помощью парного и непарного анализа.

Материалы и методы исследования

Исходными данными для анализа являлись результаты кросс-секционного исследования влияния COVID-19 на поведение работников медицинских организаций [10]. В качестве примера

Таблица 1

Переменные, используемые в статистических вычислениях, их источники в анкете. Из одного вопроса могут быть получены как числовые переменные (например, age), так и категориальные (например, возрастная группа AGEGR

Table 1

Variables used in statistical calculations and their sources in the questionnaire. Both numerical variables (e.g. age) and categorical variables (e.g. age group AGEGR) can be derived from a single question

Вопрос	Переменная
Q2. Пожалуйста, укажите свой возраст	age, AGEGR
Q3. Выберите свой пол	GENDER
Q9. Как долго Вы работаете в сфере здравоохранения?	TIMEHSGR
Q16. В какой мере Вам необходима дополнительная информация о COVID-19, кроме той, которую Вы уже имеете	NDADDINF
Q29. Были ли Вы настолько обеспокоены COVID-19, что даже брали отпуск, чтобы не ходить на работу?	BEHCG
Q34. Вы в настоящее время участвуете в оказании медицинской помощи пациентам с COVID-19 (включая пациентов с подозрением на COVID-19)?	CONTACT.GROUP

реализации алгоритма используется оценка влияния уровня информированности о различных аспектах пандемии COVID-19 на здоровье медицинских специалистов (врачей) (табл. 1).

В настоящем исследовании решались две задачи: оптимальное сопоставление пар «случай-контроль» для конкретных данных и оценка эффекта от воздействия определенных факторов на интересующий исход. Для решения задач исследования использовалось статистическое программное обеспечение R, которое находится в свободном доступе, его можно загрузить и установить для систем Windows, Mac и Linux с веб-сайта: <https://www.r-project.org>

1. Оптимальное сопоставление пар «случай-контроль»

Решение задачи оптимального подбора пары (т. е. «контроля») для «случая» было разбито на два этапа: 1) подготовительный, в ходе которого подготавливаются исходные данные для применения алгоритма; 2) непосредственное применение оптимального алгоритма сопоставления пар, реализованного в пакете `scortimalmatch` статистической среды R. Исчерпывающее описание этой процедуры с помощью пакета `scortimalmatch` приведено в работе [8].

В нашем случае мы имеем дело с данными, полученными в ходе кросс-секционного исследования (опроса) о влиянии пандемии COVID-19 на медицинских работников, их отношение к работе и изменения в поведении. Как выяснилось в ходе исследования, воздействие пандемии оказалось для некоторых работников настолько большим, что они вынуждены были взять отпуск из-за опасений за свое здоровье, здоровье своих родственников и т. д. Учитывая высокую избыточную смертность в условиях пандемии коронавируса среди населения в целом и оториноларингологов в частности, неопределенность в эффективных

средствах лечения и профилактики оказывала серьезное психологическое воздействие на медицинских работников. В нашем исследовании в качестве научной гипотезы было сформулировано предположение о влиянии информационной неопределенности (т. е. необходимости дополнительной информации) на решение медицинских работников взять внеочередной отпуск.

Наличие неопределенности (информационной) о COVID-19 определялось вариантом ответа на вопрос анкеты Q1 «В какой мере Вам необходима дополнительная информация о COVID-19, кроме той, которую Вы уже имеете?». Была создана вычисляемая фиктивная (dummy) бинарная переменная, которая принимала значение 0, если респондентом был выбран вариант ответа: «1. Никаких дополнительных деталей, сверх необходимого», и принимала значение 1, если выбирались любые другие варианты ответа. «Случаями» считались респонденты, ответившие «да» на вопрос «Q1. Были ли Вы настолько обеспокоены COVID-19, что даже брали отпуск, чтобы не ходить на работу?», а «контролями» (или их иногда, для уменьшения путаницы с контрольной группой в когортных исследованиях, называют «не случаями», по case) – ответившие «нет».

На первом подготовительном этапе загружаются необходимые библиотеки (см. табл. 5), выполняются следующие шаги для получения набора данных в формате, который может использоваться алгоритмом. Исходная таблица для воспроизведения результатов расчета в среде R загружается с сайта lornii.ru функцией `csv.get()` пакета `Hmisc` (см. табл. 6, строка 1). Из загруженной таблицы в набор данных отбираются только те переменные, которые будут использованы в задаче (строка 2), и трансформируются в необходимые для работы функций типы данных (строка 3). После формальной подготовки переменных, за-

пускается первый этап (подготовительный) алгоритма оптимального сопоставления.

1.1. Сопоставление «случаев» и «контролей» по комбинациям переменных сопоставления.

На этом шаге в базе данных случаев по переменным, используемым для поиска и сопоставления пар «случай-контроль», формируется список уникальных комбинаций значений этих категориальных переменных (строка 4). В качестве переменных сопоставления были выбраны три переменные: «возрастная группа» (AGEGR), «пол» (GENDER) и «время работы в системе здравоохранения» (TIMEHSGR). Для «случаев» могут наблюдаться несколько комбинаций пола, возраста и времени работы в системе здравоохранения (C3): «пол: женский – старше 60 лет – в C3 более 25 лет» или «пол: мужской – старше 25 лет – в C3 более 5 лет» и т. д. Набор таких комбинаций образует факторную переменную «подмножества» – subset. Затем из всех «контролей» удаляются те, у которых такие комбинации не наблюдаются, а оставшиеся образуют пул подходящих случаям «контролей» с соответствующим значением переменной subset. Мы объединяем данные, содержащие переменную subset, с данными, содержащими только «случаи» (строка 5). Потом мы объединяем данные, содержащие переменную subset, с данными, содержащими только контроли (строка 6). Наконец, мы построчно объединяем наборы данных «случаев» и «контролей», которые теперь будут иметь новую переменную subset (строка 7).

1.2. Создание искусственных наблюдений и выбор приемлемого диапазона значений, при котором наблюдения включаются в набор «контролей»

После объединения «случаев» и «контролей» в определенные подмножества с одним значением факторной переменной subset в одном подмножестве может оказаться несколько «случаев». Например, к одному subset может принадлежать 2 «случая» и 30 «контролей», а так как каждый из этих случаев должен иметь возможность получения пары из всех подходящих «контролей» (из 30), то общее количество доступных для сопоставления «контролей» в подмножестве должно увеличиваться в 2 раза до 60. Эти дополнительные копии «контролей» являются искусственными наблюдениями.

Кроме того, на этом шаге сопоставления должен быть определен диапазон значений числовых переменных, по которому бы «контроли» считались подходящими «случаю». Это необходимо, так как числовые переменные сопоставления не могли быть использованы в силу своего типа при создании переменной subset на 1-м шаге. Диапазон значений включения «контролей» в пул для сопоставления может быть основан на

клинических рекомендациях или на заданных исследователем условиях. Для некоторых исследований возраст «контроля» должен быть как можно ближе «случаю» (например, не более 1-летней абсолютной разницы), в то время как для других исследований разброс значений возраста может быть больше (например, до 5 лет абсолютной разницы). Чтобы можно было применить это правило, должна быть рассчитана переменная разница числовой переменной (например, в возрасте, age difference) между каждым «контролем» и «случаем» в одном подмножестве.

Разделяем набор данных на «контроли» (строка 8), в котором создаем переменную cluster_case (строка 9), и «случаи» cases (строка 10). В наборе данных «случаев» добавляем переменную cluster_case (строка 11), представляющую собой результат конкатенации слова case и порядкового номера «случая». Затем мы связываем и объединяем «случаи» и «контроли», которые теперь будут иметь новую переменную cluster_case (строка 12). После создания переменной cluster_case мы снова разделяем «случаи» (строка 13) и «контроли» (строка 14) на два разных набора данных.

1.3. Создание переменных «общее число контролей на один случай» (total controls per case) и «частота контролей» (frequency of controls)

Переменная total controls per case отображает общий пул, набор, число «контролей», доступных для каждого случая. Переменная frequency of controls показывает, сколько раз «контроль» был сопоставлен «случаю». Обе переменные необходимы для выполнения алгоритма. Переменная «total controls per case» необходима для того, чтобы назначить контроль случаю, для которого было наименьшее количество «контролей». Переменная frequency of controls необходима, чтобы сначала сопоставлялись «контроли» с самой низкой частотой, а «контроли» с высокой частотой были доступны для сопоставления следующим случаям.

Далее мы создаем пустой фрейм данных (строка 15) и уникальный список переменной cluster_case (строка 16).

Далее запускается цикл для создания псевдонаблюдений для «контролей» (строка 18). Но перед этим необходимо указать на следующее. На первом шаге набор «контролей» был сопоставлен со «случаями» по категориальным переменным, однако у наблюдений могут быть числовые переменные, которые должны быть сопоставлены. Учитывая, что сопоставлять по точным значениям числовых переменных часто бывает невозможно, целесообразно указывать приемлемый диапазон значений числовой переменной сопоставления, по которому пары «случай-контроль» будут считаться сопоставленными. В нашем примере, такой числовой переменной выступает возраст age. Хотя переменная AGEGR тоже основана

на возрасте, диапазоны значений возраста, покрываемых этой переменной, слишком большие. Поэтому целесообразно либо дополнительно к переменной AGEGR, либо вместо нее использовать сопоставление по числовой переменной age. Для этого явно указывается максимально возможная разница между возрастом «случая» и «контроля», внутри которой их возрасты будут считаться сопоставленными (строка 17).

Мы создаем переменную «все контролеи на случай» (total controls per case) (строка 19), которая содержит общий набор «контролей», доступных для каждого «случая». Мы также создаем переменную case_ind, которая принимает значение 1, если пациент является «случаем», и 0, если пациент является «контролем» (строка 20). Наконец, мы выбираем только релевантные переменные (relevant variables) (строка 21). Переменная freq_of_controls (частота контролеи) показывает, сколько раз «контроль» назначается для «случая» (строка 22).

1.4. Ранжирование переменных сопоставления

Упорядочение переменных в правильном порядке имеет огромное значение (строка 23). Предположим, что есть две переменные: «разница в возрасте» и «частота контролеи». Набор данных должен быть упорядочен по переменным case, control, age difference и, наконец, по frequency of controls. Переменная age difference может быть упорядочена после frequency of controls, поскольку последняя имеет больший вес. Упорядочивание по frequency of controls гарантирует, что «контроли» с самой низкой частотой будут сопоставлены в первую очередь. Этот последний шаг очень важен, так как ближайший «случаю» «контроль» (т. е. оптимальный) будет доступен первым для сопоставления.

После выполнения всех четырех подготовительных этапов мы имеем фрейм данных, который содержит: «случаи» и «контроли»; количество «контролеи» в сопоставляемых парах; переменную, значения которой объединяет «случай» со всеми доступными для него «контролями»; идентификатор пациента; общее количество «контролеи», доступных для сопоставления каждому «случаю»; переменную, определяющую наблюдение: case или control.

Подготовленные таким образом данные далее обрабатывались функцией optimal_matching() пакета scoptimalmatch. Для ее выполнения необходимо указать несколько параметров, которые были вычислены в том числе на подготовительном этапе. Более подробно о пакете scoptimalmatch можно прочитать в работе [8]

Учитывая, что положительно ответили на вопрос Q29 «Были ли Вы настолько обеспокоены COVID-19, что даже брали отпуск, чтобы не ходить на работу?» всего 14 респондентов, можно

привести всю таблицу сопоставленных наблюдений при отношении «случай»-«контроль» 1:1. Как видно из табл. 2, практически все наблюдения идентичны за исключением трех пар, в которых возраст различается на 1–2 года.

На рис. 1 приведены результаты сопоставления наблюдений «случай» и «контроль» по переменной возраста: рис. 1, а – исходные данные (сопоставление не проводилось); рис. 1, б – сопоставление проведено.

2. Оценка эффекта от воздействия определенным фактором на интересующий исход

Как известно, для обсервационных ретроспективных аналитических исследований в случае дихотомических переменных воздействия и исхода, когда результаты могут быть представлены в виде таблицы сопряженности 2×2 , ассоциация может быть оценена разными тестовыми статистиками: частотами, отношением риска (Risk Ratio), шансами (Odd), отношением шансов (Odds Ratio), логшансами (Log Odds), статистикой Phi, хи-квадратом (если размер выборки не слишком мал), критерием Фишера (если размер выборки не слишком велик).

Статистический анализ включал в себя: 1) традиционный расчет точечной и интервальной оценки отношения шансов для таблиц 2×2 «воздействие – исход» (Exposed – Outcome) с помощью пакета epiR; 2) вычисление точечных и интервальных оценок отношения шансов для сопоставленных «случай-контроль» (на основе расчетов по дискордантным парам); 3) сравнение результатов анализа, полученных разными методами и по разным аргументам. Так как все расчеты выполнялись в международной стандартной среде R, где все понятия для единого понимания всеми пользователями представляются на английском языке, используются англоязычные обозначения: outcome – исход, результат, exposed – подвергшийся воздействию (экспозиции) фактором, odds – шансы, odds ratio – отношение шансов, case – субъект исследования с интересующим исходом, т. е. «случай», control – субъект исследования без интересующего исхода, «контроль», upper – верхняя (граница), lower – нижняя (граница), 95% CI – 95% доверительный интервал, confidence interval. Чтобы не вносить путаницу и не лишать статистические понятия исходной логичности, мы их оставим англоязычными.

2.1. Вычисление точечных и интервальных оценок отношения шансов для данных «случай-контроль» традиционным способом

Отношение шансов – статистический показатель (в англоязычных работах его название принято сокращать OR от odds ratio), один из основных способов описать в численном выражении то, насколько отсутствие или наличие определенного исхода связано с присутствием или от-

Таблица 2

Таблица результатов сопоставления пар «случай-контроль» 1 : 1 с помощью алгоритма оптимального сопоставления

Table 2

Table of results of 1:1 case-control pair matches using the optimal matching algorithm

cid case	age case	AGEGR case	TIMEHSGR case	cid ctrl	age ctrl	AGEGR ctrl	TIMEHSGR ctrl
id2	50	Зрелый 2 п.	Более 12 лет и менее 15 лет	id28	52	Зрелый 2 п.	Более 12 лет и менее 15 лет
id109	30	Зрелый 1 п.	Более 6 лет и менее 9 лет	id96	30	Зрелый 1 п.	Более 6 лет и менее 9 лет
id136	30	Зрелый 1 п.	Более 3 лет и менее 6 лет	id112	30	Зрелый 1 п.	Более 3 лет и менее 6 лет
id160	52	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id90	52	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id198	54	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id101	54	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id239	50	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id99	50	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id11	57	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id48	57	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id13	40	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id107	40	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id22	43	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id23	43	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id32	77	Старческий	Более 15 лет	id182	75	Старческий	Более 15 лет
id33	65	Пожилой	Более 15 лет	id216	65	Пожилой	Более 15 лет
id38	61	Пожилой	Более 15 лет	id61	61	Пожилой	Более 15 лет
id73	59	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id88	60	Зрелый 2 п.	Более 15 лет
id82	44	Зрелый 2 п.	Более 15 лет	id18	44	Зрелый 2 п.	Более 15 лет

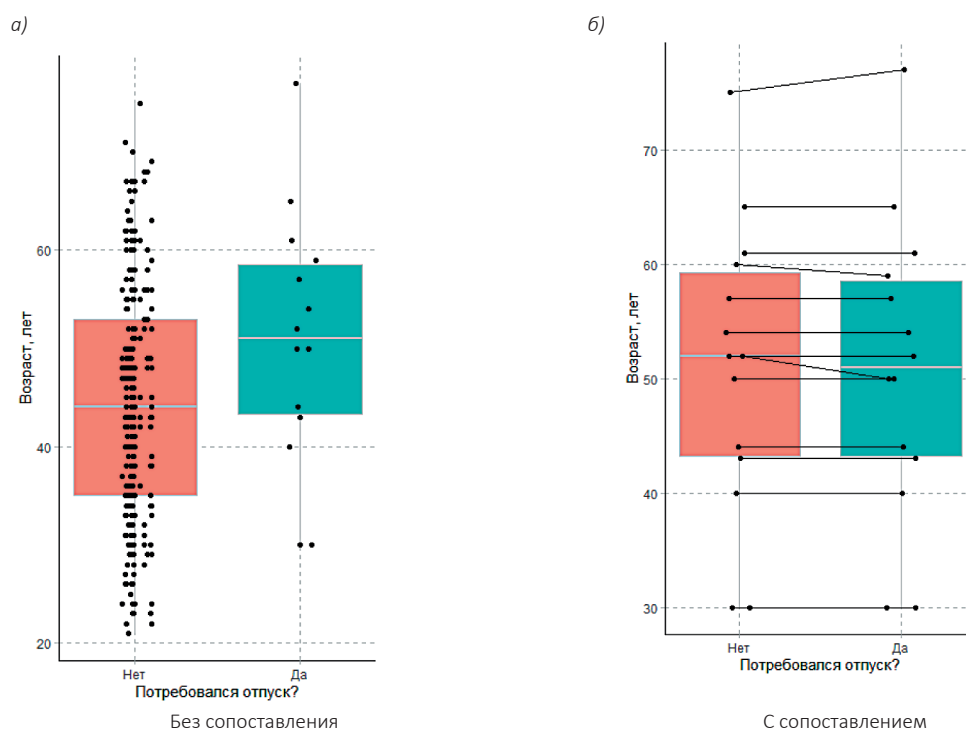


Рис. 1. Результаты сопоставления наблюдений «случай» и «контроль» по переменной возраста: а – исходные данные (сопоставление не проводилось); б – сопоставление проведено

Fig. 1. Results of the comparison between the «case» and «control» observations on the age variable: a – baseline data (no comparison was made); b – comparison performed

Таблица 3
Таблица сопряженности (2 × 2) статуса воздействия
и статуса исхода для расчета отношения шансов
(OR)

Table 3
Contingency table (2 × 2) for exposure status and
outcome status to calculate odds ratio (OR)

	Case (Outcome+)	Control (Outcome-)
Exposed (+)	A	B
Not exposed (-)	C	D

существованием определенного фактора в конкретной статистической группе. Основой для традиционного расчета отношения шансов служит таблица сопряженности 2 × 2 (табл. 3) [11]. R-код для выполнения расчетов с помощью пакета epiR приведен в табл. 7, также в табл. 8 приведен R-код для выполнения аналогичных расчетов с помощью встроенных в R базовых функций расчета OR на основе модели логистической регрессии:

$$\text{Odds Ratio} = \frac{A/B}{C/D} = \frac{A \cdot D}{B \cdot C} =$$

$$\text{Upper 95\% CI} = e^{\left[\ln(OR) + 1.96 \sqrt{\left(\frac{1}{A}\right) + \left(\frac{1}{B}\right) + \left(\frac{1}{C}\right) + \left(\frac{1}{D}\right)} \right]}$$

$$\text{Lower 95\% CI} = e^{\left[\ln(OR) - 1.96 \sqrt{\left(\frac{1}{A}\right) + \left(\frac{1}{B}\right) + \left(\frac{1}{C}\right) + \left(\frac{1}{D}\right)} \right]}$$

На рис. 2 приведена машинограмма результатов расчета отношения шансов (OR) для соотношения «случай» : «контроль» – 1 : 1.

2.2. Вычисление точечных и интервальных оценок отношения шансов для сопоставленных «случай-контроль» (на основе расчетов по дискордантным парам) – парный анализ [12]

Для дихотомического воздействия согласованные данные «случай»-«контроль» могут быть

отображены в таблице сопряженности 2 × 2, в которой частоты ячеек представляют не количество субъектов, а количество пар субъектов с соответствующими характеристиками (табл. 4).

Например, в ячейке *A* указывается число пар cases: exposed – controls: exposed (например, «да»-«да»), в ячейке *D* указывается число пар cases: not exposed – controls: not exposed (например, «нет»-«нет»). В подсчетах по этой методике значения в этих ячейках не используются. Для оценки отношения шансов, доверительного интервала и *p*-значения необходимы только подсчеты в ячейках *B* и *C* (так называемые дискордантные пары, не соответствующие по ответам, discordant pairs), различающихся как по экспозиции, так и по результату. Отношение шансов исхода (становления случая) среди подвергшихся воздействию по сравнению с не подвергшимися воздействию составляет *B/C*.

$$OR = \frac{B}{C}.$$

Для вычисления 95% доверительного интервала используется формула

$$95\% CI : \text{от } \frac{OR}{EF} \text{ до } OR \cdot EF,$$

где *EF* – ошибка фактора (error factor), она вычисляется как [13]

$$EF = \exp \left[1.96 \sqrt{\frac{1}{B} + \frac{1}{C}} \right].$$

Нижняя граница 95% ДИ = *OR/EF*, верхняя граница 95% ДИ = *OR \cdot EF*.

Интерпретация доверительного интервала заключается в том, что мы на 95% уверены, что в популяции шансы респондентов, указавших на необходимость дополнительной информации о COVID-19, использовать внеочередной отпуск колеблется от LL до UL раз выше, чем шансы ре-

	Outcome +	Outcome -	Total	Prevalence *	Odds
Exposed +	12	11	23	52.2	1.091
Exposed -	2	3	5	40.0	0.667
Total	14	14	28	50.0	1.000

Point estimates and 95% CIs:

Odds ratio	1.64 (0.23, 11.70)
Attrib fraction (est) in the exposed (%)	37.81 (-554.25, 95.60)
Attrib fraction (est) in the population (%)	33.33 (-239.79, 86.92)

Yates corrected chi2 test that OR = 1: chi2(1) = 0.000 Pr>chi2 = 1.000

Fisher exact test that OR = 1: Pr>chi2 = 1.000

wald confidence limits

CI: confidence interval

* Outcomes per 100 population units

Рис. 2. Машинограмма результатов расчета отношения шансов (OR) для соотношения «случай»:«контроль» – 1 : 1

Fig. 2. Result of running the program R-code to calculate the odds ratio (OR) for the case:control ratio of 1 : 1

Таблица 4
Таблица сопряженности (2×2) статуса воздействия и статуса исхода для расчета отношения шансов (OR) при сопоставленных в отношении 1:1 пар субъектов «случай-контроль»

Table 4
Contingency table (2×2) for exposure status and outcome status to calculate odds ratios (OR) for 1:1 matched pairs of case-control subjects

	Controls (Outcome -)	
Cases (Outcome +)	Exposed (+)	Not exposed (-)
Exposed (+)	A	B
Not exposed (-)	C	D

спондентов, не указавших на необходимость дополнительной информации о COVID-19.

В табл. 9 представлен список R-кодов для вычисления точечной и интервальной (95% доверительного интервала) оценки отношения шансов для сопоставленных пар «случай-контроль».

Сначала создается объединенный набор данных из сопоставленных пар «случай-контроль» и других переменных, которые на предварительном этапе не учитывались при сопоставлении (строка 1). Данные ранжируются по переменной cluster_case (строка 2), выделяется отдельный набор объединенных данных для «случаев» (строка 3), и по «контролям» (строка 4). Затем эти наборы объединяются по переменным, при этом переменным из набора «случаев» добавляется суффикс _case, а «контролей» – _ctrl (строка 5). Из переменных ответа на вопрос о необходимости дополнительной информации (NDADDINF)

для «случаев» и «контролей» формируется фрейм данных, где до воздействия (базовый уровень) это те, которые не испытывают потребность, и те, кто ее испытывают (строка 6). Число дискордантных пар в таблице сопряженности на основе этого фрейма данных вычисляется в строке 7 и строке 8. Затем вычисляется точечная оценка OR (строка 9), ошибка EF (строка 10), нижний (строка 11) и верхний (строка 12) доверительный интервал OR. Затем точечная и интервальная оценка OR выводится в привычную форму представления этого показателя (строка 13).

2.3. Сравнение результатов анализа, полученных разными методами и по разным аргументам

На диаграмме представлены значения отношения шансов (OR) и их 95% доверительных интервалов для разных значений показателя «число контролей на случай». Как видно на диаграмме, при разном значении показателя «число контролей на случай» точечная и интервальная оценка OR меняется незначительно и указывает на статистически не значимую ассоциацию между потребностью в дополнительной информации и вынужденным использованием отпуска медицинским работником из-за различных опасений по поводу влияния COVID-19 (рис. 3).

Для сопоставленных «случай»-«контроль» в соотношении 1 : 1 использовался также метод вычисления OR по дискордантным парам, который специально используется в таких случаях. В табл. 9 приведены R-коды для вычисления OR и его 95% доверительного интервала. Для представленных данных оценка OR составила 1,5 [0,25; 8,98]. Это незначительно отличается от оценок OR, полу-

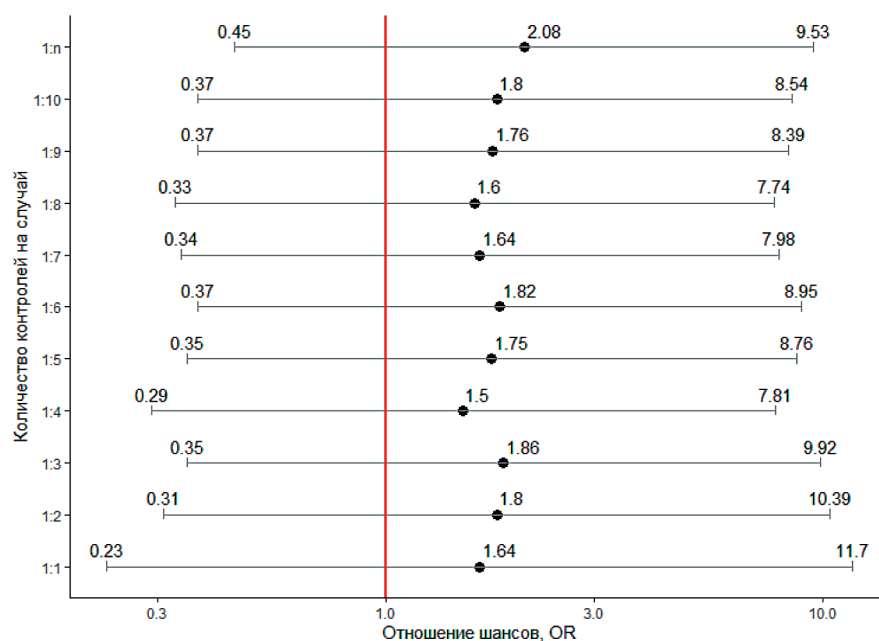


Рис. 3. Значения отношения шансов (OR) и их 95% доверительных интервалов для разных значений показателя «число контролей на случай»

Fig. 3. Odds ratio (OR) values and their 95% confidence intervals for different values of the number of controls per case indicator

Таблица 5

R-коды для загрузки необходимых библиотек

Table 5

R codes for downloading the required libraries

№	Команда R
1	wants <- c("Hmisc", "gmodels", "sjlabelled", "dplyr", "epiR", "cchptimalmatch", "ggplot2") has <- wants %in% rownames(installed.packages())
2	if(any(!has)) install.packages(wants[!has])
3	lapply(wants, library, character.only = TRUE)

Таблица 6

R-коды для решения задачи сопоставления пар «случай»-«контроль»

Table 6

R Codes for solving the case-control pairing problem

№	Команда R
1	not_pr_cov19 <- csv.get(«http://lornii.ru/resources/lib/R/not_processed_cov19.csv», vnames=1, skip=1, sep=»;»)
2	not_pr_cov19\$age<-as.numeric(not_pr_cov19\$age) not_pr_cov19\$NDADDINF<-as.numeric(not_pr_cov19\$NDADDINF) not_pr_cov19\$BEHCG<-as.numeric(not_pr_cov19\$BEHCG) not_pr_cov19\$TIMEHSGR <- factor(not_pr_cov19\$TIMEHSGR, levels = c(«Менее 3 лет», «Более 3 лет и менее 6 лет», «Более 6 лет и менее 9 лет», «Более 9 лет и менее 12 лет», «Более 12 лет и менее 15 лет», «Более 15 лет»), ordered = TRUE) not_pr_cov19\$GENDER <- factor(not_pr_cov19\$GENDER, levels = c(«М», «F»)) not_pr_cov19\$CONTGR <- factor(not_pr_cov19\$CONTGR, levels = c(«контакт», «не контакт»), ordered = TRUE) not_pr_cov19\$csctrl <- factor(not_pr_cov19\$csctrl, levels = c(«case», «control»), ordered = TRUE) not_pr_cov19\$AGEGR <- factor(not_pr_cov19\$AGEGR, levels = c(«детство», «подростковый», «юношеский», «зрелый 1 п.», «зрелый 2 п.», «пожилой возраст», «старческий», «долгожители»), ordered = TRUE) not_pr_cov19\$FAMILY <- factor(not_pr_cov19\$FAMILY, levels = c(«Да», «Нет»), ordered = TRUE)
3	create_subset_cov19 <- not_pr_cov19 %>% filter(csctrl == «case») %>% arrange(AGEGR, GENDER, TIMEHSGR) %>% distinct(AGEGR, GENDER, TIMEHSGR, keep_all = TRUE) %>% mutate(subset = 1:n()) %>% select(AGEGR, GENDER, TIMEHSGR, subset)
4	case_with_subset_cov19 <- not_pr_cov19 %>% filter(csctrl == «case») %>% full_join(create_subset_cov19, by = c(«AGEGR», «GENDER», «TIMEHSGR»))
5	control_with_subset_cov19 <- not_pr_cov19 %>% filter(csctrl == «control») %>% right_join(create_subset_cov19, by = c(«AGEGR», «GENDER», «TIMEHSGR»))
6	not_pr_cov19 <- rbind(case_with_subset_cov19, control_with_subset_cov19)
7	bdd_ctrl_cov19 <- not_pr_cov19[not_pr_cov19\$csctrl == «control»,]
8	bdd_ctrl_cov19 \$cluster_case <- 0
9	bdd_cs_cov19 <- not_pr_cov19[not_pr_cov19\$csctrl == «case»,]
10	bdd_cs_cov19\$cluster_case <- paste(«case», 1:nrow(bdd_cs_cov19), sep = «_»)
11	not_pr_cov19 <- rbind(bdd_cs_cov19, bdd_ctrl_cov19)
12	bdd_cs_cov19 <- not_pr_cov19[not_pr_cov19\$csctrl == «case»,]
13	bdd_ctrl_cov19 <- not_pr_cov19[not_pr_cov19\$csctrl == «control»,]
14	bdd_temp_cov19 <- data.frame()
15	list_p_cov19 <- unique(bdd_cs_cov19 \$cluster_case)
16	age_maxdiff<-5

Продолжение табл. 6

№	Команда R
17	<pre>for(i in 1:length(list_p_cov19)){ temp <- bdd_cs_cov19 [bdd_cs_cov19 \$cluster_case==list_p_cov19[i],] subset_identified <- temp\$subset temp0 <- bdd_ctrl_cov19 [bdd_ctrl_cov19 \$subset==temp\$subset,] temp_final <- rbind(temp,temp0) temp_final\$cluster_case <- list_p_cov19[i] temp_final=temp_final %>% group_by(cluster_case) %>% mutate(age_diff = abs(age - age[csctrl==»case«])) temp_final\$age_fup <- ifelse(temp_final\$age_diff<=age_maxdiff,»accept«,»delete«) temp_final <- temp_final[temp_final\$age_fup==»accept«,] temp_final\$age_fup <- NULL bdd_temp_cov19 <- rbind(bdd_temp_cov19,temp_final)}</pre>
18	<pre>bdd_temp_cov19 = bdd_temp_cov19 %>% group_by(cluster_case) %>% mutate(total_control_per_case = n()-1)</pre>
19	<pre>bdd_temp_cov19\$case_ind <- ifelse(bdd_temp_cov19\$csctrl==»case«,1,0)</pre>
20	<pre>bdd_temp_cov19 <- subset(bdd_temp_cov19, select=c(cluster_case, cid, csctrl, case_ind, NDADDINF, BEHCG, age_diff, total_control_per_case))</pre>
21	<pre>bdd_temp_cov19 = bdd_temp_cov19 %>% group_by(cid) %>% mutate(freq_of_controls = n())</pre>
22	<pre>bdd_temp_cov19<-bdd_temp_cov19[order(bdd_temp_cov19\$cluster_case, bdd_temp_cov19\$csctrl, bdd_temp_ cov19\$age_diff, bdd_temp_cov19\$freq_of_controls),]</pre>
23	<pre>final_data_cov19 <- optimal_matching(bdd_temp_cov19, n_con=1, cluster_case, cid, total_control_per_case, case_control=csctrl, with_replacement = TRUE)</pre>
24	<pre>final_data_cov19 <- final_data_cov19 %>% arrange(cluster_case)</pre>
25	<pre>head(final_data_cov19, 10)</pre>

Таблица 7

R-коды для стандартной оценки ассоциации «воздействие – исход» при дизайне «случай-контроль»

Table 7

R codes for standardised assessment of exposure-outcome association in case-control design

№	Команда R
1	<pre>mccs.table<-xtabs(~NDADDINF+BEHCG, data=final_data_cov19) #первая переменная – строки, вторая – столбцы</pre>
2	<pre>mccs.table</pre>
3	<pre>epi.2by2(dat = rev(mccs.table), method = »case.control«, conf.level = 0.95, units = 100, interpret = FALSE, outcome = »as.rows«) #as.rows</pre>
4	<pre>unmccs.table<-xtabs(~NDADDINF+BEHCG, data=not_pr_cov19)</pre>
5	<pre>unmccs.table</pre>
6	<pre>epi.2by2(dat = rev(unmccs.table), method = »case.control«, conf.level = 0.95, units = 100, interpret = FALSE, outcome = »as.rows«)</pre>

Таблица 8

R коды для стандартной оценки ассоциации «воздействие – исход» при дизайне «случай-контроль» (расчет OR аналогичен epi.2by2())

Table 8

R codes for standard assessment of exposure-outcome association in case-control design (OR calculation is similar to epi.2by2())

№	Команда R
1	<pre>xx<- glm(BEHCG ~ NDADDINF, data=not_pr_cov19, family=binomial(link=»logit«))</pre>
2	<pre>cbind(exp(coef(xx)), exp(summary(xx)\$coefficients[,1] - 1.96*summary(xx)\$coefficients[,2]), exp(summary(xx)\$coefficients[,1] + 1.96*summary(xx)\$coefficients[,2])) # первый коэффициент [,1] для переменной – OR, второй [,2] – 95% LL, третий [,3] 95% UL</pre>

Таблица 9

R-коды для оценки ассоциации «воздействие – исход» в сопоставленных парах «случай-контроль»
Table 9

R codes for assessing the impact-outcome association in matched case-control pairs

№	Команда R
1	<code>ccs.all <- merge(subset(final_data_cov19, select = c(cid, cluster_case, cscrtl, NDADDINF, BEHCG)), subset(not_pr_cov19, select = c(cid, age, AGEGR, TIMEHSGR, FAMILY, CONTGR)), by = c(«cid»))</code>
2	<code>ccs.all <- arrange(ccs.all, cluster_case)</code>
3	<code>ccs.df_cases_cov19 <- ccs.all[ccs.all\$cscrtl==»case»,]</code>
4	<code>ccs.df_control_cov19 <- ccs.all[ccs.all\$cscrtl==»control»,]</code>
5	<code>total.ccs <- ccs.df_cases_cov19 %>% inner_join(ccs.df_control_cov19, by = c(«cluster_case» = «cluster_case»), suffix=c(«_case»,»_ctrl»))</code>
6	<code>dfmcc <- data.frame(«before» = as.character(total.ccs\$NDADDINF_case), «after»=as.character(total.ccs\$NDADDINF_ctrl))</code>
7	<code>B <- table(dfmcc\$before, dfmcc\$after)[2,1]</code>
8	<code>C <- table(dfmcc\$before, dfmcc\$after)[1,2]</code>
9	<code>OR <- B/C</code>
10	<code>EF <- exp(((1/B)+(1/C)) ^ (1/2)*1.96)</code>
11	<code>LL <- OR/EF</code>
12	<code>UL <- OR*EF</code>
13	<code>paste(«OR:»,OR,»[«,round(LL,2),»],»,round(UL,2),»]»)</code>

ченных стандартной методикой точечной и интервальной оценки *OR* по данным, приведенным выше. Интерпретация доверительного интервала заключается в том, что мы на 95% уверены, что в популяции шансы респондентов, указавших на необходимость дополнительной информации о COVID-19, использовать внеочередной отпуск колеблется от 0,25 до 8,98 раз выше, чем шансы респондентов, не указавших на необходимость дополнительной информации о COVID-19.

Выводы

Использование статистического метода оптимального сопоставления пар субъектов в исследованиях дизайна «случай-контроль» позволяет достичь максимальной согласованности групп исследования и контроля по выбранным переменным согласования. Этот инструмент позволя-

ет упростить и автоматизировать процедуру подготовки данных для последующего анализа, когда данные о случаях и потенциальных контролях представлены в едином наборе данных.

Потребность информации о пандемии COVID-19 не дает статистически значимой ассоциации ($p < 0,05$) с вынужденным уходом в отпуск у медицинских работников. При разном значении показателя «число контролей на случай», точечная и интервальная оценка отношения шансов *OR* меняется незначительно и указывает на статистически не значимое ассоциацию ($p > 0,05$) между потребностью в дополнительной информации и вынужденным использованием отпуска медицинским работником из-за различных опасений по поводу влияния COVID-19.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. The International Network of Agencies for Health Technology Assessment (inahta.org) HTA Glossary, 2006. <http://htaglossary.net/HomePage> (дата обращения: 07.05.2022)
2. Гржибовский А. М., Иванов С. В., Горбатова М. А. Исследования типа «Случай-контроль» в здравоохранении. *Наука и здравоохранение*. 2015;4. Grzhibovsky A. M., Ivanov S. V., Gorbatova M. A. Case-control studies in health care. *Science and Public Health*. 2015;4. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-tipa-sluchay-kontrol-v-zdravooohranenii>
3. Качественная клиническая практика с основами доказательной медицины: учебное пособие для системы послевузовского и дополнительного профессионального образования врачей. Под общ. ред. Р. Г. Оганова. М.: СилицияПолиграф, 2011. 136 с. с приложениями. Quality clinical practice with the basics of evidence-based medicine. Textbook for the system of postgraduate and additional professional education of doctors. Ed. R. G. Oganov. Moscow: SiliceaPolygraph, 2011. 136 p. with appendices. (In Russ.)
4. Setia M. S. Methodology Series Module 2: Case-control Studies. *Indian J Dermatol*. 2016 Mar-Apr;61(2):146-151. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.177773> PMID: 27057012; PMCID: PMC4817437

5. Wacholder S., McLaughlin J. K., Silverman D. T., Mandel J. S. Selection of controls in case-control studies. I. Principles. *Am J Epidemiol.* 1992 May 1;135(9):1019-28. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116396>. PMID: 1595688
6. Wacholder S., Silverman D. T., McLaughlin J. K., Mandel J. S. Selection of controls in case-control studies. II. Types of controls. *Am J Epidemiol.* 1992 May 1;135(9):1029-41. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116397>. PMID: 1595689
7. Wacholder S., Silverman D. T., McLaughlin J. K., Mandel J. S. Selection of controls in case-control studies. III. Design options. *Am J Epidemiol.* 1992 May 1;135(9):1042-50. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116398>. PMID: 1595690.
8. Mamouris P., Nassiri V., Molenberghs G. et al. Fast and optimal algorithm for case-control matching using registry data: application on the antibiotics use of colorectal cancer patients. *BMC Med Res Methodol.* 21, 62 (2021) <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01256-3>
9. Pearce N. Analysis of matched case-control studies. *BMJ.* 2016 Feb 25;352:i969. <https://doi.org/10.1136/bmj.i969>. PMID: 26916049; PMCID: PMC4770817
10. Овчинников П. А., Дворянчиков В. В., Янов Ю. К., Рязанцев С. В., Вяземская Е. Э., Фанта И. В., Корнеевков А. А. Исследование вопросов информированности персонала медицинских организаций оториноларингологического профиля в условиях пандемии COVID-19. *Российская оториноларингология.* 2022;21(2):51–61. Ovchinnikov P. A., Dvoryanchikov V. V., Yanov Yu. K., Ryazantsev S. V., Vyazemskaya E. E., Fanta I. V., Korneenkov A. A. Study of staff awareness at ENT facilities in pandemic COVID-19. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2022;21(2):51-61 (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-51-61>
11. Cornfield J. A Method for Estimating Comparative Rates from Clinical Data. Applications to Cancer of the Lung, Breast, and Cervix. *Journal of the National Cancer Institute,* 1951;11:1269-1275.
12. Peter Cummings Barbara McKnight. Analysis of matched cohort data. *The Stata Journal.* 2004;4;Number 3:274-281 School of Public Health and Community Medicine University of Washington. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.664.8886&rep=rep1&type=pdf>
13. Kirkwood Betty R., Jonathan A. C. Essential medical statistics. Sterne. 2nd ed. June 2003, Wiley-Blackwell, 512 p.

Информация об авторах

✉ **Корнеевков Алексей Александрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией клинической информатики и биостатистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: korneeyenkov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5870-8042>

Овчинников Павел Александрович – кандидат медицинских наук, начальник 60-го оториноларингологического отделения, Центральный военный клинический госпиталь имени А. А. Вишневого (143420, Московская обл., Красногорский р-н, п/о Архангельское, пос. Новый, д. 1); e-mail: generalor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5235-085X>

Резванцев Михаил Владимирович – кандидат медицинских наук, заместитель начальника учебно-методического отдела, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6); e-mail: rmv_spb@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5649-8440>

Вяземская Елена Эмильевна – инженер научно-исследовательской лаборатории клинической информатики и биостатистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: vyazemskaya.elena@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-2226>

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>

Будковская Марина Александровна – кандидат медицинских наук, 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: budkovaya@lornii.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0219-1413>

Information about authors

✉ **Alexei A. Korneenkov** – MD, Professor, Head of the Research Laboratory of Clinical Informatics and Biostatistics, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya Str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: korneeyenkov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5870-8042>

Pavel A. Ovchinnikov – MD Candidate, Head of the 60th Otorhinolaryngological Department, Vishnevsky 3rd Central Military Clinical Hospital (1, Settlement Novy, p/o Arkhangelskoe, Krasnogorsk district, Moscow region, Russia, 143420); e-mail: generalor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5235-085X>

Mikhail V. Rezvantsev – MD Candidate, Deputy Head of Educational and Methodical Department, Kirov Military Medical Academy (6, st. Academician Lebedev, Saint Petersburg, Russia, 194044); e-mail: rmv_spb@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5649-8440>

Elena E. Vyazemskaya – engineer of the Research Laboratory of Clinical Informatics and Biostatistics, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya Str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: vyazemskaya.elena@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-2226>

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>

Marina A. Budkovaya – MD Candidate, Researcher of the Department of Development and Implementation of High-Tech Methods of Treatment, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya Str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: budkovaya@lornii.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0219-1413>

УДК 616.22-006-089-092.4/.9:615.849.19
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-47-54>

Применение лазера с длиной волны 445 нм в хирургии гортани: экспериментальное исследование

А. А. Кривопалов¹, П. А. Шамкина¹, В. А. Ильина², Е. Е. Козырева¹, П. И. Панченко¹

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

² Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе,
Санкт-Петербург, 192242, Россия

Введение. Проблема фонохирургии на сегодняшний день остается актуальной, так как распространенность доброкачественных и опухолеподобных заболеваний гортани составляет до 55–70% среди заболеваний верхних дыхательных путей. Среди лазерных систем в фонохирургии на сегодняшний день активно применяются фотоангиолитические лазеры. В 2018 г. на медицинском рынке был сертифицирован новый хирургический лазер с длиной волны 445 нм (синий лазер TruBlue, A.R.C. Laser Company), обладающий высоким гемостатическим и резекционным эффектами. Работа лазера TruBlue возможна в атмосфере инертного газа – гелия – за счет подключения дополнительной установки Flow Control. На сегодняшний день в иностранной и российской литературе крайне мало работ, посвященных применению данной лазерной установки в ЛОР-практике, в частности в ларингологии. Цель исследования. Подбор оптимального режима работы лазера с длиной волны 445 нм для использования в фонохирургии на основании экспериментального исследования биологического материала. Материалы и методы. Проведено экспериментальное исследование на модели гортани мышечной ткани курицы с использованием лазера 445 нм в контактном постоянном и импульсном режимах, в том числе в условиях атмосферы инертного газа (гелия). Путем гистологического исследования на системе для морфометрии измеряли зоны деструкции, коагуляционного некроза и ишемии. Общее количество опытов составило 142, общее количество исследованных микропрепаратов – 284. Результаты. При работе в постоянном режиме мы получили обширную зону термического воздействия, что в клинической практике коррелирует с глубоким повреждением голосовой складки и нарушением ее вибраторной функции. Этим подтверждается аксиома о том, что оптимальным режимом работы лазера в ларингологии является импульсное воздействие. По результатам оценки импульсного режима при стандартных настройках лазера (без подачи гелия) самыми оптимальными для практической деятельности в плане комбинированного резекционного и коагуляционного эффектов оказались параметры с наименьшей паузой между импульсами, т. е. 8 Вт импульс 10–20 мс, 9–10 Вт импульс 10 мс при паузе 150 мс. Эти параметры являются допустимыми для применения в фонохирургии, так как при данных режимах максимальная зона деструкции не превышает 600 нм. При работе в атмосфере инертного газа мы рекомендуем применять лазер на мощности 6–8 Вт при длительности импульса 10 мс при паузе 100–130 мс, а при повышении импульса удлинять паузу 6–7 Вт 20 мс 120–130 мс, 8 Вт 20 мс при паузе 130 мс. Заключение. В ходе эксперимента синий лазер показал высокий резекционный и коагуляционный эффекты. По результатам проведенного исследования были получены параметры лазерного воздействия, применение которых оптимально для хирургического лечения доброкачественных и опухолеподобных заболеваний гортани.

Ключевые слова: лазерная хирургия, доброкачественные новообразования гортани, фонохирургия, лазер 445 нм, синий лазер, экспериментальное исследование, гистологическое исследование.

Для цитирования: Кривопалов А. А., Шамкина П. А., Ильина В. А., Козырева Е. Е., Панченко П. И. Применение лазера с длиной волны 445 нм в хирургии гортани: экспериментальное исследование. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):47–54. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-47-54>

Use of 445 nm laser in laryngeal surgery: experimental study

A. A. Krivopalov¹, P. A. Shamkina¹, V. A. Il'ina², E. E. Kozyreva¹, P. I. Panchenko¹

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

² Dzhanelidze Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, 192242, Russia

Introduction. The problem of phonosurgery remains relevant today since the prevalence of benign and tumor-like laryngeal lesions is up to 55%–70% among diseases of the upper respiratory tract. Photoangiolytic lasers are actively used among laser systems in phonosurgery today. A new 445 nm surgical laser (TruBlue, A.R.C. Laser Company), having a high hemostatic and resection effects, was certified for the medical market in 2018. TruBlue laser operation is possible in an atmosphere of inert gas (helium) by connecting the optional Flow Control unit. To date, there are very few works in foreign and Russian literature devoted to the use of that laser device in ENT practice, particularly, in laryngology. **Objective.** To select the optimal 445 nm laser mode for use in phonosurgery based on an experimental study of biological material. **Material and methods.** An experimental study was conducted on a model of the larynx (chicken muscle tissue) using a 445 nm laser in contact constant and pulsed modes, including an atmosphere of an inert gas (helium). The zones of destruction, coagulation necrosis, and ischemia were measured by histological examination using a morphometry system. The total number of experiments was 142, the total number of micro-preparations studied was 284. **Results.** While working in continuous wave mode, we received an extensive zone of thermal exposure, which in clinical practice correlates with deep damage of the vocal fold and violation of its vibratory function. This confirms the axiom that the optimal mode for laryngeal surgery is a pulsed one. According to the evaluation results of the pulse mode at standard laser settings (without helium supply), the parameters with the smallest pause between pulses—that is, 8 W pulse 10–20 ms, 9–10 W pulse 10 ms with a pause of 150 ms—were the most optimal for practical activity in terms of combined resection and coagulation effect. These parameters are acceptable for use in phonosurgery since the maximum destruction zone does not exceed 600 nm. While working in an inert gas atmosphere, we recommend using a laser at a power of 6–8 W with a pulse duration of 10 ms and a pause of 100–130 ms; with an increase in the pulse, lengthen the pause 6–7 W 20 ms 120–130 ms, 8 W 20 ms with a pause of 130 ms. **Conclusion.** During the experiment, blue laser showed high resection and coagulation effects. According to the results of the study, the parameters of laser exposure were obtained, which are optimal for the surgical treatment of benign and tumor-like laryngeal lesions.

Keywords: laser surgery, benign laryngeal neoplasms, phonosurgery, 445 nm laser, TruBlue laser, experimental study, histological study.

For citation: Krivopalov A. A., Shamkina P. A., Il'ina V. A., Kozyreva E. E., Panchenko P. I. Use of 445 nm laser in laryngeal surgery: experimental study. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):47-54. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-47-54>

Введение

За последние 30–40 лет лазерная медицина получила широкое распространение в России и за рубежом. Благодаря разнообразным эффектам взаимодействия лазерного излучения с биологической тканью лазеры нашли применение как в терапевтических специальностях, так и в хирургии [1, 2]. После апробации высокоэнергетических лазеров на экспериментальных моделях, а потом и на практике были выявлены преимущества лазерного излучения перед традиционной «холодной» хирургией, которые можно условно разделить на две группы: интраоперационные и послеоперационные. К первым относят: хороший гемостатический эффект, что обеспечивает сухое операционное поле, возможность точного и селективного рассечения тканей с оценкой глубины и площади воздействия, асептичность и абластичность, сокращение длительности вмешательства, возможность амбулаторного выполнения манипуляций. Во вторую группу были выделены: бы-

строе наступление ожидаемого клинического эффекта, уменьшение количества ранних и отдаленных осложнений, ускорение периода [3–5]. Благодаря всем вышеперечисленным преимуществам лазеры приобрели большую популярность и в ЛОР-практике, в частности – ларингологии, и на сегодняшний день в мировой литературе накоплен обширный опыт применения высокоинтенсивного лазерного излучения для лечения патологии гортани [2, 6–8].

Однако до сих пор остается дискуссионным вопрос о выборе типа лазера и его параметров при хирургическом лечении заболеваний гортани [9–12].

Проблема фонохирургии на сегодняшний день остается актуальной, так как распространенность доброкачественных и опухолеподобных заболеваний гортани составляет 55–70% среди заболеваний верхних дыхательных путей [13, 14].

Среди лазерных систем в фонохирургии на сегодняшний день активно применяются фото-

ангиолитические лазеры [15, 16], позволяющие коагулировать субэпителиальные кровеносные сосуды без разрушения поверхностного эпителия с минимальным воздействием на периваскулярные ткани и быстро достигать как эндоскопического, так и функционального восстановления гортани [17–19].

В 2018 г. на медицинском рынке был сертифицирован новый хирургический лазер с длиной волны 445 нм (синий лазер TruBlue, A.R.C. Laser Company). Среди эффектов данного лазера: высокий гемостатический и резекционный эффекты при отсутствии обширного повреждения окружающих тканей за счет глубины лазерного воздействия до 1 мм [20–22]. Работа лазера TruBlue возможна в атмосфере инертного газа – гелия – за счет подключения дополнительной установки Flow Control. Гелий вытесняет кислород из операционного поля, что ведет к отсутствию эффекта горения. Таким образом, в ходе операции минимизируется эффект карбонизации биологических тканей при работе синего лазера, что, в свою очередь, уменьшает термическое повреждение окружающих здоровых тканей. Помимо этого, рабочая область освобождается от возникающего дыма, за счет чего сохраняется отличная визуализация операционного поля [20, 23, 24].

В настоящее время в иностранной и российской литературе крайне мало работ, посвященных применению данной лазерной установки в ЛОР-практике, в частности в ларингологии, что делает актуальным проведение лабораторных и клинических работ, оценивающих эффективность лазера с длиной волны 445 нм.

Цель исследования

Подбор оптимального режима работы лазера с длиной волны 445 нм для использования в фо-

нохирургии на основании экспериментального исследования биологического материала.

Материалы и методы

Для проведения экспериментального исследования в качестве модели биологической ткани с оптическими свойствами, приближенными к тканям гортани, была выбрана мышечная ткань курицы.

В качестве источника лазерного излучения использовался полупроводниковый лазер с длиной волны 445 нм (TruBlue). Применялось контактное воздействие при постоянном и импульсном режимах работы (табл. 1).

При постоянном режиме диапазон мощности составлял от минимальной 0,5 до максимальной 4 Вт (шаг 0,5 Вт). Следует отметить, что при подключении гелиевой установки максимальная мощность при работе в постоянном режиме увеличивается до 10 Вт.

Первым этапом при работе в импульсном режиме оценивали мощности 8–10 Вт при длительности импульса 10–30 мс и паузе 150–300 мс. Эти параметры были использованы в клинических примерах в работах иностранных коллег при удалении доброкачественных образований гортани [20, 24], поэтому данные значения стали для нас отправной точкой в подборе оптимальных лазерных характеристик.

Вторым этапом в импульсном режиме работали в атмосфере инертного газа (при подаче гелия) и оценивали мощности 6–8 Вт при длительности импульса 10–20–30 мс и паузе 100–130 мс. Подключение установки Flow Control позволило изменить параметры лазерного воздействия, а именно установить паузу между импульсами менее 150 мс, зафиксированной как минимальная в стандартном режиме работы.

Таблица 1
Оцениваемые параметры лазерного воздействия в ходе экспериментального исследования

Estimated parameters of laser exposure during experimental study

Table 1

Биологический материал	Препараты мышечной ткани курицы		
Источник лазерного излучения	Полупроводниковый лазер с длиной волны 445 нм (TruBlue; A.R.C. Laser Company)		
Режимы воздействия	Контактно, постоянный режим (CW)	Контактно, импульсный режим (P)	Контактно, импульсный режим (P) в атмосфере инертного газа – He
Диапазон мощности	0,5–4 Вт, шаг 0,5 Вт	8–10 Вт, шаг 1 Вт	6–8 Вт, шаг 1 Вт
Время экспозиции	10 с (2 мм/с)	Импульс 10–20–30 мс, пауза 150–200–250–300 мс	Импульс 10–20–30 мс, пауза 100–110–130 мс
Способы оценки	Микроскопическая оценка (гистологическое исследование)		
Оцениваемые параметры	Зона деструкции. Зона коагуляционного некроза. Зона ишемии		



Рис. 1. Макропрепарат биологической модели мышечной ткани курицы
Fig. 1. Macropreparation of a biological model of chicken muscle tissue

В ходе эксперимента оценивали результаты микроскопической картины, путем гистологического исследования измеряли зоны деструкции, коагуляционного некроза и ишемии (рис. 1, 2). Исследование проводилось с помощью биологического микроскопа «Биолам М-1» (АО «ЛОМО», Россия) со стандартным увеличением 40/100 крат. Окрашивание гистологических препаратов производилось по гематоксилин-эозину, в некоторых случаях – трихромом по Массону. Для измерения заданных параметров использовалась система для морфометрии Видеотест.

Как в постоянном режиме, так и в импульсном каждый параметр был исследован двукратно, таким образом, общее количество опытов составило 142, общее количество исследованных микропрепаратов – 284.

Результаты

Главной задачей фонохирургии является восстановление голосовой функции, что достигается в результате удаления образований гортани при максимальном сохранении гистологической структуры голосовых складок. Минимальные реактивные явления и быстрое восстановление наблюдаются при работе в пределах эпителиального слоя и поверхностного слоя собственной пластинки слизистой оболочки.

По данным литературного обзора, толщина эпителия голосовой складки вместе с поверхностным слоем собственной пластинки составляет 400–600 мкм [25, 26].

Исходя из этого нашей задачей было подобрать оптимальные параметры лазерного воздействия, при которых максимальная глубина повреждения (сумма трех оцениваемых зон) будет не более 600 мкм, т. е. не будет превышать толщину слоя ткани до функционально значимых зон голосовой складки.

При работе в постоянном режиме по результатам оценки лазерного воздействия мы получили

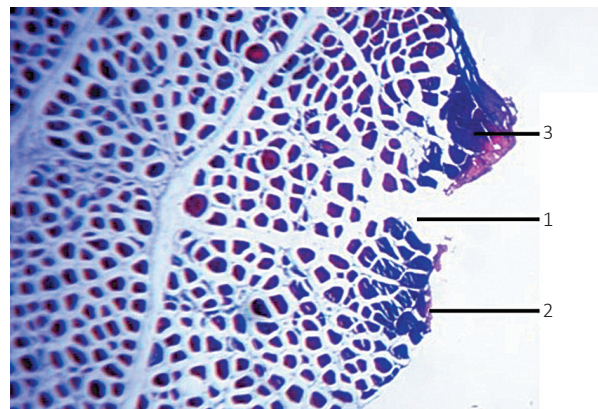


Рис. 2. Микропрепарат, импульсный режим 8 Вт, импульс 30 мс, пауза 150 мс, увеличение $\times 40$. Окрашка гематоксилин-эозином. Цифрами обозначены зоны деструкции (1), некроза (2) и ишемии (3)

Fig. 2. Micropreparation in pulsed mode power 8 W, 30 ms pause 150 ms, magnification $\times 40$. Staining with hematoxylin-eosin. Numbers indicate the zones of destruction (1), necrosis (2) and ischemia (3)

обширную зону термического воздействия, что в клинической практике коррелирует с глубоким повреждением голосовой складки и нарушением ее вибраторной функции (табл. 2).

Этим подтверждаются аксиома о том, что оптимальным режимом работы лазера в ларингологии является импульсное воздействие.

Первый этап оценки импульсного режима проводился при стандартных настройках лазера (без подачи в операционное поле гелия). Подбор оптимальных параметров в стандартном режиме был обусловлен периодическим отсутствием гелиевой смеси и необходимостью выполнения хирургических задач без подключения установки Flow Control.

По оцениваемым параметрам мы получили следующий результат: все параметры, отмечен-

Таблица 2
Результаты максимальной глубины повреждения (сумма всех трех зон) при постоянном воздействии лазера

Table 2
Results of maximum damage depth (sum of all three zones) in continuous wave laser mode

Мощность, Вт	Общая зона поражения
0,5	603,62 $\pm$ 75,54*
1	750,78 $\pm$ 93,38
1,5	820,8 $\pm$ 119,55
2	1185,7 $\pm$ 155,56
2,5	1319,93 $\pm$ 189,89
3	1525,91 $\pm$ 277,66
3,5	2419,08 $\pm$ 402,35
4	3004,11 $\pm$ 514,8

*Измерения в мкм

Таблица 3

Результаты максимальной глубины повреждения (сумма всех трех зон) при импульсном режиме лазера при стандартных настройках

Table 3

Results of the maximum damage depth (the sum of all three zones) in pulsed laser mode at standard settings

8 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
150 мс	357,88 ± 66,26*	510,44 ± 77,56	666,35 ± 78,39
200 мс	204,71 ± 29,1	335,12 ± 53,71	465,80 ± 75,71
250 мс	171,55 ± 41,8	219,94 ± 43,38	292,54 ± 62,08
300 мс	137,54 ± 22,63	168,94 ± 36,62	229,77 ± 49,52
9 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
150 мс	428,83 ± 78,96*	689,65 ± 84,55	835,58 ± 119,51
200 мс	234,56 ± 48,03	564,02 ± 35,71	700,54 ± 95,92
250 мс	200,65 ± 45,58	358,0 ± 42,42	527,31 ± 64,08
300 мс	175,25 ± 27,18	265,63 ± 58,79	401,49 ± 64,99
10 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
150 мс	513,45 ± 85,69*	820,08 ± 103,85	923,55 ± 108,35
200 мс	370,88 ± 61,99	705,95 ± 100,41	850,59 ± 109,95
250 мс	290,29 ± 61,61	537,20 ± 55,93	700,61 ± 96,97
300 мс	217,59 ± 58,14	395,58 ± 67,46	520,28 ± 75,14

* Измерения в мкм.

Таблица 4

Результаты максимальной глубины повреждения (сумма всех трех зон) в импульсной режиме лазера при работе в атмосфере инертного газа

Table 4

Results of the maximum damage depth (the sum of all three zones) in pulsed laser mode in an inert atmosphere

6 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
100 мс	328,77 ± 42,36*	580,12 ± 71,78	710,32 ± 43,19
120 мс	269,12 ± 49,23	455,22 ± 37,18	636,85 ± 80,79
130 мс	215,33 ± 52,28	320,20 ± 71,93	580,53 ± 82,20
7 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
100 мс	370,81 ± 81,45	620,65 ± 83,59	785,33 ± 102,53
120 мс	310,22 ± 70,18	533,02 ± 56,90	692,51 ± 75,94
130 мс	234,70 ± 82,20	484,10 ± 59,40	630,30 ± 50,28
8 Вт	10 мс	20 мс	30 мс
100 мс	490,41 ± 72,12	830,12 ± 87,98	905,56 ± 75,35
120 мс	399,88 ± 61,99	670,95 ± 61,40	770,12 ± 49,81
130 мс	321,22 ± 50,60	520,21 ± 45,94	711,11 ± 63,15

*Измерения в мкм.

ные цветом, являются допустимыми для применения в фонохирургии, так как при данных режимах максимальная зона деструкции не превышает 600 н. Таким образом, можно предполагать максимальное сохранение гистологической структуры голосовой складки и быстрое восста-

новление фонаторной функции гортани после лазерного воздействия (табл. 3, 4).

Для практической деятельности самыми удобными в плане комбинированного резекционного и коагуляционного эффекта являются параметры с наименьшей паузой между импульсами, т. е.

Оптимальные параметры воздействия лазера 445 нм для использования в фонохирургии

Таблица 5

Table 5

Optimal parameters of 445 nm laser exposure for use in phonosurgery

	6 Вт	7 Вт	8 Вт	9 Вт	10 Вт
100 мс (He)	10мс	10 мс	10 мс	–	–
120 мс (He)	10 мс 20 мс	10 мс 20 мс	10 мс	–	–
130 мс (He)	10 мс 20 мс	10 мс 20 мс	10 мс 20 мс	–	–
150 мс	–	–	10 мс 20 мс	10 мс	10 мс

8 Вт импульс 10–20 мс, 9–10 Вт импульс 10 мс при паузе 150 мс.

Вторым этапом определяли оптимальные параметры в импульсном режиме при подключении установки Flow Control, т. е. при работе в атмосфере инертного газа.

Таким образом, оптимальными параметрами воздействия полупроводникового лазера 445 нм в контактном режиме являются: мощность 8–10 Вт при длительности импульса 10–20 мс и паузе 150 мс при стандартных характеристиках; мощность 6–8 Вт при длительности импульса 10–20 мс и паузе 100–130 мс при работе в атмосфере инертного газа.

Итоговые результаты эксперимента по изучению лазерных характеристик в импульсном режиме занесены в табл. 5.

Заключение

В ходе эксперимента синий лазер показал высокий резекционный и коагуляционный эффекты. По результатам проведенного исследования были получены параметры лазерного воздействия, применение которых оптимально для хирургического лечения доброкачественных и опухолеподобных заболеваний. При данных параметрах происходит качественное воздействие на биологический препарат гортани с возникновением минимальной зоны поражения окружающих тканей, что в корреляции с клинической ситуацией предотвращает чрезмерное разрушение гистологической структуры и нарушение вибрационной функции голосовой складки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Плужников М. С., Лопотко А. И., Рябова М. А. Лазерная медицина в оториноларингологии. Минск: ПП-АНАЛМ, БДП, 2000. 224 с.
1. Pluzhnikov M. S., Lopotko A. I., Ryabova M. A. Laser medicine in otorhinolaryngology. Minsk: PP-ANALM, BDP: 2000. 224 p. (In Russ.)
- Блоцкий А. А., Шмелёва Н. В. Применение лазерной и эндоскопической хирургии в оториноларингологии (обзор литературы). *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2009;34:42–45.
Blotsky A. A., Shmeleva N. V. Application of laser and endoscopic surgery in otorhinolaryngology (review). *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration*. 2009;34:42-45. (In Russ.)
- Lau K., Stavrakas M., Ray J. Lasers in Rhinology-An Update. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(1_suppl):77S-82S. <https://doi.org/10.1177/0145561320940115>
- Philipp C. M., Berlien H. P. Lasers in otorhinolaryngology. Physical and medical principles. *Laryngorhinootologie*. 2003;82 Suppl 1: S1-20. <https://doi.org/10.1055/s-2003-38930>
- Коркмазов М. Ю., Ангелович М. С., Ленгина М. А., Ястремский А. П. Пятнадцатилетний опыт пластики ликворных свищей с применением высокоинтенсивного лазерного излучения. *Медицинский Совет*. 2021;18:192–201. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-192-201>
Korkmazov M. Yu., Angelovich M. S., Lengina M. A., Yastremsky A. P. Fifteen years of experience in plastic liquor fistulas using high-intensity laser radiation. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(18):192-201. (In Russ.) [doi:10.21518/2079-701X-2021-18-192-201](https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-192-201)
- Козырева Е. Е., Шамкина П. А., Ильина В. А., Чуфистова А. В. Экспериментальное исследование параметров и методик хирургического воздействия лазера с длиной волны излучения 445 нм. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6):60–63. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-60-63>
Kozyreva E. E., Shamkina P. A., Il'ina V. A., Chufistova A. V. Experimental study of parameters and methods of surgical treatment with 445 nm laser. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):60-63. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-60-63>
- Карпищенко С. А., Улупов М. Ю., Иванцов А. О., Малкова М. Е. Экспериментальное обоснование выбора режима лазерного излучения с длиной волны 980 нм для рассечения рубцов верхних дыхательных путей. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):38–41. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-38-41>

- Karpishchenko S. A., Ulupov M. Yu., Ivantsov A. O., Malkova M. E. Mode selection of laser radiation with a wavelength of 980 nm for dissection of upper airway scars. Experimental study. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(2):38-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-38-41>
8. Рябова М. А., Улупов М. Ю., Шумилова Н. А., Тихомирова Е. К. Лазерные технологии в ринохирургии. *РМЖ*. 2020;5:38-42. https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Lazernye_tehnologii_v_rinohirurgii/
Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Shumilova N.A., Tikhomirova E.K. Laser technologies in rhinosurgery. *Russian Medical Journal*. 2020; 5:38-42 (In Russ.) https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Lazernye_tehnologii_v_rinohirurgii/
9. Дайхес Н. А., Виноградов В. В., Решульский С. С. Применение лазерных технологий в современной хирургии ЛОР-органов. *Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal*. 2020;8(4):38-41. <https://doi.org/10.25792/HN.2020.8.4.38-41>
Daikhes N. A., Vinogradov V. V., Reshulsky S. S. The laser technologies in the modern ENT surgery. *Head and neck. Russian Journal*. 2020;8(4):38-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.25792/HN.2020.8.4.38-41>
10. Karkos P. D., Koskinas I. S., Triaridis S., Constantinidis J. Lasers in Otolaryngology: A Laser Odyssey from Carbon Dioxide to True Blue. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(1_suppl):1S-3S. <https://doi.org/10.1177/0145561320951681>.
11. Benninger M. S. Laser surgery for nodules and other benign laryngeal lesions. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;17(6):440-444. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e3283317cae>
12. Krammer KL, Husain I. Updated Medical and Surgical Treatment for Common Benign Laryngeal Lesions. *Otolaryngol Clin North Am*. 2019;52(4):745-757. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.03.017>
13. Дайхес Н. А., Нажмудинов И. И., Гусейнов И. Г., Романенко С. Г. Доброкачественные и предраковые заболевания гортани: Клинические рекомендации. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Министерство здравоохранения Российской Федерации. М., 2014. 15 с.
Dajkhes N. A., Nazhmudinov I. I., Guseinov I. G., Romanenko S. G. Benign and precancerous diseases of the larynx: Clinical guidelines. National Medical Association of Otorhinolaryngologists Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, 2014. 15 p. (In Russ.)
14. Ремакл М., Эккель Х. Э. Хирургия гортани и трахеи. Пер. с англ. под ред. Ю. К. Янова. М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 368 с.
Remacle M., Eckel H. E. Surgery of Larynx and Trachea. Ed. Yu. K. Yanov. Moscow: Izdatel'stvo Panfilova; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2014. 368 p. (In Russ.)
15. Hron T. A., Kavanagh K. R., Murray N. Diagnosis and Treatment of Benign Pediatric Lesions. *Otolaryngol Clin North Am*. 2019;52(4):657-668. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.03.010>
16. Hess M., Fleischer S. Photoangiolytic Lasers in Laryngology. *Laryngorhinootologie*. 2020. Sep; 99(9):607-612. <https://doi.org/10.1055/a-1071-0410>
17. Xie X., Young J., Kost K., McGregor M. KTP 532 nm Laser for Laryngeal Lesions. A Systematic Review. *Journal of Voice*. 2013; 27(2), 245-249. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.11.006>
18. Ma J., Fang R., Zhen R., Mao W., Wu X., He P., Wei C. A 532-nm KTP Laser for Vocal Fold Polyps: Efficacy and Relative Factors. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(1_suppl):87S-93S. <https://doi.org/10.1177/0145561320946153>
19. Strieth S., Hagemann J., Hess M. Angiolytic laser applications for the larynx: Phonosurgical concepts for transoral laser microsurgery. *HNO*. 2020;68(1):59-68. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00801-3>
20. Hess M., Fleischer S., Ernstberger M. New 445 nm blue laser for laryngeal surgery combines photoangiolytic and cutting properties. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018;275:1557-1567. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-4974-8>
21. Диаб Х. М., Дайхес Н. А., Умаров П. У., Пашчинина О. А., Загорская Д. А. Использование фотоангиолитического лазера при хирургическом лечении параганглиомы височной кости. *Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal*. 2019;7(4):27-32 <https://doi.org/10.25792/HN.2019.7.4.27-32>
Diab H. M., Daikhes N. A., Umarov P. U., Pashchinina O. A., Zagorskaya D. A. The use of photoangiolytic laser in the surgical treatment of temporal bone paraganglioma. *Golova i sheya. Rossijskii zhurnal = Head and neck. Russian Journal*. 2019;7(4):27-32 (in Russ.) <https://doi.org/10.25792/HN.2019.7.4.27-32>
22. Кривопалов А. А., Шамкина П. А., Степанова Ю. Е., Корень Е. Е., Готовяхина Т. В. Хирургия доброкачественных и опухолеподобных образований гортани с использованием полупроводникового лазера с длиной волны 445 нм. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6):102-108. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-102-108>
Krivopalov A. A., Shamkina P. A., Stepanova Yu. E., Koren' E. E., Gotovyakhina T. V. Surgery of benign and tumor-like laryngeal formations using 445 nm semiconductor laser. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):102-108. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-102-108>
23. Palaia G., Pergolini D., D'Alessandro L., Carletti R., Del Vecchio A., Tenore G., Di Gioia C. R. T., Romeo U. Histological Effects of an Innovative 445 Nm Blue Laser During Oral Soft Tissue Biopsy. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(8):2651. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082651>
24. Miller B. K., Abdelhamid A., Karagama Y. Applications of Office-Based 445 nm Blue Laser Transnasal Flexible Laser Surgery: A Case Series and Review of Practice. *Ear, nose, & throat journal*. 2020;24:145561320960544. <https://doi.org/10.1177/0145561320960544>
25. Hirano M. Clinical Examination of Voice. Wien: Springer-Verlag, 1981. 100 p.
26. Paulsen F., Tillmann B. Structure, Function and Insertion of the Human Vocal Folds. *Adv Otorhinolaryngol*. 2020;85:1-9. <https://doi.org/10.1159/000456678>

Информация об авторах

✉ **Кривопалов Александр Александрович** – доктор медицинских наук, заведующий 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>

Шамкина Полина Александровна – аспирант, 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: p.s.ent@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4595-365X>

Ильина Виктория Анатольевна – доктор медицинских наук, заведующая патологоанатомическим отделением, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе (192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., 3 лит. А); e-mail: profkomniisp@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7336-8146>

Козырева Екатерина Евгеньевна – кандидат медицинских наук, 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: posobilo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-8937>

Панченко Павел Игоревич – 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: pipan.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3380-7228>

Information about authors

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

Polina A. Shamkina – Postgraduate Student, Junior Researcher of the Department of Upper Respiratory Tract Pathology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: p.s.ent@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4595-365X>

Viktoriya A. Il'ina – MD, Head of the Pathological Department, Dzhanelidze Saint Petersburg Research Institute of Ambulance (3, Budapestskaya str., Saint Petersburg, Russia, 102242); e-mail: profkomniisp@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7336-8146>

Ekaterina E. Kozyreva – MD Candidate, Researcher of the Department of Upper Respiratory Tract Pathology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: posobilo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-8937>

Pavel I. Panchenko – Junior Researcher of the Department of Upper Respiratory Tract Pathology, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: pipan.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4595-365X>

Статья поступила 25.06.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 611.315:616.315.4:616.24-008.844
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-55-61>

Анатомо-морфологические особенности строения мягкого нёба у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна

А. Ю. Овчинников¹, М. А. Эдже¹, М. Н. Потемкин¹

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Россия

В исследовании участвовали 73 пациента с храпом и апноэ во сне в возрасте от 25 до 74 лет, которым в качестве хирургического лечения были проведены реконструктивные вмешательства на мягком нёбе. В рамках предоперационного обследования всем пациентам проводился ночной респираторный мониторинг в целях выявления и оценки тяжести дыхательных расстройств во сне. Проводились гистологический анализ всех удаленных во время операции тканей и сопоставление выявленных изменений с визуальной картиной при фарингоскопическом осмотре. В зависимости от фарингоскопической картины было выделено 5 основных типов мягкого нёба, на основании чего больные были разделены на 5 групп. Наиболее легкие клинические проявления СОАС были отмечены у больных из 1-й и 2-й групп, а наиболее тяжелые – у пациентов из 4-й группы. Морфологические изменения были представлены реактивными явлениями слизистой оболочки, отеком стромы, трансформацией слизистых желез, увеличением сосудистого компонента и развитием хронического воспаления. Анализируя полученные результаты, отмечена связь между тяжестью СОАС и морфологическими особенностями удаленных нёбных язычков, можно предположить, что 5 типов мягкого нёба являются последовательно сменяющимися друг друга стадиями одного патофизиологического процесса.

Ключевые слова: храп, увулопалатопластика, мягкое нёбо, индекс апноэ/гипопноэ, респираторный мониторинг, синдром обструктивного апноэ сна, гистология.

Для цитирования: Овчинников А. Ю., Эдже М. А., Потемкин М. Н. Анатомо-морфологические особенности строения мягкого нёба у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):55–61. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-55-61>

Anatomical and morphological features of structure of soft palate in patients with snoring and obstructive sleep apnea syndrome

A. Yu. Ovchinnikov¹, M. A. Edzhe¹, M. N. Potemkin¹

¹ Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

The study involved 73 patients with snoring and sleep apnea, aged 25 to 74 years, who underwent reconstructive interventions on the soft palate as a surgical treatment. As part of the preoperative examination, all patients underwent night respiratory monitoring in order to identify and assess the severity of respiratory disorders during sleep. A histological analysis of all tissues removed during the operation and a comparison of the identified changes with the visual picture during a pharyngoscopic examination were carried out. Depending on the pharyngoscopy, 5 main types of soft palate were identified, on the basis of which the patients were divided into 5 groups. The mildest clinical manifestations of obstructive sleep apnea (OSA) were noted in patients from groups 1 and 2, and the most severe, in patients from group 4. Morphological changes were represented by reactive phenomena of the mucous membrane, stromal edema, transformation of the mucous glands, an increase in the vascular component, and the development of chronic inflammation. Analyzing the results obtained, a relationship was noted between the severity of OSA and the morphological features of the removed palatine uvula. It can be assumed that 5 types of soft palate are the stages of one pathophysiological process successively replacing one another.

Keywords: snoring, uvulopalatoplasty, soft palate, apnea/hypopnea index, respiratory monitoring, obstructive sleep apnea syndrome, histology.

For citation: Ovchinnikov A. Yu., Edzhe M. A., Potemkin M. N. Anatomical and morphological features of structure of soft palate in patients with snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):55-61. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-55-61>

Введение

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) – многофакторное заболевание, возникающее в результате сужения дыхательных путей во сне преимущественно на уровне глотки, проявляющееся громким храпом и остановками дыхания во сне, приводящее к целому ряду осложнений со стороны сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной систем, а также провоцирующее опасные социальные проблемы (ДППТ в результате засыпания за рулем и т. д.). Диагноз СОАС устанавливается на основании полисомнографического исследования сна или его упрощенных модификаций (респираторный и кардиореспираторный мониторинг). Тяжесть заболевания оценивается по индексу апноэ/гипопноэ (ИАГ): до 5 эпизодов апноэ в час – простой храп, от 5 до 14 – СОАС легкой степени, от 15 до 29 – СОАС средней степени, 30 и более – тяжелая степень заболевания. У больных с храпом и СОАС одной из причин сужения верхних дыхательных путей (ВДП) во сне является гипертрофия мягкого нёба [1].

Мягкое нёбо является продолжением твердого нёба и представляет собой дубликатуру слизистой оболочки, в которой находятся мышцы вместе с фиброзной пластинкой (нёбным апоневрозом), а также железы. Свободный край мягкого нёба свисает вниз и кзади, имея посредине выступ в виде язычка [2]. Нормальное мягкое нёбо при фарингоскопическом исследовании тонкое, гладкое, слизистая оболочка розового цвета, язычок правильной формы, длина около 6 мм, ширина и толщина около 5 мм, небная занавеска хорошо подвижна. При морфологическом исследовании основу нормального мягкого нёба составляет сухожильно-мышечная пластинка. Слизистая оболочка со стороны полости рта образована многослойным плоским неороговевающим эпителием [3, 4].

В доступной отечественной и зарубежной литературе крайне мало научно-исследовательских работ, посвященных анатомо-морфологическим изменениям мягкого нёба у больных с СОАС. В статьях, посвященных данной проблеме, основной целью исследования является определение патогенеза возникновения гипертрофии мягкого нёба. Существуют доказательства различных патогенетических сценариев: повышенная травматизация, хроническое воспаление, отложение жировой ткани и другие. В статье Т. Р. Батыршина с соавт. (2016) оценивалась гистологическая структура нёбных язычков в зависимости от возраста больных, отмечено, что у больных в возрасте от 20 до 59 лет в мягких тканях преобладают воспалительно-деструктивные процессы, а у пациентов старше 60 лет наблюдаются хронические воспалительные процессы с грубой перестройкой тканей предположительно на фоне длительной

травматизации мягкого нёба за счет постоянного биения мягких тканей во время храпа [5]. В другом исследовании Н. В. Тарасова с соавт. (2011) выделяет два основных фактора, обуславливающих гипертрофию мягкого нёба у больных с СОАС: чрезмерное отложение жировой ткани и гиперплазию железистых структур. При крайней степени ожирения жировые клетки расслаивают мышечные волокна нёба, что приводит ко вторичному снижению тонуса мышц, провисанию нёба, его гипертрофии. Автор также высказывает предположение, что храп является причиной нарушения выделительной функции желез из-за отека слизистой оболочки нёба, что сопровождается растяжением стенок протоков и наполнением их секретом и в конечном результате способствует развитию гипертрофии мягкого нёба [6]. Существенным недостатком этих двух наблюдений стоит считать отсутствие данных объективной оценки тяжести СОАС. В работе J. Panek et al. (2020) исследовалась степень активности маркеров тканевого воспаления в биоптатах нёбного язычка и нёбных дужек у пациентов с храпом и апноэ сна в сравнении с группой больных, не имеющих храпа (в группе контроля пациентам, не страдающим от храпа, проводилась тонзиллэктомия по поводу хронического тонзиллита со взятием биопсии мягкого нёба). Степень выраженности местного воспаления в мягких тканях глотки, в частности накопление Т-лимфоцитов, коррелировала с тяжестью СОАС, кроме того, обнаружены специфические маркеры повреждения нервных волокон [7]. Однако ни в одной из данных работ не оценивалось наличие связи между фарингоскопической картиной, тяжестью заболевания и морфологическими изменениями.

Цель исследования

Оценить анатомо-морфологические особенности строения мягкого нёба у пациентов с храпом и СОАС.

Пациенты и методы исследования

В исследование были включены 73 пациента, проходивших плановое хирургическое лечение по поводу храпа и СОАС в оториноларингологическом отделении Клинического медицинского центра МГМСУ им. А. И. Евдокимова с 2017 по 2020 г. Среди них 59 (80,8%) мужчин и 14 (19,2%) женщин. Возраст пациентов варьировался в диапазоне от 25 до 74 лет (средний возраст $44,2 \pm 12,5$ года).

В исследование включались пациенты с храпом и/или апноэ во сне, которым выполнялись реконструктивные операции на мягком нёбе (как отдельный вид лечения, так и в сочетании с ринопластикой). Сбор жалоб и анамнеза дополнялся стандартизированным опросником Berlin

Questionnaire© Sleep Apnea и шкалой дневной сонливости Эпворта. Рутинный инструментальный осмотр состоял в проведении передней и задней риноскопии, мезофарингоскопии, непрямой ларингоскопии, эндоскопическом исследовании ВДП при помощи жесткого эндоскопа Karl Storz с оптикой 0° и 30° и проведением пробы Мюллера, а также в состоянии медикаментозно-индуцированного сна (слипвидеоэндоскопия) при невозможности точно установить уровень обструкции обычными методиками. Всем больным перед операцией и после нее проводился расширенный респираторный мониторинг с использованием системы Apnea Link Air (Австрия), позволяющий оценить изменение сатурации (SpO₂), количество эпизодов апноэ и частоту храпа.

В зависимости от фарингоскопической картины все пациенты были разделены на 5 доминирующих типов, описание которых легло в основу создания классификации типов мягкого нёба у пациентов с храпом и СОАС: тип-1 – длинный, тонкий нёбный язычок, опускающийся до уровня языка, внешне похожий на тонкую свисающую каплю, другие анатомические структуры не изменены; тип-2 – нёбный язычок увеличен в ширину (ширина превышает $\frac{1}{3}$ расстояния между нёбными дужками), массивный, нёбные дужки нормальные; тип-3 – задние нёбные дужки гипертрофированы, визуально напоминают капюшон кобры, язычок на фоне больших дужек визуально не увеличен, мышечный тонус снижен; тип-4 – язычок и нёбные дужки гипертрофированы, дряблой консистенции, имеют выраженную складчатость, ткани флотируют даже при обычном дыхании (визуально такой тип можно сравнить с парусами); тип-5 – сочетание гипертрофии нёбных миндалин 2–3-й степени с гипертрофией мягкого нёба (рис. 1).

Для оценки патоморфологических изменений мягкого нёба у больных с храпом и СОАС все удаленные ткани отправлялись на гистологическое исследование. Окраска препаратов проводилась гематоксилин-эозином.

Результаты и анализ исследований

Среди исследуемых преобладали мужчины, как в общей выборке, так и в каждой отдельной группе ($p = 0,001$). В группах 1, 2, 3 и 5 преобладали пациенты, средний возраст которых не превышал 50 лет, в то время как группе 4 средний возраст больных был выше 50 лет ($p < 0,05$). По результатам осмотра глотки патологические изменения мягкого нёба по 1-му типу выявлены у 20 (27,4%), тип 2 – 12 (16,4%), тип 3 – 27 (37%), тип 4 – 7 (9,6%), тип 5 – 7 (9,6%) пациентов. При оценке антропометрических данных в группах 1 и 2 чаще отмечалось наличие у больных избыточной массы, в 3-й группе преобладали пациенты с избыточной массой тела, а также с ожирением 1-й степени, а в группе 4 обследуемые чаще имели ожирение 2-й степени ($p = 0,001$). Оценивая выраженность храпа по результатам анкетирования, отмечено, что в группах 1 и 2 в большинстве наблюдений громкость храпа была сопоставима с разговорной речью, а в группах 3, 4 и 5 громкость храпа чаще превышала громкость разговора ($p < 0,05$). Сочетанная патология полости носа, которая могла бы способствовать развитию или усугублению СОАС, чаще была отмечена у пациентов с 3-м патологическим вариантом нёба – 14 (19,7%) наблюдений, однако встречалась и в других группах. По данным объективного исследования сна у пациентов из 1-й группы чаще выявлялся простой храп, у пациентов 2-й группы чаще выявлялся СОАС легкой степени, в группах 3 и 5 все степени СОАС фиксировались равномерно ($p < 0,05$), а в группе 4 у больных выявлялись исключительно тяжелые формы нарушения дыхания во сне ($p = 0,007$) (табл. 1).

При гистологическом исследовании оценивались изменения эпителия, стромы, степень развития сосудистой ткани и железистого аппарата, а также выраженность воспалительных признаков. Полученные результаты приведены в табл. 2.

При оценке выраженности патоморфологических изменений в группе 1 в многослойном эпителии в большинстве наблюдений отмечался умеренно выраженный очаговый акантоз (утол-

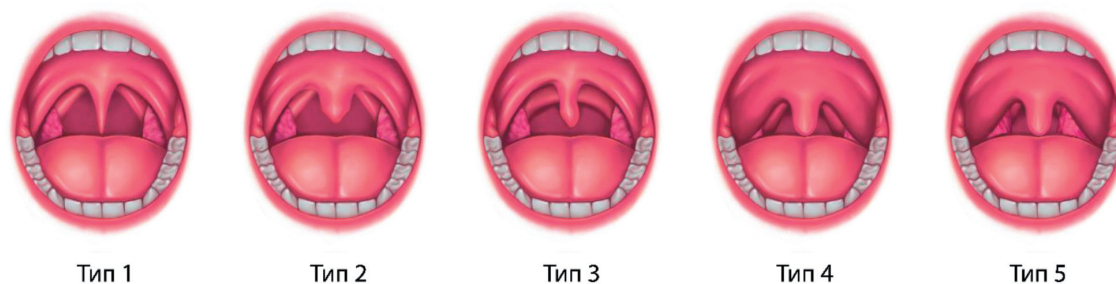


Рис. 1. Варианты строения мягкого нёба у больных с храпом и СОАС (пояснение в тексте)
Fig. 1. Variants of the structure of the soft palate in patients with snoring and OSAS (explanation in the text)

Таблица 1

Клиническая характеристика групп больных с храпом и СОАС в зависимости от особенностей строения мягкого нёба (n = 73)

Table 1

Clinical characteristics of groups of patients with snoring and OSAS, depending on the structural features of the soft palate (n = 73)

Оцениваемый параметр		Номер группы				
		1	2	3	4	5
Количество пациентов, чел. (%):		20 (27,4)	12 (16,4)	27 (37)	7 (9,6)	7 (9,6)
женщин		2 (2,7)	3 (4,1)	8 (10,1)	1 (1,4)	0
мужчин		18 (24,7)	9 (12,3)	19 (26)	6 (8,2)	7 (9,6)
Средний возраст (лет)		44,3 ± 11,1	41,2 ± 11,8	45 ± 15,8	51,7 ± 12,5	38,7 ± 11,1
Масса тела, чел. (%):	норма (по ИМТ*)	4 (5,5)	4 (5,5)	3 (4,1)	0	1 (1,4)
	избыточная	11 (15,1)	5 (6,8)	13 (17,8)	1 (1,4)	3 (4,1)
	ожирение 1-й ст.	4 (5,5)	2 (2,7)	9 (12,3)	2 (2,7)	0
	ожирение 2-й ст.	0	1 (1,4)	0	4 (5,5)	2 (2,7)
	ожирение 3-й ст.	1 (1,4)	0	2 (2,7)	0	1 (1,4)
Фарингоскопическая картина (описание в тексте)		Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
Интенсивность храпа, чел. (%)**:	тише, чем разговор	3 (15)	2 (16,7)	2 (7,4)	–	–
	также как разговор	14 (70)	8 (66,6)	12 (44,4)	2 (28,6)	3 (42,9)
	громче, чем разговор	7 (35)	2 (16,7)	13 (48,2)	5 (71,4)	4 (57,1)
Степень тяжести дыхательных нарушений во сне, чел. (%):	храп (ИАГ < 5 эпизодов в час)	8 (40)	4 (33,3)	5 (18,5)	–	3 (42,9)
	СОАС легкой степени (ИАГ < 15 эпизодов в час)	6 (30)	5 (41,7)	8 (29,6)	–	–
	СОАС средней степени (ИАГ < 30 эпизодов в час)	4 (20)	3 (25)	6 (22,3)	2 (26,6)	1 (14,2)
	СОАС тяжелой степени (ИАГ ≥ 30 эпизодов в час)	2 (10)	–	8 (29,6)	5 (71,4)	3 (42,9)

* По ИМТ (кг/м²): 18,5 – 24,9 норма; 25 – 29,9 избыточная масса тела; 30 – 34,9 ожирение 1-й ст.; 35 – 39,9 ожирение 2-й ст.; 40 и более ожирение 3-й ст.
 ** Оценка интенсивности храпа по опроснику Berlin Questionnaire© Sleep Apnea.

щение эпителия с удлинением межсосочковых отростков) – 16 (80%) пациентов, ангиоматоз (избыточное развитие и полнокровие сосудов) носил в основном умеренный характер – 15 (75%) наблюдений, отек стромы чаще не наблюдался – 14 (70%), а также умеренная степень выраженности признаков хронического воспаления – 16 (80%). В группе 2 результаты были схожи с группой 1, однако в отличие от нее с большей частотой встречался умеренный миксоматоз стромы – 9 (75 %) наблюдений. В группе 3 в многослойном плоском эпителии преобладал выраженный очаговый акантоз – 18 (66,6%) случаев, в отличие от предыдущих групп изменения сосудов преимущественно носили резко выраженный характер – 20 (74,1%) пациентов, также большей частью регистрировался резко выраженный очаговый отек

стромы от 20 (74,1%), умеренно выраженные признаки хронического воспаления от 10 (83,4%) пациентов. Патоморфологическими особенностями группы 4 являлись наличие в покровном эпителии очагового папилломатоза – 5 (71,4%), резко выраженный ангиоматоз – 6 (85,7%), резко выраженный диффузный отек стромы – 5 (71,4%) (рис. 2, Б), а также резко выраженные признаки хронического воспаления – 6 (85,7%) наблюдений. У пациентов из группы 5 обращали на себя внимание резко выраженный ангиоматоз в сочетании с кавернозной трансформацией – 3 (42,85%) (рис. 2, А), резко выраженные признаки хронического воспаления (как в группе 4) (рис. 2, В), выраженный очаговый акантоз (как в группе 3) и умеренно выраженный отек стромы (наблюдаемый в группах 2 и 3). Изменения же-

Таблица 2

Количественная оценка, чел. (%), патоморфологических изменений в удаленных нёбных язычках у пациентов с храпом и СОАС (n = 73)

Table 2

Quantitative assessment of pathomorphological changes in the removed uvula in patients with snoring and OSAS (n = 73)

Морфологическая характеристика		Номер группы				
Оцениваемые параметры	Степень выраженности	1	2	3	4	5
Многослойный плоский эпителий	Умеренно выраженный очаговый акантоз	16 (80)	9 (75)	7 (26)	1 (14,3)	1 (14,3)
	Выраженный очаговый акантоз	3 (15)	2 (16,7)	18 (66,6)	1 (14,3)	6 (85,7)
	Выраженный очаговый папилломатоз	1 (5)	1 (8,3)	2 (7,4)	5 (71,4)	–
Ангиоматоз	Не выражен	2 (10)	1 (1,3)	–	–	–
	Умеренно выраженный	15 (75)	8 (66,7)	6 (22,2)	1 (14,3)	1 (14,3)
	Резко выраженный	3 (15)	3 (25)	20 (74,1)	6 (85,7)	3 (42,85)
	Резко выраженный в сочетании с кавернозной трансформацией	–	–	1 (3,7)	–	3 (42,85)
Отек стромы	Не выражен	14 (70)	2 (16,7)	1 (3,7)	–	1 (14,3)
	Умеренно выраженный	5 (25)	9 (75)	5 (18,5)	1 (14,3)	4 (57,1)
	Резко выраженный диффузный	1 (5)	–	5 (18,5)	5 (71,4)	1 (14,3)
	Резко выраженный очаговый	–	1 (8,3)	16 (59,3)	1 (14,3)	1 (14,3)
Признаки хронического воспаления	Не выражены	1 (5)	1 (8,3)	2 (7,4)	–	–
	Умеренно выраженные	16 (80)	10 (83,4)	18 (66,6)	1 (14,3)	1 (14,3)
	Резко выраженный	3 (15)	1 (8,3%)	7 (26)	6 (85,7)	5 (71,4)

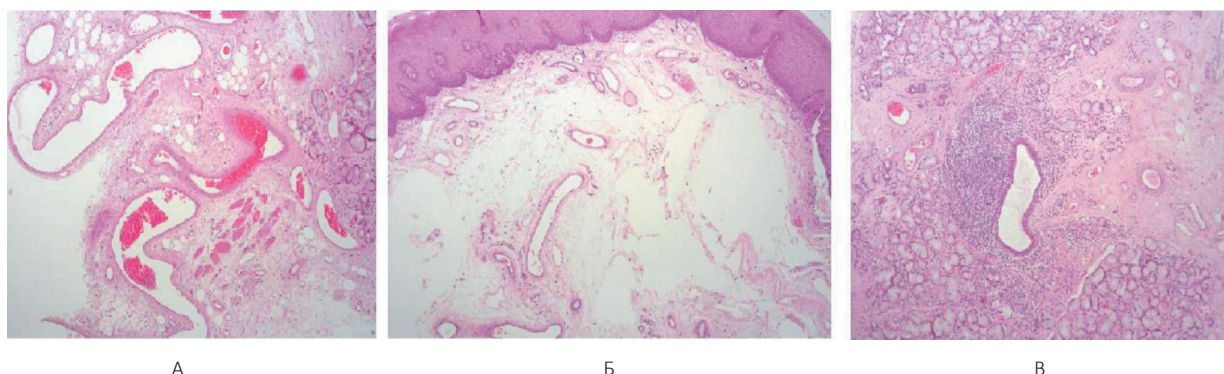


Рис. 2. Микрофотографии препаратов удаленных нёбных язычков у больных с храпом и СОАС: А – резко выраженный ангиоматоз с кавернозной трансформацией части сосудов (×50); Б – выраженный миксоматоз стромы (×50); В – выраженный перидуктальный и интралобулярный лимфоплазматический инфильтрат в слизистых железах (×50)

Fig. 2. Micrographs of preparations of removed palatine tongues in patients with snoring and OSAS: A – pronounced angiomas with cavernous transformation of a part of the vessels (×50); Б – pronounced myxomatosis of the sling (×50); В – pronounced periductal and intralobular lymphoplasmacytic infiltrate in the mucous glands (×50)

Таблица 3

Патоморфологические особенности биоптатов нёбных язычков в зависимости от варианта мягкого нёба

Table 3

Pathomorphological features of uvula biopsy specimens depending on the type of soft palate

Параметр	Тип мягкого нёба				
	1	2	3	4	5
Многослойный плоский эпителий	Очаговый акантоз	Очаговый акантоз	Выраженный очаговый акантоз	Выраженный очаговый папилломатоз	Выраженный очаговый акантоз
Изменения сосудов	Умеренно выраженные	Умеренно выраженные	Выраженные	Выраженные	Резко выраженный в сочетании с кавернозной трансформацией
Отёк стромы (миксоматоз)	Не выражен	Умеренно выраженный	Резко выраженный	Очаговый выраженный миксоматоз	Очаговый умеренно выраженный
Признаки хронического воспаления	Умеренные	Умеренные	Умеренные	Выраженные	Выраженные

лезистого компонента по типу кистозной трансформации наблюдались во всех группах, без существенных особенностей и различий. Таким образом, прослеживается тенденция к постепенному ухудшению патоморфологической картины от группы 1, где изменения в биоптатах нёбных язычков носили легкий характер, к группе 4, где данные изменения оценивались как наиболее тяжелые. Обобщая характер всех выявленных гистологических наблюдений, выделены патоморфологические варианты, чаще встречающиеся в каждой группе (табл. 3).

Обсуждение

Согласно литературным данным наиболее вероятной причиной гипертрофии мягкого нёба у пациентов с СОАС является хроническая травматизация нёбного язычка и дужек при храпе, сопровождающаяся ухудшением морфологической картины и прогрессированием тяжести СОАС. Сопоставляя макроскопические варианты мягкого нёба и обнаруженные в них патоморфологические изменения, установлена зависимость, в которой для 1-го типа мягкого нёба характерны легкие структурные изменения, для типов 2 и 3 гистологическая картина постепенно усугубляется, достигая максимально выраженной перестройки тканей у пациентов с 4-м типом мягкого нёба. Сопоставляя полученные данные с тяжестью СОАС, можно выдвинуть предположение, что описанные фарингоскопические типы являются последовательно необратимо сменяющимися друг друга стадиями одного патофизиологического процесса. Выделение в отдельную группу 5 варианта (сочетание с гипертрофией нёбных миндалин) обусловлено в первую очередь объемом хирургического вмешательства, а выраженные признаки воспаления можно объяснить тесным

контактом с источником источника хронической инфекции, так как установлено, что гипертрофия нёбных миндалин, даже при отсутствии ангин в анамнезе, практически всегда (от 80 до 100%) сочетается с хроническими воспалительными изменениями [8, 9].

Результаты данного исследования подтверждают и дополняют материалы ранее опубликованных научных работ, посвященных морфологическим особенностям мягкого нёба при СОАС. Выявленная взаимосвязь между возрастом пациентов и глубиной патоморфологических изменений была отмечена также в статье Т. В. Батыршина с соавт. (2016), однако в данной работе визуальное состояние мягкого нёба не учитывалось при гистологической оценке, а также не указывалась степень тяжести клинической картины [5]. В отличие от статьи Н. В. Тарасовой с соавт. (2011), где акцент был сделан исключительно на больных с храпом, страдающих ожирением (без оценки тяжести СОАС), а также на оценке отложения жировой ткани в мягком нёбе и особенностей железистых структур, в нашей работе освещены изменения во всех гистологических слоях, исследуемых биоптатов, кроме того, не выявлено связи между строением слизистых желез и тяжестью СОАС. Наиболее тесно полученные в данной работе результаты перекликаются с исследованием J. Panek et al. (2020), где установлена связь между интенсивностью патоморфологических изменений (выраженность хронического воспаления) и тяжестью дыхательных расстройств во сне, однако фарингоскопическая картина в ней также не оценивалась.

Выводы

Представленная оригинальная классификация фарингоскопических особенностей мяг-

кого нёба у пациентов с храпом и СОАС имеет свое обоснование как на клиническом, так и на морфологическом уровне и может быть полезна в практическом применении.

Гистологические изменения удаленных нёбных язычков у пациентов с храпом и СОАС пред-

ставлены как реактивными явлениями, так и признаками стойкой перестройки тканей на фоне постоянной травматизации тканей и развития хронического воспаления.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузунов Р. В., Легейда И. В., Царева Е. В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей. Практическое руководство для врачей. М.: УДП РФ, 2013. 121 с.
2. Hans Behrbohm, Oliver Kaschke, Ear, Nose, and Throat Diseases: With Head and Neck Surgery, 2016. 776 с.
3. Елизарова Л. Н., Ракша А. П., Гринчук В. И. Клинико-морфологическая характеристика мягкого неба у больных с хронической ринохотией. *Вестник оториноларингологии*. 2005;3:20–24.
4. Носуля Е. В., Ким И. А., Винников А. К. Болезни глотки. М.: Медицинское информационное агентство, 2017. 96 с.
5. Батыршин Т. Р., Абдул'янов В. А., Батыршин Р. Г. Особенности гистоморфологии тканей небного язычка у больных сонным храпом. *Практическая медицина*. 2016;2:27–30.
6. Тарасова Н. В., Рассолов В. А. Влияние некоторых видов гипертрофии мягкого неба и язычка на храп. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»*. 2011;2:37–44.
7. Panek J., Reszec J., Rogowski M., Olszewska E.: Histological evaluation of soft palate tissues in patients with sleepdisordered breathing. *Otolaryngol Pol.* 2020;74 (1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6199>
8. Шевлюк Н. Н., Долгов В. А., Артамонова Н. Э. Морфофункциональная характеристика небных миндалин у детей по результатам тонзиллотомии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2018;7(2):99–102. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-2-99-102>
9. Карпова Е. П., Ганковская Л. В., Возгомент О. В., Авалян Я. С., Куликова И. Ю., Меркушева Е. Д., Хасанова Е. М. Гипертрофия небных миндалин – возможные подходы в лечении. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(3):57–63. <https://doi.org/10.17116/otorino20208503157>

REFERENCES

1. Buzunov R. V., Legeida I. V., Tsareva E. V. Khrap i sindrom obstruktivnogo apnoe sna u vzroslykh i detei. *Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachei*. Moscow, 2013. (In Russ.)
2. Hans Behrbohm, Oliver Kaschke, Ear, Nose, and Throat Diseases: With Head and Neck Surgery, 2016. 776 p.
3. Elizarova L. N., Raksha A. P., Grinchuk V. I. Kliniko-morfologicheskaya kharakteristika myagkogo neba u bol'nykh s khronicheskoi ronkhopatiei. *Vestnik otorinolaringologii*. 2005;3:20-24. (In Russ.)
4. Nosulya E. V., Kim I. A., Vinnikov A. K. *Bolezni glotki*. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2017. 96 p. (In Russ.)
5. Batyrsin T. R., Abdul'yanov V. A., Batyrshin R. G. Osobennosti gistomorfologii tkanei nebnogo yazychka u bol'nykh sonnym khrapom. *Prakticheskaya meditsina*. 2016; 2:27-30 (In Russ.)
6. Tarasova N. V., Rassolov V. A. Vliyanie nekotorykh vidov gipertrofii myagkogo neba i yazychka na khrap. *Vestnik meditsinskogo instituta „REAVIZ“*. 2011;2:37-44 (In Russ.)
7. Panek J., Reszec J., Rogowski M., Olszewska E.: Histological evaluation of soft palate tissues in patients with sleepdisordered breathing. *Otolaryngol Pol.* 2020;74 (1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6199>
8. Shevlyuk N. N., Dolgov V. A., Artamonova N. E. Morphofunctional characteristics of palatine tonsils in children by the results of tonsillotomy. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2018;7(2):99-102. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-2-99-10>
9. Karpova E. P., Gankovskaya L. V., Vozgoment O. V., Avalyan Ya. S., Kulikova I. Yu., Merkusheva E. D., Khasanova E. M. Hypertrophy of palatine tonsils – possible treatment approaches. *Vestnik otorinolaringologii*. 2020;85(3):57-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20208503157>

Информация об авторах

Овчинников Андрей Юрьевич – доктор медицинских наук, профессор, кафедра оториноларингологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (111398, Россия, Москва, Кусковская ул., д. 1а, стр. 4).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7262-1151>

Эдже Майя Александровна – кандидат медицинских наук, доцент, кафедра оториноларингологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (111398, Россия, Москва, Кусковская ул., д. 1а, стр. 4).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9509-9039>

✉ **Потемкин Максим Николаевич** – аспирант кафедры оториноларингологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (111398, Россия, Москва, Кусковская ул., д. 1а, стр. 4); e-mail: maxpotem@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5469-7195>

Information about authors

Andrei Yu. Ovchinnikov – MD, Professor, Department of Otorhinolaryngology, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (building 4, 1a, Kuskovskaya str., Moscow, Russia, 111398).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7262-1151>

Edzhe Maiya A. – MD Candidate, Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (building 4, 1a, Kuskovskaya str., Moscow, Russia, 111398).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9509-9039>

✉ **Maksim N. Potemkin** – Post Graduate Student of the Department of Otorhinolaryngology, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (building 4, 1a, Kuskovskaya str., Moscow, Russia, 111398); e-mail: maxpotem@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5469-7195>

УДК 616.215.4:616.211-089-003.9+612.6.03
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-62-69

Способ оценки восстановления метаболизма клеток мерцательного эпителия у пациентов после эндоназальных хирургических вмешательств

А. Н. Орел¹, М. А. Завалий¹, Т. А. Крылова¹, А. Г. Балабанцев¹, Д. М. Кедровский¹

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

Любое вмешательство на структурах полости носа приводит к травме клеток мерцательного эпителия и может запустить патогенез развития воспалительного процесса в случае сохраняющегося длительного нарушения активности мукоцилиарной транспортной системы. Как известно, необходимым условием для движения ресничек мерцательного эпителия является достаточное количество аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), служащей энергетическим субстратом для активации сократительных белков, входящих в состав ресничек. Оптимальным путем синтеза АТФ является цикл трикарбоновых кислот, который протекает в присутствии кислорода. Учитывая, что послеоперационная травма сопровождается гипоксией тканей и травмой функционального слоя слизистой полости носа, очевидно, что в клетках мерцательного эпителия возникает дефицит АТФ. Кроме того, при операционной травме возникают изменения метаболизма клеток, ведущих к нарушению их гомеостаза. Основной задачей послеоперационного периода пациентов после эндоназальных хирургических вмешательств является полноценное восстановление морфофункциональных свойств мерцательного эпителия. Это может быть достигнуто, с одной стороны, как можно скорейшим восстановлением нормальной оксигенации клеток, а с другой стороны поддержанием энергетического баланса клеток. Таким образом, представляется необходимым более активное использование в оториноларингологической практике лекарственных средств, обладающих репаративными свойствами, нормализующих энергетические процессы в клетке, а также поиск методов контроля восстановления метаболизма клеток мерцательного эпителия.

Ключевые слова: метаболизм клеток мерцательного эпителия, раневое заживление, ринологические операции, аденозинтрифосфорная кислота, сукцинатдегидрогеназа, лактатдегидрогеназа, АТФаза.

Для цитирования: Орел А. Н., Завалий М. А., Крылова Т. А., Балабанцев А. Г., Кедровский Д. М. Способ оценки восстановления метаболизма клеток мерцательного эпителия у пациентов после эндоназальных хирургических вмешательств. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):62–69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-62-69>

Method for assessing recovery of ciliated epithelial cell metabolism in patients after endonasal surgical interventions

A. N. Orel¹, M. A. Zavaliy¹, T. A. Krylova¹, A. G. Balabantsev¹, D. M. Kedrovskii¹

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

Any surgery on the structures of the nasal cavity leads to injury of the cells of the ciliated epithelium and can trigger the pathogenesis of the development of the inflammatory process if a long-term disturbance in the activity of the mucociliary transport system exists. It is well known that a necessary condition for the movement of cilia of the ciliated epithelium is a sufficient amount of adenosine triphosphate (ATP), which serves as an energy substrate for the activation of contractile proteins that are the part of the cilia. The optimal way for ATP synthesis is the tricarboxylic acid cycle, which proceeds in the presence of oxygen. Given that postoperative trauma accompanies with tissue hypoxia and trauma to the functional layer of the nasal mucosa, it is obvious that ATP deficiency occurs in the cells of the ciliated epithelium. In addition, during an operating injury, changes in cell metabolism occur, leading to a violation of their homeostasis. The main aim of the postoperative period of patients after endonasal surgical interventions is the full recovery of the morphological and functional properties of the ciliated epithelium. This can be achieved, on the one hand, by restoring normal cell oxygenation as soon as possible and, on the other hand, by maintaining the energy balance of cells. Thus, it seems necessary to more actively use in otorhinolaryngological practice drugs that have reparative properties and normalize energy processes in the cell and search for methods to control the restoration of the metabolism of ciliated epithelial cells.

Keywords: metabolism of cilia cells, wound healing, rhinological operations, adenosine triphosphate, succinate dehydrogenase, lactate dehydrogenase, ATPase.

For citation: Orel A. N., Zavalii M. A., Krylova T. A., Balabantsev A. G., Kedrovskii D. M. Method for assessing recovery of ciliated epithelial cell metabolism in patients after endonasal surgical interventions. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):62-69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-62-69>

Мукоцилиарный клиренс является основным механизмом защиты слизистой оболочки верхних и нижних дыхательных путей. Нарушение этого механизма является основным звеном развития практически любой патологии полости носа и околоносовых пазух [1].

Как известно, работа мукоцилиарного транспорта представляет собой сложный физиологический процесс крайне чувствительный к внешним и внутренним повреждающим факторам. К ключевым патологическим состояниям, резко угнетающим эффективную защиту слизистой оболочки полости носа, относится гипоксия. Образующаяся при этом высокая концентрация CO_2 снижает эффективную частоту движения ресничек, в то время как достаточное снабжение слизистой кислородом усиливает колебательные движения ресничек [2, 3]. Кислородное голодание тканей является неспецифическим звеном патогенеза значительного числа нозологических форм. Иными словами, гипоксия – типовой патологический процесс, не имеющий этиологической и нозологической специфичности [4]. Гипоксия слизистой оболочки носа возникает практически при любом воспалительном процессе в полости носа [5]. При этом происходит снижение образования в клетках мерцательного эпителия АТФ – универсального макроэргического соединения, обеспечивающего энергией процесс биения ресничек. Большинство клеток получают свыше 90% необходимой АТФ за счет аэробного катаболизма. Это высокоэффективный биохимический процесс полного окисления органических веществ (углеводов, липидов и белков) до неорганических соединений CO_2 и H_2O в присутствии кислорода [6, 7].

При изучении работы ресничек было установлено, что в их составе находится АТФ. Как показывают биохимические исследования, сосредоточение АТФ и сукцинатдегидрогеназы, обеспечивающей его формирование, находится в базальных тельцах ресничек. АТФ необходим для регуляции функций актина в клетке. Энергия гидролиза АТФ используется для обеспечения сборки и разборки актина и направленного движения мономеров по филаментам. Кроме того, известен тот факт, что при наличии АТФ реснички бьют и в изолированном от клетки состоянии [2, 8].

Любое патологическое воздействие на слизистую оболочку полости носа ведет к прямому повреждению клеток в области воздействия травматического агента. С другой стороны, воспали-

тельная реакция неизбежно сопровождается отеком и, как следствие, гипоксией окружающих тканей с вовлечением в патологический процесс неповрежденных клеток.

Метаболизм клетки представляет собой сложный процесс, в котором участвуют большое число ферментов, катализирующих биохимические процессы, направленные на выполнение функций клетки и ее гомеостаза. В настоящее время основным методом диагностики энергетических нарушений является цитохимическое выявление активности митохондриальных ферментов [9].

Помимо ферментов, непосредственно участвующих в энергетических процессах, интерес представляют и ферменты, поддерживающие ионный метаболизм клетки, а также характеризующие целостность клеточных структур.

К таким ферментам относятся сукцинатдегидрогеназа (СДГ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ) и АТФаза.

СДГ – это гетеротетрамерный мембрано-протеиновый комплекс, состоящий из 4 субъединиц, расположен в внутренней мембране митохондрий. Субъединицы А и В обладают гидрофильными свойствами и обращены в матрикс, а субъединицы С и D гидрофобны и находятся непосредственно в фосфолипидном слое внутренней мембраны. СДГ является одним из ключевых ферментов, участвующих в процессе энергообеспечения клетки, «маркером» работы митохондрий и показателем энергетических процессов в цикле Кребса. Этот фермент несет основную нагрузку по выработке энергии при функциональном напряжении клетки. Низкая активность СДГ свидетельствует об угнетении функций цикла Кребса – ключевого звена метаболизма, которая возникает при тканевой гипоксии, и может приводить к повреждению структур клетки [10–13]. Коррекция клеточной гипоксии может проводиться путем повышения активности СДГ [14].

Клетки, недостаточно снабжаемые кислородом, могут частично или полностью существовать за счет энергии гликолиза. В анаэробных условиях гликолиз является единственным способом получения энергии для синтеза АТФ из АДФ и неорганического фосфата. ЛДГ – это внутриклеточный фермент, играющий ключевую роль в этом процессе [6].

С другой стороны, даже незначительное нарушение целостности плазматической мембраны клетки приводит к исчезновению градиента концентрации одновалентных катионов, являю-

щегося характерным признаком живой клетки. Активность цитозольных ферментов служит маркером количества поврежденных клеток. Таким образом, признаком ишемического повреждения клетки может являться повышенный уровень ЛДГ [15].

Активный транспорт ионов против их концентрационного градиента зависит от наличия в клетке АТФ. Реализация активного транспорта одновалентных катионов через клеточную мембрану происходит за счет функционирования фермента аденозинтрифосфатазы, или АТФазы. Этот фермент представляет собой сложный белок, встроенный в наружную мембрану клетки. Активность АТФазы в клетке регулируется многими факторами, включающими доступность АТФ и наличие гипоксии. Так, наличие гипоксии и снижение уровня АТФ в клетке ведет к угнетению деятельности этого фермента [16, 17]. Значительное снижение активности АТФазы при различной патологии приводит к нарушениям в возбуждении и сокращении мышц [18]. Учитывая некоторую морфологическую сходность строения клеток мышечной ткани и ресничек мерцательного эпителия, вероятно, такие же изменения в активности АТФазы будут наблюдаться и при патологических изменениях в слизистой оболочке полости носа [19].

Пациенты и методы исследования

Мазки-отпечатки со слизистой оболочки полости носа брались у 90 пациентов с диагнозом «Искривление перегородки носа. Хронический вазомоторный ринит» за сутки до оперативного вмешательства, а также в послеоперационном периоде на 3, 5, 7-й день и через 2, 3 и 4 недели после операции.

В зависимости от послеоперационного ведения пациенты были разделены на 3 группы по 30 человек в каждой. Группы состояли из приблизительно равного количества мужчин и женщин в возрасте от 18 до 50 лет без значимой сопутствующей патологии и аллергических заболеваний.

Первой группе пациентов в послеоперационном периоде помимо стандартной терапии проводился ежедневный механический туалет полости носа с помощью вакуумного аспиратора, во второй группе механический туалет дополнялся носовыми душами с помощью изотонических растворов в виде спрея, в третьей группе после вышеперечисленных манипуляций назначался препарат дезоксирибонуклеината натрия в форме носовых капель. Дозировка составляла 3 капли 3 раза в день в обе половины носа в течение 1 месяца.

Обоснованность выбора препарата в третьей группе пациентов связана с фармакологическими свойствами препарата [20, 21].

Взятие материала со слизистой оболочки носа проводилось следующим образом: стерильный зонд типа А вводили в общий носовой ход, вращательным движением с прижатием зонда к стенке перегородки носа, в области оперативного вмешательства, снимали со слизистой эпителиальные клетки. Зонд с материалом извлекали, и слизь наносили тонким слоем на предметное стекло, затем стекла подсушивали в течение 1 часа, нумеровали и окрашивали образцы, определяя активность СДГ, ЛДГ и АТФазы.

АТФаза определялась по методике Wachstein-Meisel [22]. Для определения СДГ использовалась методика Нахласа в модификации Кваглино и Хейхо [23]. ЛДГ определялась по методике, описанной Р. П. Нарциссовым [24].

После высушивания окрашенные препараты просматривали под микроскопом DM2000 (Leica, Германия) с объективом Plan 40× и оценивали интенсивность окрашивания. Для оценки интенсивности ферментов использовали полуколичественный метод Астальди.

Интенсивность окраски эпителиоцитов варьировалась от слабой (+) до сильно интенсивной (+++). Цитоплазма клеток, в которых определялась АТФаза, в зависимости от количества фермента окрашивалась в различные оттенки серого цвета, ЛДГ – желтого цвета, СДГ – зеленого цвета. Насыщенность окраски напрямую зависела от активности фермента.

Результаты и анализ исследования

В предоперационном периоде у всех пациентов определялся физиологический уровень активности ферментов. При исследовании клеток под микроскопом после окрашивания наблюдался высокий уровень активности АТФ (рис. 1).

Также определялся высокий уровень активности СДГ как одного из ключевых ферментов в цикле трикарбоновых кислот, протекающем в присутствии кислорода (рис. 2).

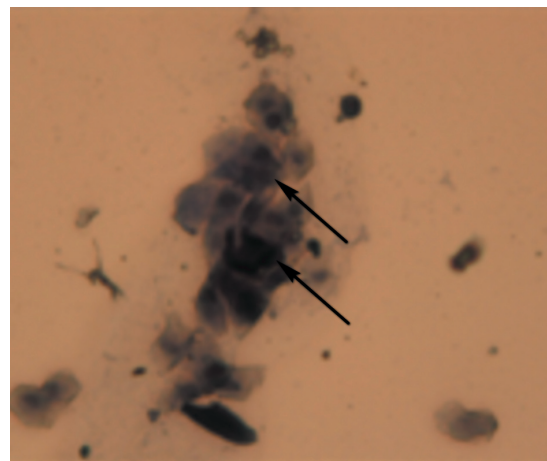


Рис. 1. Высокая степень активности АТФазы в ядрах клеток
Fig. 1. High level of ATPase activity in nuclei of cells

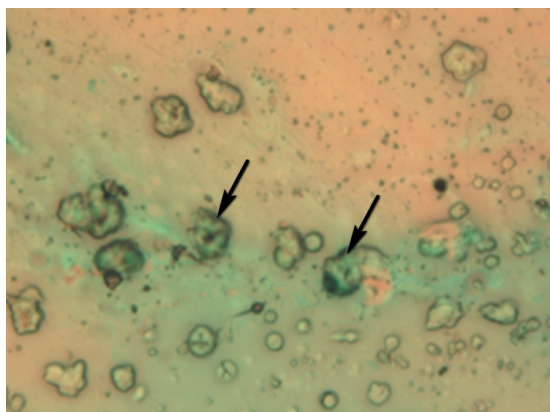


Рис. 2. Высокая степень активности сукцинатдегидрогеназы в ядрах клеток

Fig. 2. High level of succinate dehydrogenase activity in nuclei of cells

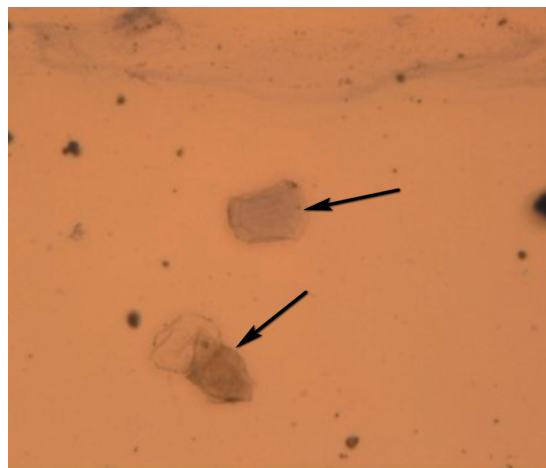


Рис. 4. Низкая степень активности АТФазы в ядрах клеток

Fig. 4. Low level of ATPase activity in nuclei of cells

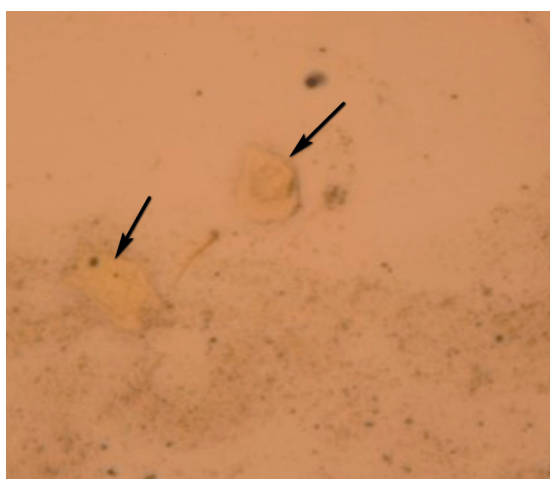


Рис. 3. Низкая степень активности лактатдегидрогеназы в ядрах клеток

Fig. 3. Low level of lactate dehydrogenase activity in nuclei of cells

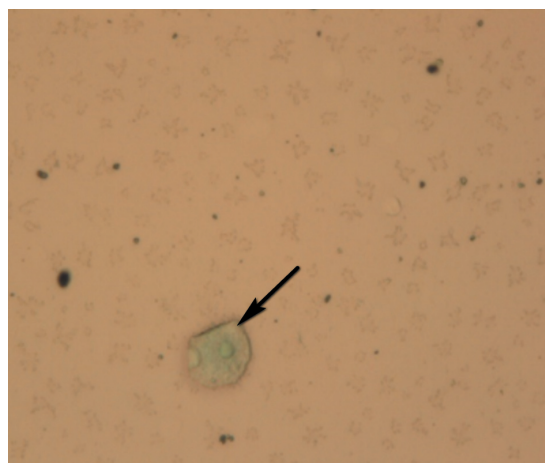


Рис. 5. Низкая степень активности сукцинатдегидрогеназы в ядрах клеток

Fig. 5. Low level of succinate dehydrogenase activity in nuclei of cells

В свою очередь, уровень ЛДГ был низкий, что соответствует роли фермента в процессах анаэробного гликолиза (рис. 3).

На следующий день после операции наблюдалась тенденция к стремительному росту ЛДГ, существенному снижению АТФазы и СДГ во всех трех группах. Такая же динамика сохранялась до 5–7-го дня послеоперационного периода. Это характеризовалось значительным падением уровней активности АТФазы (рис. 4) и СДГ (рис. 5) вплоть до невозможности их определения и повышением уровня активности ЛДГ (рис. 6).

Начиная с 7-го дня в третьей группе наблюдались постепенное повышение активности уровней АТФазы (рис. 7) и СДГ (рис. 8) и снижение уровня активности ЛДГ (рис. 9) с выходом на предоперационный уровень к концу 3-й недели лечения.

Такие же изменения наблюдались и во второй группе, однако восстановление уровней ЛДГ, СДГ

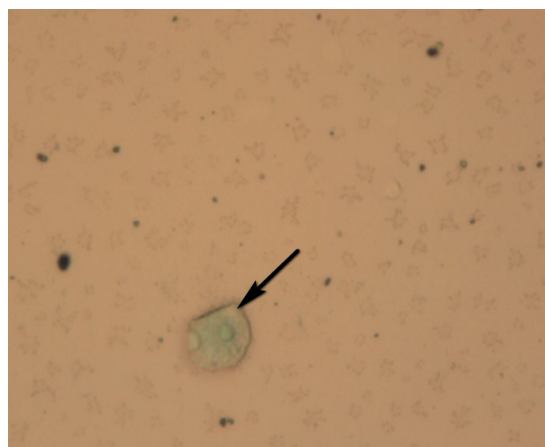


Рис. 6. Высокая степень активности лактатдегидрогеназы в ядрах клеток

Fig. 6. High level of lactate dehydrogenase activity in nuclei of cells

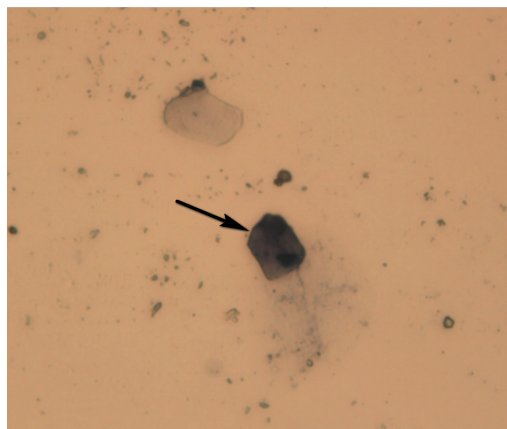


Рис. 7. Высокая степень активности АТФазы в ядрах клеток
Fig. 7. High level of ATPase activity in nuclei of cells

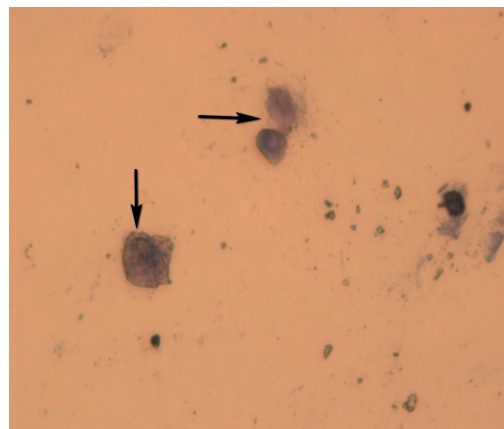


Рис. 10. Средняя степень активности АТФазы в ядрах клеток
Fig. 10. Middle level of ATPase activity in nuclei of cells

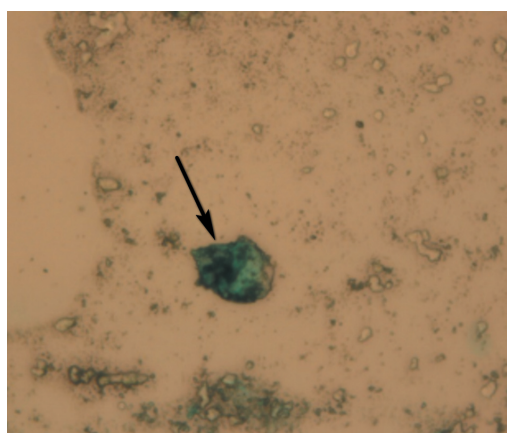


Рис. 8. Высокая степень активности сукцинатдегидрогеназы в ядрах клеток
Fig. 8. High level of succinate dehydrogenase activity in nuclei of cells

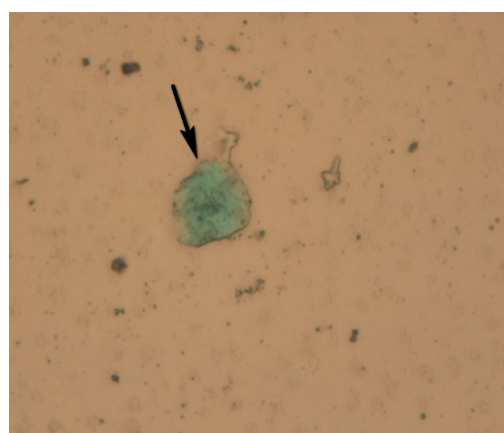


Рис. 11. Средняя степень активности сукцинатдегидрогеназы в ядрах клеток
Fig. 11. Middle level of succinate dehydrogenase activity in nuclei of cells

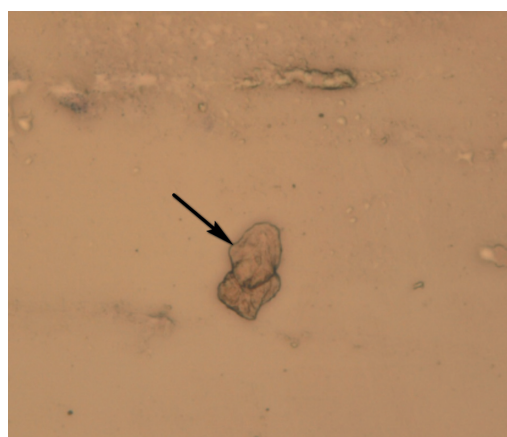


Рис. 9. Низкая степень активности лактатдегидрогеназы в ядрах клеток
Fig. 9. Low level of lactate dehydrogenase activity in nuclei of cells

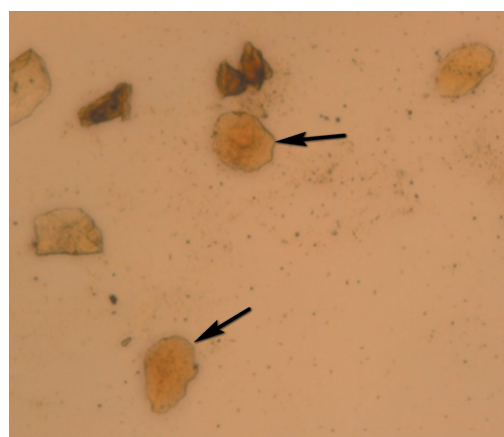


Рис. 12. Средняя степень активности лактатдегидрогеназы в ядрах клеток
Fig. 12. Middle level of lactate dehydrogenase activity in nuclei of cells

и АТФазы начиналось позже и выходило на предоперационный уровень к концу первого месяца.

В первой же группе активность указанных ферментов не достигала исходного значения даже к концу периода наблюдения (рис. 10–12).

В литературе нет данных об исследовании вышеперечисленных ферментов в эпителии слизистой оболочки полости носа. Однако, учитывая их роль в клеточных биохимических процессах в других тканях, можно сделать определенные за-

ключения о восстановлении нормального функционирования мерцательного эпителия на основании изменения активности этих ферментов после хирургической травмы.

Так, характер изменения активности АТФазы от низкой в первые дни после оперативного вмешательства до нормальной на 4-й неделе наблюдения у пациентов, получавших в послеоперационном периоде, помимо механической очистки полости носа, местное лечение в виде изотонического орошения слизистой носа и препарата дезоксирибонуклеиновой кислоты, свидетельствует о восстановлении важных процессов клеточного гомеостаза. Это достигается путем восстановления физиологического ионного обмена между клеткой и межклеточным пространством.

Аналогичные изменения в активности СДГ позволяют сделать важный вывод о ликвидации клеточной гипоксии и возврате к аэробному окислению как основному методу образования АТФ, характерному для эпителия слизистой оболочки верхних дыхательных путей.

Полученные данные указывают, что изменение ЛДГ носит обратный характер. В первые дни после оперативного вмешательства его активность нарастала с постепенным снижением к окончанию периода наблюдения. Как видно из представленных результатов, быстрее всего его активность имела предоперационные значения в группе пациентов, которым были назначены изотонические орошения слизистой носа и пре-

парат дезоксирибонуклеиновой кислоты в виде назальных капель. Учитывая роль этого фермента в анаэробном окислении, активирующемся в условиях гипоксии, становится очевидным, что состояние недостатка кислорода для работы клеток мерцательного эпителия купируется быстрее именно в этой группе пациентов.

Выводы

Используемая нами методика забора мазков со слизистой оболочки перегородки носа и их окраски является актуальной и позволяет определить степень активности ЛДГ, СДГ и АТФазы у пациентов, перенесших оперативное вмешательство на структурах полости носа на разных стадиях послеоперационного периода.

Динамика изменения данных ферментов в послеоперационном периоде позволяет оценить скорость и эффективность восстановления биохимических процессов в клетках мерцательного эпителия.

Наиболее эффективным методом послеоперационного ведения больных после септопластики и пластики нижних носовых раковин является механический туалет носа в сочетании с промыванием полости носа изотоническим раствором и закапыванием препарата дезоксирибонуклеината натрия в нос.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завалий А. А., Кубышкин А. В. Патогенетическое значение исследования функционального состояния мукоцилиарной транспортной системы для совершенствования диагностики риносинуситов. *Folia Otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae*. 2016;22(1):38–47. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25691000>
2. Луценко М. Т. Морфофункциональная характеристика реснитчатого эпителия воздухоносных путей: новые научные сведения к прежним представлениям. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2015;57:120–129. <https://cfpd.elpub.ru/jour/article/view/756>
3. Isachenko V. S., Minaeva L. V., Dvorianchikov V. V., Mironov V. G., Vinichenko K. V., Shafigulin A. V., Doykov I., Vicheva D. Energy processes of mucociliary clearance. *Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 2019; 25; 2: 2570-2574. <https://doi.org/10.5272/jimab.2019252.2570>
4. Орлов Ю. П., Говорова Н. В., Корпачева О. В., Афанасьев В. В., Хиленко И. А. О возможности использования препаратов группы сукцинатов в условиях гипоксии при COVID-19. *Общая реаниматология*. 2021;17(3):78–98. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-3-78-98>
5. Машкова Т. А., Мальцев А. Б., Павлов А. Н., Сусленко А. В. Особенности клинического течения, диагностики и лечения параназальных синуситов у больных сахарным диабетом второго типа. *Российская оториноларингология*. 2021;20;6(115):93–101. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-93-101>
6. Емельянов В. В., Максимова Н. Е., Мочульская Н. Н. Биохимия: учеб. пособие. М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. 132 с.
7. Muhammad Akram. Citric Acid Cycle and Role of its Intermediates in Metabolism. *CellBiochemBiophys*. 2014;68:475–478. <https://doi.org/10.1007/s12013-013-9750-1>
8. Завалий М. А. Сравнительная гистология и физиология мерцательного аппарата респираторного эпителия. *Таврический медико-биологический вестник*. 2014;17(2):46–53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22833550>
9. Белов В. А., Сухоруков В. С. Неинвазивная диагностика энергодифицитного состояния детей с хроническим тонзиллитом. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2011;5:85–87. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17113119>
10. Синчихин С. П., Лечиева Э. У. Прогностическое значение определения перед родами ферментативной активности лимфоцитов у беременных женщин. *Вестник ВолгГМУ*. 2008;2(26):68–70. <https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1295872825-vestnik-2008-2-349.pdf>

11. Багаев В. Г., Сергеева В. В., Боброва А. А., Мединский П. В., Налбандян Р. Т., Давыдов М. Ю., Митиш В. А. Гипербарическая оксигенация в комплексной терапии ран у детей. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б. М. Костюченко*. 2014;1;2:31–37. <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2014-1-2-31-37>
12. Мазин П. В., Шешунов И. В., Мазина Н. К. Метааналитическая оценка клинической эффективности цитофлавина при неврологических заболеваниях. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2017;3:28–39. <https://doi.org/10.17116/jnevro20171173128-39>
13. Кит О. И., Гончарова А. С., Шихлярова А. И., Лукбанова Е. А., Ширнина Е. А., Ульянова Ю. В., Енгибарян М. А. Значение сукцинатдегидрогеназы в процессе развития злокачественных опухолей. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;3:1–11. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27620>
14. Моргунов С. С. Коррекция тканевой гипоксии и процессов свободнорадикального окисления при гастродуоденальных кровотечениях. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2011;9: 71-75. <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2011/9/downloads/ru/030023-12072011914>
15. Шипилова И. В. Динамика содержания лактатдегидрогеназы и креатинкиназы в сыворотке крови при ишемии нижней конечности на фоне применения аллогенных мезенхимальных стволовых клеток в эксперименте. *Украинский журнал экстремальной медицины им. Г. А. Можаяева*. 2008;9;3:98–101.
16. Болдырев А. А. Na/K-АТФаза – свойства и биологическая роль. *Соросовский образовательный журнал*. 1998;4; 2-9. http://physiol.narod.ru/LITERATURA/Na_K_ATPasa.pdf
17. Болдырев А. А. Роль Na/K-насоса в возбудимых тканях (обзор). *Журнал Сибирского Федерального Университета. Биология*. 2008;3;1:206–225. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_11907033_44005105.pdf
18. Овчинников Е. Л., Волобуев А. Н., Ерёмкина Н. В. Храпение: биофизические механизмы, физиологические и клинические проявления эффекта. Часть 2. Анатомо-физиологическое обоснование и анализ предрасположенности тканей носо-, рото- и гортаноглотки к вибрации. *Российская оториноларингология*. 2008; 6(37):98–104. <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565032>
19. Завалий М. А. Морфогенез мерцательного эпителия. *Ринология*. 2014;1:38-49. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44262091>
20. Орел А. Н., Завалий М. А. Особенности послеоперационного ведения пациентов, перенесших хирургическую коррекцию структур полости носа. *Практическая медицина*. 2018;5;16:68–71. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-5-68-71>
21. Zavaliy M. A., Orel A. N., Krylova T. A., Kedrovskiy D. M., Vicheva D. *Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 2022;28(1):4305-4309. <https://doi.org/10.5272/jimab.2022281.4305>
22. Хейхоу Ф. Г. Дж., Кваглино Д. Гематологическая цитохимия / Под ред. проф. Н. С. Кисляк. М.: Медицина, 1983. 320 с.
23. Клиническая лабораторная аналитика. Т. II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории / Под ред. проф. В. В. Меньшикова. М.: Агат, 2002. 352 с.
24. Нарциссов Р. П. Применение п-нитротетразолия фиолетового для количественной цитохимии дегидрогеназ лимфоцитов человека. *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. 1969;5:85-90. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19423238>

REFERENCES

1. Zavaliy A. A., Kubyshkin A. V. Pathogenetic value of investigation of mucociliary transport system functional state to improve rhinosinusitis diagnosis. *Folia Otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae*. 2016;22(1):38-47. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25691000>
2. Lutsenko M. T. Morphofunctional characteristic of airway ciliary epithelium: new scientific information to the previous views. *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration*. 2015;57:120-129. (In Russ.) <https://cfpd.elpub.ru/jour/article/view/756>
3. Isachenko V. S., Minaeva L. V., Dvorianchikov V. V., Mironov V. G., Vinichenko K. V., Shafigulin A. V., Doykov I., Vicheva D. Energy processes of mucociliary clearance. *Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 2019;25;2:2570-2574. <https://doi.org/10.5272/jimab.2019252.2570>
4. Orlov Yu. P., Govorova N. V., Korpacheva O. V., Afanasyev V. V., Khilenko I. A. On the possibility of using succinate in hypoxia developing in COVID-19. *General Reanimatology*. 2021;17(3):78-98. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-3-78-98>
5. Mashkova T. A., Mal'tsev A. B., Pavlov A. N., Suslenko A. V. Features of the clinical course, diagnosis and treatment of paranasal sinusitis in patients with type 2 diabetes mellitus. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20;6(115):93-101. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-93-101>
6. Emel'yanov V. V., Maksimova N. E., Mochul'skaya N. N. Biochemistry [manual]. Ekaterinburg. 2016. 132 p. (In Russ.)
7. Muhammad Akram. Citric Acid Cycle and Role of its Intermediates in Metabolism. *Cell Biochem Biophys*. 2014;68: 475–478 <https://doi.org/10.1007/s12013-013-9750-1>
8. Zavaliy M. A. Comparative histology and physiology of the ciliated apparatus of the respiratory epithelium. *Tavricheskii mediko-biologicheskii vestnik*. 2014;17;2 (66):46-53. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22833550>
9. Belov V. A., Sukhorukov V. S. Noninvasive diagnosis of energy-deficiency state in children with chronic tonsillitis. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*. 2011;5:85-87. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17113119>
10. Sinchikhin S. P., Lechieva E. U. Prognostic value of lymphocyte enzymatic activity definition in pregnant women. *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2008;2(26):68-70. (In Russ.) <https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1295872825-vestnik-2008-2-349.pdf>
11. Bagaev V. G., Sergeeva V. V., Bobrova A. A., Medinskiy P. V., Nalbandyan R. T., Davydov M. Yu., Mitish V. A. Hyperbaric oxygenation in complex therapy of wounds of children. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal*. 2014; 1;2; 31-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.25199/2408-9613-2014-1-2-31-37>
12. Mazin P. V., Sheshunov I. V., Mazina N. K. Meta-analytic assessment of parenteral cytoflavin effectiveness in different neurologic disorders. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2017;3:28-39. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20171173128-39>

13. Kit O. I., Goncharova A. S., Shikhlyarova A. I., Lukbanova E. A., Shirnina E. A., Ulyanova Y. V., Engibaryan M. A. The importance of succinate dehydrogenase in the process of development of malignant tumors. *Modern problems of science and education*. 2018;3:1-11. (In Russ.) <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27620>
14. Morgunov S. S. The correction of tissue hypoxia and free radical peroxidation by gastroduodenal bleedings. *Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova*. 2011;9:71-75. (In Russ.) <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2011/9/downloads/ru/030023-12072011914>
15. Shipilova I. V. Dynamics of the content of lactate dehydrogenase and creatine kinase in blood serum in ischemia of the lower limb during using the allogeneic mesenchymal stem cells in the experiment. *Ukrainskii zhurnal ehkstreml'noi meditsiny im. G. A. Mozhaeva*. 2008;9;3:98-101. (In Russ.)
16. Boldyrev A. A. Na/K-ATPase – properties and biological role. *Sorosovskii obrazovatel'nyi zhurnal*. 1998;4; 2-9. (In Russ.) http://physiolog.narod.ru/LITERATURA/Na_K_ATPase.pdf
17. Boldyrev A. A. Role of the Na/K-pump in excitable tissues (review). *Zhurnal Sibirskogo Federal'nogo Universiteta. Biologiya*. 2008;3;1:206-225. (In Russ.) https://www.elibrary.ru/download/elibrary_11907033_44005105.pdf
18. Ovchinnikov E. L., Volobuev A. N., Eremina N. V. Snoring: biophysical mechanisms, physiological and clinical manifestations of the effect. Part 2. Anatomical and physiological substantiation and analysis of the predisposition of the tissues of the nasopharynx, oropharynx and laryngopharynx to vibration. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2008;6(37):98-104. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565032>
19. Zavalii M. A. Morphogenesis of the ciliated epithelium. *Rinologiya*. 2014;1:38-49. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44262091>
20. Orel A. N., Zavalii M. A. Particularities of patient management after surgical correction of intranasal structures of nasal cavity. *Practical medicine*. 2018;5;16: 68-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-5-68-71>
21. Zavalii M. A., Orel A. N., Krylova T. A., Kedrovskiy D. M., Vicheva D. *Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 2022;28(1):4305-4309. <https://doi.org/10.5272/jimab.2022281.4305>
22. Hayhoe F. J. G., Quaglini D. Haematological cytochemistry. Under the editorship of prof. Kislyak N. S. Moscow: Medicine, 1983. 320 p. (In Russ.)
23. Clinical laboratory analytics. Volume II. Private analytical technologies in the clinical laboratory. Ed. V. V. Men'shikov. Moscow: Agat, 2002. 352 p. (In Russ.)
24. Nartsissov R. P. Application of n-nitrotetrazolium violet for quantitative cytochemistry of human lymphocyte dehydrogenases. *Arkhiv anatomii, gistologii i ehmbriologii*. 1969;5:85-90. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19423238>

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: mariannazavalii@mail.ru

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

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>

Балабанцев Анатолий Григорьевич – доцент 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: balabancevag@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5166-120X>

Кедровский Денис Михайлович – 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: kedrovskii.denis@yandex.ua

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

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>

Alexei N. Orel – Assistant, 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>

Anatolii G. Balabantsev – Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, Georgievsky Medical Academy, Vernadsky Crimean Federal University (5/7, Lenin Blv., Simferopol, Russia, 295051); e-mail: balabancevag@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5166-120X>

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>

Статья поступила 07.08.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.211-002-006-031.81:576.31
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-70-81

Применение эозинофильно-нейтрофильного индекса ЭНИ и показателя степени интенсивности воспалительной инфильтрации для оценки воспалительного процесса при полипозном риносинусите

Е. Л. Савлевич^{1,2}, Л. В. Гаганов³, В. И. Егоров², О. М. Курбачева⁴,
Е. С. Митрофанова⁵, Т. Г. Пелищенко⁶, Е. В. Любимова⁷

¹ Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, 121359, Россия

² Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, 129090, Россия

³ Городская клиническая больница № 51, Москва, 121309, Россия

⁴ ГНЦ Институт иммунологии, Москва, 115478, Россия

⁵ Федеральный научный клинический центр, Москва, 115682, Россия

⁶ Клиническая больница № 1 Управления делами Президента РФ, Москва, 121352, Россия

⁷ ООО «ОП-клиника», Екатеринбург, 620130, Россия

Введение. Идентификация клеточного состава полипов при полипозном риносинусите (ПРС) имеет важное значение. В практику для определения количественных показателей числа и соотношения эозинофильных и нейтрофильных лейкоцитов в ткани полипов были введены эозинофильно-нейтрофильный индекс (ЭНИ), который равен отношению среднего арифметического числа эозинофилов к среднему арифметическому числу нейтрофилов в 10 учтенных полях зрения при увеличении микроскопа $\times 400$, и показатель степени клеточной воспалительной инфильтрации. Цель. Провести патоморфологическое исследование ткани резецированных полипов носа с определением показателей ЭНИ и степени клеточной воспалительной инфильтрации при различных фенотипах ПРС и оценить возможность использования этих показателей в качестве предикторов медикаментозного контроля ПРС. Материалы и методы. Обследовано 292 человека (126 мужчин, 166 женщин), средний возраст $52,12 \pm 13,04$ года с двусторонним ПРС, которые были подразделены на 4 фенотипические группы: I группа – ПРС без сопутствующей бронхиальной астмы (БА) и респираторной аллергии; IIa группа – ПРС + аллергическая БА (аБА) и аллергический ринит (АР); IIб группа – ПРС + АР без БА; III группа – ПРС + неаллергическая БА (нБА). При патоморфологическом исследовании полипы были разделены на 3 гистологических типа: эозинофильные, нейтрофильные и смешанные, определяли показатель ЭНИ, 3 степени воспалительной инфильтрации: слабую (I степень) – среднее арифметическое значение эозинофилов, лимфоцитов, нейтрофилов, макрофагов, гистиоцитов и тучных клеток в 10 репрезентативных полях зрения не превышает 200 клеток, умеренную (II степень) – среднее арифметическое варьирует от 201 до 400 клеток, значительную (III степень), где среднее арифметическое более 400 клеток. В группах ПРС+БА состояние контроля БА устанавливали по опроснику контроля астмы ACQ-7 (Asthma Control Questionnaire). Анализ динамики показателей ЭНИ и степени воспалительной инфильтрации был проведен в зависимости от эффективности консервативной терапии топическими глюкокортикостероидами (ГКС) за период наблюдения 1 год. Пациенты были разделены на 3 группы: 1-я группа – пациенты с положительной динамикой, при уменьшении степени носовых полипов, 2-я группа – степень выраженности полипов оставалась на том же уровне, 3-я группа – степень распространенности полипов была выше, чем год назад. Результаты. При всех фенотипах ПРС превалирует эозинофильный тип воспаления. Минимальные показатели ЭНИ (11 [6; 16]) и степени воспалительной инфильтрации (1 [1; 1]) были в группе ПРС+АР, наибольшая выраженность интенсивности воспаления найдена в группе ПРС+нБА (2,03 [2; 2]). По клеточному составу полипов в 1-й группе эозинофильных полипов было 87%, нейтрофильных – 8%, смешанного типа – 5%; во 2а группе – 97% эозинофильного и 3% смешанного типа при отсутствии нейтрофильных полипов, в группе 2б ПРС+АР в 100% выявлены эозинофильные полипы; в 3-й группе диагностировано 88% эозинофильного, 6% нейтрофильного и 6% смешанного типа полипов. Выявлены изменения показателей ЭНИ и интенсивности воспалительной инфильтрации в зависимости от эффективности консервативной терапии. В группе с положительной динамикой отмечалось снижение этих двух показателей через 6 ме-

сяцев применения интраназальных ГКС, при отсутствии динамики на фоне терапии не наблюдалось изменений этих показателей, а при низком медикаментозном контроле было отмечено их увеличение, что через следующие 12 месяцев проявилось агрессивным ростом полипов. Одновременно выявлена связь роста значений показателей локального воспаления ткани носовых полипов при ухудшении степени контроля БА любой этиологии и отсутствие достоверных корреляций между эозинофилией крови и уровнем эозинофильной инфильтрации полипозной ткани. Выводы. 1. При патоморфологическом исследовании операционного материала необходимо устанавливать гистологический тип носовых полипов (эозинофильный, нейтрофильный и смешанный) для определения дальнейшей тактики лечения пациентов с ПРС. 2. Патоморфологическое определение плотности воспалительного инфильтрата в ткани резецированных носовых полипов с вычислением ЭНИ в клинической практике необходимо для контроля динамики течения воспаления, прогнозирования возможности рецидива и коррекции лечения пациентов с ПРС. 3. Корреляционный анализ у пациентов с ПРС не выявил достоверной взаимосвязи между выраженностью тканевой эозинофильной инфильтрации ткани полипов и уровнем эозинофилов в периферической крови, поэтому определение эозинофилии периферической крови недостаточно для характеристики локального воспаления при ПРС. 4. Уменьшение показателей ЭНИ и степени плотности воспалительного инфильтрата в носовых полипах в динамике свидетельствует об эффективности проводимой консервативной терапии. 5. Увеличение интенсивности воспалительной инфильтрации в ткани полипов сопровождается ухудшением медицинского контроля БА при фенотипах ПРС в сочетании с аБА и нБА.

Ключевые слова: полипозный риносинусит (ПРС), эозинофильно-нейтрофильный индекс (ЭНИ), степень выраженности воспалительного инфильтрата, эозинофилы, нейтрофилы, фенотипы, патоморфологическое исследование, бронхиальная астма (БА).

Для цитирования: Савлевич Е. Л., Гаганов Л. В., Егоров В. И., Курбачева О. М., Митрофанова Е. С., Пелишенко Т. Г., Любимова Е. В. Применение эозинофильно-нейтрофильного индекса ЭНИ и показателя степени интенсивности воспалительной инфильтрации для оценки воспалительного процесса при полипозном риносинусите. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):70–81. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-70-81>

Application of eosinophil-neutrophil index ENI and degree of inflammatory infiltration to assess the inflammatory process in polypous rhinosinusitis

E. L. Savlevich^{1,2}, L. V. Gaganov³, V. I. Egorov², O. M. Kurbacheva⁴,
E. S. Mitrofanova⁵, T. G. Pelishenko⁶, E. V. Lyubimova⁷

¹ Central State Medical Academy of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow, 121359, Russia

² Vladimirsky Moscow Regional Clinical Research Institute, Moscow, 129090, Russia

³ City Clinical Hospital No. 51, Moscow, 121309, Russia

⁴ NRC Institute of Immunology FMBA of Russia, Moscow, 115478, Russia

⁵ Federal Research and Clinical Center FMBA of Russia, Moscow, 115682, Russia

⁶ Clinical hospital №1 of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow, 121352 Russia

⁷ LLC „LOR clinic“, Ekaterinburg, 620130, Russia

Introduction. Identification of the cellular composition of polyps in polypous rhinosinusitis (PRS) is important. In practice, to determine the quantitative indicators of the number and ratio of eosinophilic and neutrophilic leukocytes in polyp tissue, the eosinophil-neutrophil index (ENI) was introduced, which is equal to the ratio of the arithmetic mean number of eosinophils to the arithmetic mean number of neutrophils in 10 considered fields of view at a magnification of the microscope $\times 400$, and the indicator degree of cellular inflammatory infiltration. **Objective.** To conduct a pathomorphological study of the tissue of resected nasal polyps with the determination of ENI parameters and the degree of cellular inflammatory infiltration in various PRS phenotypes and evaluate the possibility of using these indicators as predictors of PRS drug control. **Materials and methods.** We examined 292 people (126 men, 166 women), mean age 52.12 ± 13.04 years, with bilateral PRS, which were divided into 4 phenotypic groups: I group: PRS without concomitant bronchial asthma (BA) and respiratory allergies; IIa group: PRS + allergic BA (aBA) and allergic rhinitis (AR); IIb group: PRS + AR without BA; III group: PRS + nonallergic BA (nBA). During pathological examination, polyps were divided into 3 histological types: «eosinophilic», «neutrophilic», and «mixed»; the ENI index was determined, 3 degrees

of inflammatory infiltration were established: weak (I degree) when the arithmetic mean of eosinophils, lymphocytes, neutrophils, macrophages, histiocytes, and mast cells in 10 representative fields of view does not exceed 200 cells; moderate (II degree) when the arithmetic mean varies from 201 to 400 cells; and significant (III degree) where the arithmetic mean is > 400 cells. In the PRS+BA groups, the state of BA control was determined using the ACQ-7 (Asthma Control Questionnaire). An analysis of the dynamics of ENI indicators and the degree of inflammatory infiltration was carried out depending on the effectiveness of conservative therapy with topical glucocorticoids (GCs) during the observation period of 1 year. The patients were divided into 3 groups: group 1, patients with positive dynamics, with a decrease in the degree of nasal polyps; group 2, the severity of polyps remained at the same level; group 3, the prevalence of polyps was higher than a year ago. Results. In all phenotypes of PRS, the eosinophilic type of inflammation prevails. The minimum indicators of ENI (11 [6;16]) and the degree of inflammatory infiltration (1 [1; 1]) were in the PRS +AR group, the highest intensity of inflammation was found in the PRS+nBA group (2.03 [2; 2]). According to the cellular composition of polyps in group 1, eosinophilic polyps were 87%; neutrophilic, 8%; mixed type, 5%; in group 2a, 97% of eosinophilic and 3% of mixed type in the absence of neutrophilic polyps, in group 2b ORS + AR, eosinophilic polyps were detected in 100%; in group 3, eosinophilic 88%, neutrophilic 6%, and mixed polyps 6% were diagnosed. Changes in ENI parameters and the intensity of inflammatory infiltration depending on the effectiveness of conservative therapy were revealed. In the group with positive dynamics, there was a decrease in these two indicators after 6 months of using intranasal GCs, in the absence of dynamics during therapy there were no changes in these indicators, and with low drug control, their increase was noted, which after the next 12 months was manifested by aggressive growth of polyps. At the same time, a correlation was found between the increase in the magnitude of indicators of local inflammation of the tissue of nasal polyps with a deterioration in the degree of control of BA of any etiology and the absence of significant correlations between blood eosinophilia and the level of eosinophilic infiltration of polypous tissue. Conclusions. 1. During the pathological examination of the surgical material, it is necessary to establish the histological type of nasal polyps (eosinophilic, neutrophilic, and mixed) to determine the further tactics of treating patients with PRS. 2. Pathological determination of the density of the inflammatory infiltrate in the tissue of resected nasal polyps with the calculation of ENI in clinical practice is necessary to control the dynamics of the course of inflammation, predict the possibility of relapse, and adjust the treatment of patients with PRS. 3. Correlation analysis in patients with PRS did not reveal a significant relationship between the severity of tissue eosinophilic infiltration of polyp tissue and the level of eosinophils in the peripheral blood, so the determination of peripheral blood eosinophilia is not enough to characterize local inflammation in PRS. 4. A decrease in ENI and the degree of density of the inflammatory infiltrate in nasal polyps in dynamics indicates the effectiveness of the ongoing conservative therapy. 5. An increase in the intensity of inflammatory infiltration in the tissues of polyps is accompanied by a deterioration in the medical control of asthma in phenotypes of PRS in combination with aBA and nBA.

Keywords: polypous rhinosinusitis (PRS), eosinophil-neutrophil index (ENI), severity of inflammatory infiltrate, eosinophils, neutrophils, phenotypes, pathological examination, bronchial asthma (BA).

For citation: Savlevich E. L., Gaganov L. V., Egorov V. I., Kurbacheva O. M., Mitrofanova E. S., Pelishenko T. G., Lyubimova E. V. Application of eosinophil-neutrophil index eni and degree of inflammatory infiltration to assess the inflammatory process in polypous rhinosinusitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):70-81. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-70-81>

Полипозный риносинусит (ПРС) является сложным по патогенезу воспалительным заболеванием. В его патологическом процессе задействовано множество эффекторных клеток, включая эозинофилы, нейтрофилы, макрофаги, лимфоциты разных популяций. Экспрессия воспалительных клеток и молекул в ткани полипов может варьировать между пациентами, что усложняет их классификацию, определение степени тяжести и клинического прогноза заболевания. При патоморфологическом исследовании ткани полипов находят гиперплазию тучных клеток, увеличение числа желез в подслизистом слое слизистой оболочки, которые могут сливаться друг с другом, образуя мелкие кисты, уменьшение числа бокаловидных клеток с одновременной плоскоклеточной метаплазией реснитчатого эпителия [1]. Развитие гиалиноза в подэпителиальном слое, задержка дифференциации базального ряда

клеток, увеличение толщины базальной мембраны свидетельствуют о метаболических нарушениях в тканях полипов [2]. При наличии отечных полипов рецидивы ПРС встречаются в 28%, а при фиброзно-отечных – в 57% случаев [3].

Несмотря на то что эозинофилы рассматриваются как ключевые клетки при ПРС, ткань полипов неоднородная. Были попытки разделить пациентов ПРС на основе преобладающего типа клеток в воспалительном инфильтрате или экспрессии цитокинов определенного клеточного профиля. Доказано, что нейтрофил-негативный и нейтрофил-позитивный ПРС имеют разные уровни ответа на системную терапию глюкокортикостероидами (ГКС) [4]. Эозинофильный ПРС чаще сочетается с бронхиальной астмой (БА), непереносимостью нестероидных противовоспалительных препаратов, респираторной аллергией (РА), отличается высокой частотой рецидива

после операции [1, 5], имеет более тяжелое течение заболевания, меньший регресс клинических симптомов, после операции и худший медикаментозный контроль [6, 7]. Поэтому патоморфологическое исследование ткани резецированных полипов может быть использовано для составления прогноза ответа на предполагаемое лечение. Разделение полипов на просто эозинофильные и незозинофильные игнорирует роль нейтрофилов в патогенезе ПРС и может переоценить важность эозинофилов. Кроме того, в ряде случаев определяется одинаковое количество нейтрофилов и эозинофилов, так называемый смешанный тип ПРС [4]. В настоящий момент стандартизированной методики оценки тканевой эозинофилии, равно как и других клеток, не существует. Китайские коллеги при гистологическом исследовании распределяют носовые полипы на 5 подтипов в зависимости от преобладания: 1) эозинофилов ($\geq 54,5\%$); 2) лимфоцитов ($\geq 64\%$); 3) нейтрофилов ($\geq 29\%$, лимфоцитов $< 64\%$ и эозинофилов $< 30\%$); 4) плазматических клеток (плазмоцитов $\geq 20\%$, нейтрофилов $< 29\%$, лимфоцитов $< 64\%$ и эозинофилов $< 30\%$); 5) смешанного типа. Одновременно оцениваются толщина базальной мембраны, которая коррелирует с количеством тканевых эозинофилов и повреждением эпителиального барьера, и степень выраженности отека стромы [8, 9]. Долгое время считалось, что пациенты с ПРС, проживающие в странах Азии или относящиеся к монголоидной расе, по сравнению с пациентами европеоидной расы имеют выраженное нейтрофильное воспаление в тканях полипов [10], хотя в последнее время прослеживается тенденция к тканевой эозинофилии в связи с вестернизацией образа жизни местного населения азиатских стран [11, 12].

Идентификация клеточного состава полипов имеет важное значение. Патоморфологическое исследование носовых полипов из 29 регионов Российской Федерации (РФ) выявило, что в 81,69% отмечается эозинофильный тип ПРС независимо от национальности, гендерных признаков, климатических условий, региона проживания пациентов [13], что в дальнейшем в РФ позволяет фокусировать внимание на усовершенствовании лечебных мероприятий именно при этом типе воспаления. Среди исследователей в настоящий момент не достигнут консенсус, как количественно определять тканевую эозинофилию и классифицировать ее по степеням при ПРС [14]. Пороговые значения варьируют в пределах 5–120 эозинофилов в поле зрения при большом увеличении, а их процентное содержание – от 5 до 50% [15]. Одни авторы предлагают считать пороговыми > 5 –10 эозинофилов в поле зрения [12], в Японии эозинофилия слизистых оболочек определяется как ≥ 70 –120 эозинофилов в поле зрения

[5]. Таким образом, диагностика эозинофильной инфильтрации различается в разных странах и учреждениях [16]. Традиционно патоморфологические заключения после проведенной резекции носовых полипов дают ограниченную информацию с общими фразами в виде «хроническое воспаление, фиброзно-отечный полип, злокачественных новообразований не наблюдается», без какого-то практического значения, кроме исключения неоплазии.

В связи с тем что при ПРС ведущим является локальное воспаление, оценка клеток-участников патологического процесса должна проводиться непосредственно в ткани носовых полипов. В практику для определения количественных показателей числа и соотношения эозинофильных и нейтрофильных лейкоцитов в ткани полипов был введен эозинофильно-нейтрофильный индекс (ЭНИ) [17], который равен отношению среднего арифметического числа эозинофилов к среднему арифметическому числу нейтрофилов в 10 учтенных полях зрения при увеличении микроскопа $\times 400$ по следующей формуле вычисления:

$$\text{ЭНИ} = \frac{\text{Среднее арифметическое число эозинофилов в 10 полях зрения}}{\text{Среднее арифметическое число нейтрофилов в 10 полях зрения}}$$

Одновременно для определения выраженности клеточной воспалительной инфильтрации проводится подсчет числа эозинофилов, лимфоцитов, нейтрофилов, макрофагов, гистиоцитов и тучных клеток в 10 репрезентативных полях зрения при увеличении микроскопа $\times 400$ с последующим вычислением среднего арифметического значения, по которому условно определяют 3 степени воспалительной инфильтрации: слабую (I степень) – рассчитанное на 10 полей зрения среднее арифметическое значение не превышает 200 клеток; умеренную (II степень) – среднее арифметическое варьирует от 201 до 400 клеток; значительную (III степень), где среднее арифметическое > 400 клеток (рис. 1).

Цель исследования

Провести патоморфологическое исследование ткани резецированных полипов носа с определением показателей ЭНИ и степени клеточной воспалительной инфильтрации при различных фенотипах ПРС и оценить возможность использования этих показателей в качестве предикторов медикаментозного контроля ПРС.

Пациенты и методы исследования

За период 2016–2021 годы в Московском областном научно-исследовательском клиническом институте им. М. Ф. Владимирского (МОНИКИ) и отделении бронхиальной астмы ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России всего об-

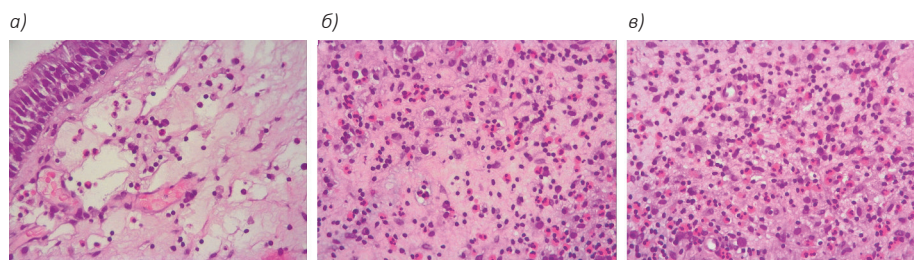


Рис. 1. Степень выраженности лейкоцитарной воспалительной инфильтрации стромы полипов полости носа: а – I степень; б – II степень; в – III степень. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 400$

Fig. 1. The severity of leukocyte inflammatory infiltration of the nasal polyps stroma: а – I degree; б – II degree; в – III degree. Stained with hematoxylin and eosin, $\times 400$ magnification

следовано 292 человека (126 мужчин, 166 женщин), средний возраст $52,12 \pm 13,04$ ($M \pm \sigma$) года с двусторонним ПРС. Диагноз был подтвержден эндоскопическим исследованием полости носа и данными компьютерной томографии околоносовых пазух. После проведения аллергологического обследования [сбор аллергологического анамнеза, постановка прик-тестов с диагностическими водно-солевыми аллергенами («НПО Микроген») для определения типа сенсibilизации] и диагностических мероприятий по выявлению БА (спирометрия и проба с бронхолитиком салбутамолом в дозе 100 мкг до 4 вдохов однократно) все пациенты были подразделены на 4 фенотипические группы: I группа – ПРС без сопутствующей БА и РА, 100 человек, возраст $51,58 \pm 1,49$ года; IIa группа – ПРС сопровождался аллергической БА (аБА) и аллергическим ринитом (АР), 49 человек, возраст $50,39 \pm 2,42$ года; IIб группа – ПРС в сочетании с АР без БА, 46 человек, возраст $51,37 \pm 3,25$ года; III группа – ПРС в сочетании с неаллергической БА (нБА), 97 человек, возраст $54,71 \pm 2,49$ года. Определяли 3 степени выраженности полипозных вегетаций: I степень – полипы находятся в пределах среднего носового хода; II степень – полипы выходят за пределы среднего носового хода, занимают общий носовой ход до $2/3$ его объема, но без его обтурации; III степень – полипы выходят за пределы среднего носового хода и полностью обтурируют общий носовой ход. Оценка состояния контроля БА основывалась на опроснике контроля астмы ACQ-7 (Asthma Control Questionnaire), в соответствии с которым пациенты были отнесены к одной из трех групп: контролируемая БА с оценкой по ACQ-7 меньше 1,5 балла, частично контролируемая БА при количестве баллов 1,5–2 и неконтролируемая БА при числе баллов более 2 [18].

Всем пациентам был проведен клинический анализ крови (из локтевой вены) с помощью гематологического анализатора фирмы-производителя Beckman Coulter (США), модель UniCel® DxH 600. После эндоскопической полипотомии носа тканевой материал фиксировался в течение 12–24 часов в нейтральном забуференном формалине при pH

7,2–7,4. Гистологическую проводку материала, заключение в парафин и приготовление гистологических препаратов проводили по общепринятой методике [19]. Для микротомии срезов использовали ротационный микротом с ручным приводом Leica RM2235. Патоморфологическое исследование проводили на микроскопе Zeiss Axio Scope A1 при увеличении $\times 100$, $\times 400$. Помимо стандартного описания гистологического препарата определяли ЭНИ и степень воспалительной инфильтрации ткани в 10 различных полях зрения.

Статистический анализ данных проводили при помощи пакета статистических программ IBM SPSS Statistics 21.0. Ввиду выраженной некомпактности распределения ряда числовых показателей использовались методы как параметрической, так и непараметрической статистики. Данные приводили в виде «среднее арифметическое» $\pm$ «среднеквадратичное отклонение» или «медиана» (Me) [«первый квартиль»; «третий квартиль»]. Достоверность различий числовых показателей в группах при попарном сравнении определяли при помощи непараметрических критериев Колмогорова–Смирнова и Манна–Уитни, сравнение в трех группах проводили при помощи непараметрического критерия Краскела–Уоллиса. Для анализа связи двух числовых показателей использовали ранговую корреляцию Спирмена. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования

В клиническом анализе периферической крови отклонение от нормы и достоверная разница между группами были получены только в отношении эозинофилов. В общей когорте их абсолютное количество составило $0,4 [0,24; 0,58] \cdot 10^9$, относительное – $5,4 [4; 8,65]\%$ (в пределах нормативных значений), в 1-й группе абсолютное число эозинофилов было $0,35 [0,15; 0,48] \cdot 10^9$ и относительное – $4,8 [3; 7]\%$, во 2а группе – $0,43 [0,24; 0,5] \cdot 10^9$ абсолютное и $6 [3; 8]\%$ относительное число, в 2б группе – $0,4 [0,2; 0,45] \cdot 10^9$ и $6 [2,9; 6]\%$, в 3-й группе – $0,655 [0,32; 1,05] \cdot 10^9$ и $8 [5; 12]\%$ соответственно. Максимальные значения

Таблица 1

Данные лабораторных показателей эозинофилов периферической крови и ткани полипов в зависимости от фенотипа ПРС

Table 1

Laboratory data of eosinophils of peripheral blood and polyp tissue depending on the phenotype of CRSwNP

Показатель	Распределение показателей по группам				
	1-я группа, ПРС, n = 100	2-я группа		3-я группа ПРС+нБА, n = 97	Всего, n = 292
		2а ПРС+аБА, n = 49	2б ПРС+АР, n = 46		
Эозинофилы крови, абс., $\times 10^9$	0,35 [0,15; 0,48]	0,43 [0,24; 0,5]*	0,4 [0,2; 0,45]*#	0,65 [0,32; 1,05]*&	0,4 [0,24; 0,58]
Эозинофилы крови, отн., %	4,8 [3; 7]	6 [3; 8]*	6 [2; 9; 6]*#	8 [5; 12]*&	5,4 [4; 8,65]
ЭНИ	16,5 [5; 28,5]	15 [10; 24]	11 [6; 16]*&#	12 [4,5; 23]*	15 [5; 26]
Степень клеточной инфильтрации	1 [1; 2]	1,8 [1; 2]*&	1 [1; 1]*& #	2,03 [2; 2] *	2 [1; 2]

* Достоверная разница между группой 1 и группами 2 или 3. & Достоверная разница между 2а и группами 2б или 3.
Достоверная разница между 2б и группой 3.

эозинофилов крови выявлено в группе ПРС+нБА, при ПРС+АР между группами 2а и 2б достоверной разницы по показателям эозинофилов крови не найдено (табл. 1).

При патоморфологическом исследовании все полипы были разделены на три гистологических типа: эозинофильные, нейтрофильные и, в случае равного количества соотношения эозинофилов и нейтрофилов, смешанные. При всех фенотипах ПРС превалирует эозинофильный тип воспаления. В 1-й группе эозинофильных полипов – 87%, нейтрофильных – 8%, смешанного типа – 5%; во 2а группе – 97% эозинофильного и 3% смешанного типов при отсутствии нейтрофильных полипов, в группе 2б ПРС+АР в 100% выявлены эозинофильные полипы; в 3-й группе диагностировано 88% эозинофильного, 6% нейтрофильного и 6% смешанного типов полипов (рис. 2).

По показателю ЭНИ все группы различались с группой пациентов ПРС+АР, где имелись минимальные его показатели, кроме того, отмечалась достоверная разница между 1-й и 3-й группами. Значение ЭНИ в 1-й группе составила 16,5 [5; 28,5], во 2а группе – 15 [10; 24], в 2б группе – 11 [6; 16], в 3 группе – 12 [4,5; 23], в общей когорте пациентов – 15 [5; 26].

Основным показателем, характеризующим интенсивность локального воспалительного процесса при ПРС, является степень клеточной воспалительной инфильтрации стромы полипов, где также были получены достоверные различия между группами (рис. 3). В общей когорте ее число было 2 [1; 2], наибольшая выраженность выявлена в 3-й группе ПРС+нБА – 2,03 [2; 2] степени, в группе 2б наблюдались минимальные значения этого показателя 1 [1; 1] степени, в 1 группе ее медиана составила 1 [1; 2] степени, во 2а группе – 1,8 [1; 2] степени.

Для определения ценности показателей ЭНИ и степени клеточной воспалительной инфильтрации для оценки медикаментозного контроля ПРС под наблюдением из всех обследованных пациентов с ПРС 60 человек (31 женщин и 29 мужчин) наблюдались в течение 18 месяцев, каждые 3 месяца проводился регулярный эндоскопический осмотр пациентов. После хирургического лечения все пациенты получали по 100 мг в каждую половину носа 2 раза в сутки мометазона фуруат с одновременным лечением коморбидной патологии (БА и РА) у аллерголога. Через 6 месяцев был проведен эндоскопический осмотр полости носа с повторным взятием биопсии ткани носового полипа и повторным расчетом ЭНИ и степени выраженности воспалительной инфильтрации и определением степени роста полипозных вегетаций в полости носа. В течение последующих 12 месяцев 1 раз в 3 месяца проводилась коррекция консервативной терапии согласно разработанному алгоритму ступенчатой терапии ПРС [17]. Повторное хирургическое лечение, системная кортикостероидная или биологическая терапия в наблюдаемой нами группе пациентам не проводились. Согласно полученным результатам эффективности базовой терапии через 12 месяцев пациенты были разделены на 3 группы: 1-я группа – пациенты с положительной динамикой, у которых при эндоскопическом осмотре степень распространенности полипов уменьшилась в сравнении с годом назад, или они отсутствовали в полости носа; 2-я группа – уровень распространенности полипов за год не изменился, несмотря на проводимую терапию; 3-я группа – пациенты с отрицательной динамикой.

При исследовании показателей ЭНИ и степени выраженности клеточной воспалительной инфильтрации между группами с разным эффектом

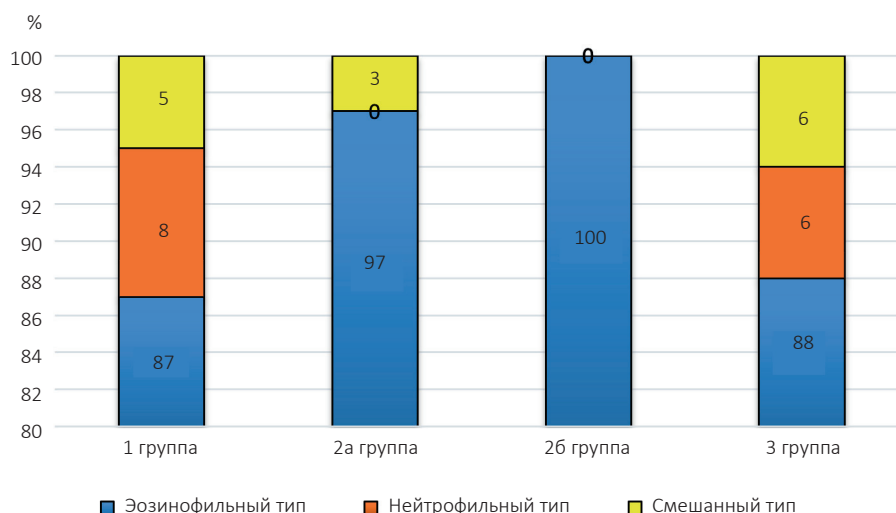


Рис. 2. Частота встречаемости разных гистологических типов носовых полипов у пациентов разных фенотипов ПРС
Fig. 2. The frequency of occurrence of different histological types of nasal polyps in patients with different phenotypes of CRSwNP

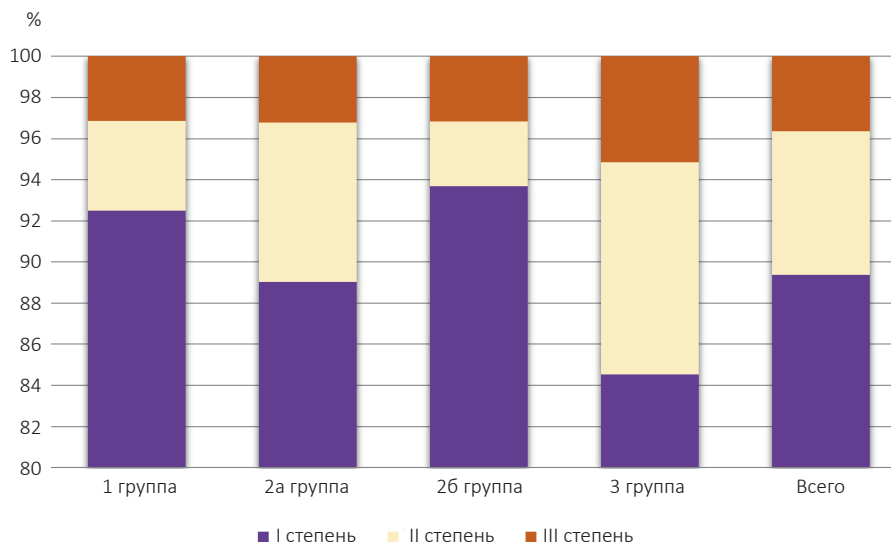


Рис. 3. Степень выраженности лейкоцитарной инфильтрации в строме полипов пациентов разных фенотипов ПРС
Fig. 3. The severity of leukocyte infiltration in the stroma of polyps in patients with different phenotypes of CRSwNP

консервативной терапии выявлены статистически значимые различия (табл. 2). За начальные значения приняты данные, полученные при первичном исследовании ткани носовых полипов, медиана ЭНИ была 15 [5; 26] при 2 [1; 2] степени клеточной инфильтрации. При повторном исследовании через 6 месяцев на фоне терапии интраназальными топическими кортикостероидами у пациентов 1-й группы с последующим хорошим медикаментозным контролем отмечались самые низкие цифры ЭНИ – 10 [5; 14] и степени воспалительной инфильтрации (1,3 [1; 1,5]) по сравнению с начальными показателями и двумя другими группами. Во 2-й группе, где затем на фоне лечения роста полипов не отмечалось, но вместе с тем не было уменьшения размеров полипозной ткани, показатели ЭНИ (15,1 [6,5; 25,8]) и степени воспалительной инфильтрации (1,9 [1,2; 2,24]) статистически не отличались от начальных

значений, были выше по сравнению с 1-й группой и ниже по сравнению с 3-й группой, где были самые достоверно высокие значения ЭНИ (18 [9,7; 27,8]) и степени инфильтрации (2,2 [1,9; 2,56]). Таким образом, изучение этих показателей в динамике может использоваться для предварительного расчета эффективности базовой терапии ПРС.

Дополнительно был выполнен сравнительный анализ изменения степени воспалительной инфильтрации и показателя ЭНИ в зависимости от степени контроля БА отдельно для пациентов с сопутствующей нБА и аБА, входящих в состав 2а и 3-й групп (табл. 3). По результатам опросника ACQ-7 пациенты были разделены на 3 группы: контролируемая БА – 48 человек (возраст $55,2 \pm 2,91$ года), частично контролируемая БА – 54 человека ($53,61 \pm 2,9$ года), неконтролируемая БА – 44 человека ($50 \pm 3,11$ года). При нБА отмечается достоверное увеличение степени воспали-

Таблица 2

Значение показателей ЭНИ и степени воспалительной инфильтрации у больных ПРС в зависимости от эффективности консервативной терапии

Table 2

The value of ENI and the degree of inflammatory infiltration in patients with CRSwNP, depending on the effectiveness of conservative therapy

Показатель клеточного иммунитета	Распределение показателей по группам			
	Начальные значения	1-я группа	2-я группа	3-я группа
ЭНИ	15 [5; 26]	10 [5,1; 14]*	15,1 [6,5; 25,8]#	18 [9,7; 27,8]*#&
Степень воспалительной инфильтрации	2 [1; 2]	1,3 [1; 1,5]*	1,9 [1,2; 2,24]#	2,2 [1,9; 2,56]**&

* Достоверная разница между начальными значениями и группами через 12 месяцев. # Достоверная разница между группой 1 и остальными группами; & Достоверная разница между 2-й и 3-й группами.

Таблица 3

Различия показателей локального воспаления в ткани носовых полипов в зависимости от медикаментозного контроля аБА и нБА

Table 3

Differences in indicators of local inflammation in the nasal polyps tissue depending on the drug control of aBA and nBA

Показатель	Распределение показателей по группам		
	Контролируемая БА, 48 чел.	Частично контролируемая БА, 54 чел.	Неконтролируемая БА, 44 чел.
Степень воспалительной инфильтрации, аБА	1,5 [1; 2]	2 [1; 2]*	2 [1; 2]*
Степень воспалительной инфильтрации, нБА	2 [1; 2]	2 [1,4; 2]*&	2 [2; 2]*
ЭНИ, аБА	12 [5; 15]	15 [10; 15]*&	21 [9,5; 24]*
ЭНИ, нБА	6 [5; 12]	17,5 [7,5; 27]*	18,5 [2,5; 30,5]*

* Достоверная разница между группой 1 и группами 2 или 3; & Достоверная разница между 2-й и 3-й группами.

тельной инфильтрации в прямой зависимости от степени контроля БА, т. е. ухудшение медицинского контроля БА сопровождалось увеличением степени клеточной инфильтрации в ткани полипов. Показатель ЭНИ различался между контролируемой стадией нБА (6 [5; 12]) и двумя другими группами: 17,5 [7,5; 27] при частично контролируемой и 18,5 [2,5; 30,5] при неконтролируемой нБА. При аБА все группы различались по показателю ЭНИ, который также значительно увеличивался от контролируемой стадии аБА (12 [5; 15]) до частично (15 [10; 15]) и неконтролируемой (21 [9,5; 24]) аБА. Степень воспалительной инфильтрации при контролируемой аБА была достоверно ниже, чем при следующих двух стадиях контроля аБА, цифры которой не отличались друг от друга (2 [1; 2]).

Дискуссия. Основной проблемой при лечении полипозного риносинусита являются невозможность создать универсальные схемы его лечения и объективизация контроля проводимой консервативной терапии, так как по своей природе он достаточно гетерогенный. Поэтому изучение особенностей воспалительной реакции при разных клинических фенотипах полипозного ри-

носинусита с целью понять их разный механизм патологического процесса для последующей разработки алгоритма диагностических и лечебных мероприятий для каждого фенотипа для снижения количества рецидивов и улучшения качества жизни этих пациентов является перспективным направлением современной оториноларингологии. Ранее нами было проведено патоморфологическое исследование образцов ткани носовых полипов из 29 разных регионов РФ, в результате которого были получены данные, что на территории РФ, несмотря на гетерогенность населения и большую территорию, в 81,69% отмечается эозинофильный тип полипозного риносинусита [13]. Изучение клинко-лабораторных характеристик фенотипов ПРС в зависимости от наличия или отсутствия коморбидной патологии в виде БА и РА выявило достоверную разницу по клиническому течению, влиянию на качество жизни пациентов [17], параметрам врожденного и адаптивного системного клеточного иммунитета [18] и локального цитокинового статуса [21]. В настоящем исследовании патоморфологический анализ ткани носовых полипов также выявил разницу между фенотипами. Максимальные показатели

Таблица 4

Корреляционный анализ связи между эозинофилами в периферической крови и показателем ЭНИ с расчетом коэффициента Спирмена ρ

Table 4

Correlation analysis between eosinophils in peripheral blood and ENI with the calculation of Spearman's rank correlation coefficient ρ

Переменная 1	Переменная 2	Коэффициент Спирмена ρ	p
Эозинофилы крови, абс., $\times 10^9$	ЭНИ	0,074	0,56
Эозинофилы крови, отн., %	ЭНИ	-0,01	0,62

полипов эозинофильного типа обнаружены при сопутствующей РА (97–100%). Сочетание ПРС с АР отличало 100% эозинофильный тип полипов в комбинации с минимальными значениями показателя эозинофильного воспаления ЭНИ и степень воспалительной инфильтрации были самые минимальные среди всех групп, что свидетельствует о достаточно благоприятном течении ПРС при этом фенотипе [22]. Присоединение аБА привело к увеличению степени воспалительной инфильтрации (1,8 [1; 2]), которая была больше, чем у фенотипов без БА, но меньше, чем при наличии нБА. В группе ПРС+нБА встречался и нейтрофильный, и смешанный тип полипов, что повлияло на уменьшение ЭНИ, несмотря на самую высокую выраженность воспалительной инфильтрации (2,03 [2; 2]) в этой группе.

Использование показателей крови для определения тяжести локального воспаления всегда привлекало исследователей. Соотношение нейтрофилов с лимфоцитами и тромбоцитов с лимфоцитами в крови в качестве потенциального маркера для определения интенсивности воспаления ранее использовали у пациентов с почечной недостаточностью, параличом Белла, при опухолях гортани [23, 24]. Была гипотеза, что при увеличении числа нейтрофилов по отношению к лимфоцитам выше вероятность возникновения рецидивов в течение 2 лет после FESS [24], но при более детальном изучении повышения количества клеточных элементов крови в виде нейтрофилов, эозинофилов и базофилов при ПРС было установлено, что при разных фенотипах ПРС в зависимости от сопутствующей коморбидной патологии валидными являются разные комбинации прогностических индексов, что делает непригодным использование их в клинической практике как прогностических параметров повышенного риска рецидива ПРС после операции [25], но доказывает их разный патогенетический механизм. В последующем исследовании, дополнительно еще изучив изменения тромбоцитов и ширину распределения эритроцитов по объему (показатель анизоцитоза), авторы делают более категоричный вывод, что использование гематоло-

гических параметров для определения тяжести течения и риска рецидива ПРС не имеет ценности [26].

При ПРС возможность ориентироваться на количество эозинофилов крови для составления картины интенсивности эозинофильного воспаления ткани полипов дала бы возможность избежать инвазивной методики взятия биопсии ткани полипов полости носа. Для определения диагностической значимости абсолютного и относительного содержания эозинофилов периферической крови в качестве предиктора выраженности эозинофильно-клеточной инфильтрации стромы носовых полипов был проведен корреляционный анализ с расчетом ранговой корреляции Спирмена ρ содержания с коэффициентом ЭНИ. В результате достоверных корреляций между этими показателями выявлено не было (табл. 4). Поэтому, к сожалению, эозинофилия крови не дает представления об уровне эозинофильной инфильтрации полипозной ткани [16].

Поскольку определение риска рецидива роста полипов является актуальной задачей, так как пациенты могли бы быть заранее информированы об этом, а врач при последующем наблюдении в послеоперационном периоде обращал бы на эту группу больных повышенное внимание. Ранее мы описывали изменения параметров клеточного системного иммунитета при разной эффективности консервативного лечения ПРС [27]. В настоящем исследовании положительным фактом было наличие изменения показателей ЭНИ и степени выраженности воспалительной инфильтрации в ткани резецированных полипов в зависимости от степени медикаментозного контроля ПРС. В группе с положительной динамикой на фоне консервативной терапии отмечалось снижение этих двух показателей через 6 месяцев применения базовой терапии интраназальными ГКС. У пациентов без отсутствия динамики на фоне терапии не наблюдалось изменений этих показателей за 6 месяцев, а при низком медикаментозном контроле был отмечен рост значения ЭНИ и степени воспалительной инфильтрации, несмотря на проводимую терапию, что через следующие

12 месяцев проявилось агрессивным течением ПРС с активным ростом полипов.

Следовательно, показатели степени выраженности воспалительной инфильтрации и ЭНИ могут быть прогностическими факторами возможного ответа пациента на предписываемое консервативное лечение ПРС. Учитывая доступность патоморфологического исследования, малую инвазивность процедуры повторной биопсии ткани носовых полипов, возможность выполнения в амбулаторных условиях и их невысокую стоимость, определение типа строения носовых полипов является необходимым условием для назначения противорецидивной терапии, так как интраназальные ГКС, являющиеся основным методом лечения ПРС [28], и вводимая в практику при агрессивном течении ПРС биологическая терапия, эффективны только при эозинофильном типе носовых полипов. При нейтрофильном типе ПРС отмечается рефрактерность к стандартной терапии, поскольку ГКС не способны подавлять иммунные реакции Th17-типа и нейтрофильное воспаление в полипах [29].

Выявленная связь роста показателей локального воспаления ткани носовых полипов при ухудшении степени контроля БА любой этиологии еще раз доказывает взаимосвязь этих двух патологических процессов и необходимость мультидисциплинарного подхода оториноларинголога, аллерголога-иммунолога и пульмонолога для лечения таких пациентов.

Выводы

При патоморфологическом исследовании операционного материала необходимо устанавливать гистологический тип носовых полипов (эозинофильный, нейтрофильный и смешанный) для определения дальнейшей тактики лечения пациентов с ПРС.

Патоморфологическое определение плотности воспалительного инфильтрата в ткани резецированных носовых полипов с вычислением ЭНИ в клинической практике необходимо для контроля динамики течения воспаления, прогнозирования возможности рецидива и коррекции лечения пациентов с ПРС.

Корреляционный анализ у пациентов с ПРС не выявил достоверной взаимосвязи между выраженностью тканевой эозинофильной инфильтрации ткани полипов и уровнем эозинофилов в периферической крови, поэтому определение эозинофилии периферической крови недостаточно для характеристики локального воспаления при ПРС.

Уменьшение показателей ЭНИ и степени плотности воспалительного инфильтрата в носовых полипах в динамике свидетельствует об эффективности проводимой консервативной терапии.

Увеличение интенсивности воспалительной инфильтрации в ткани полипов сопровождается ухудшением медицинского контроля БА при фенотипах ПРС в сочетании с аБА и нБА.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Nakayama T., Yoshikawa M., Asaka D., Okushi T., Matsuwaki Y., Otori N., Hama T., Moriyama H. Mucosal eosinophilia and recurrence of nasal polyps – new classification of chronic rhinosinusitis. *Rhinology*. 2011;49(4):392-396. <https://doi.org/10.4193/Rhino10.26>
2. Безрукова Е. В., Хмельницкая Н. М., Афлитонов М. А. Современные аспекты иммунопатогенеза хронического полипозного риносинусита. *Российская оториноларингология*. 2017;3:16–23. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-16-23>
Bezrukova E. V., Khmel'nitskaya N. M., Aflitonov M. A. The present-day aspects of chronic polypous rhinosinusitis immunopathogenesis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;3:16-23. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-16-23>
3. Давудова Б. Х., Саидов М. З., Дайхес Н. А., Климова С. И., Будихина А. С., Нажмудинов И. И. Зависимость экспрессии toll-рецепторов от патоморфологии носовых полипов при полипозном риносинусите. *Вестник оториноларингологии*. 2010;(3):32–36. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2010/3/>
Davudova B. Kh., Saidov M. Z., Daikhes N. A., Klimova S. V., Budikhina A. S., Nazhmudinov I. I. The dependence of Toll-receptor expression on pathomorphological features of nasal polyps in patients with polypous rhinosinusitis. *Vestnik otorinolaringologii*. 2010;(3):32-36. (In Russ.) <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2010/3/>
4. Wen W., Liu W., Zhang L., Bai J., Fan Y., Xia W., Luo Q., Zheng J., Wang H., Li Z., Xia J., Jiang H., Liu Z., Shi J., Li H., Xu G. Nasal Health Group, China (NHGC). Increased neutrophilia in nasal polyps reduces the response to oral corticosteroid therapy. *J Allergy Clin Immunol*. 2012;129(6):1522-1528.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.01.07>
5. Ikeda K., Shiozawa A., Ono N., Kusunoki T., Hirotsu M., Homma H., Saitoh T., Murata J. Subclassification of chronic rhinosinusitis with nasal polyp based on eosinophil and neutrophil. *Laryngoscope*. 2013;123(11):E1-9. <https://doi.org/10.1002/lary.24154>
6. Soler Z. M., Sauer D., Mace J., Smith T. L. Impact of mucosal eosinophilia and nasal polyposis on quality-of-life outcomes after sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;142(1):64-71. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.10.005>
7. Unsal A. A., Reyes C., Biddinger P., Kountakis S. E. Eosinophilic Mucin: A Predictor for Disease Severity in Chronic Rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy*. 2021;35(2):187-194. <https://doi.org/10.1177/1945892420943828>

8. Yu J., Xian M., Piao Y., Zhang L., Wang C. Changes in Clinical and Histological Characteristics of Nasal Polyps in Northern China over the Past 2-3 Decades. *Int Arch Allergy Immunol.* 2021;182(7):615-624. <https://doi.org/10.1159/000513312>
9. Bassiouni A., Ou J., Rajiv S., Cantero D., Vreugde S., Wormald P. J. Subepithelial inflammatory load and basement membrane thickening in refractory chronic rhinosinusitis with nasal polyposis: a histopathological study. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2016;6(3):248-255. <https://doi.org/10.1002/alr.21661>
10. Kim S. J., Lee K. H., Kim S. W., Cho J. S., Park Y. K., Shin S. Y. Changes in histological features of nasal polyps in a Korean population over a 17-year period. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 2013;149(3):431-437. <https://doi.org/10.1177/0194599813495363>
11. Wang E. T., Zheng Y., Liu P. F., Guo L. J. Eosinophilic chronic rhinosinusitis in East Asians. Eosinophilic chronic rhinosinusitis in East Asians. *World J Clin Cases.* 2014; 2(12): 873-882. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v2.i12.873>
12. Tokunaga T., Sakashita M., Haruna T., Asaka D., Takeno S., Ikeda H., Nakayama T., Seki N., Ito S., Murata J., Sakuma Y., Yoshida N., Terada T., Morikura I., Sakaida H., Kondo K., Teraguchi K., Okano M., Otori N., Yoshikawa M., Hirakawa K., Haruna S., Himi T., Ikeda K., Ishitoya J., Iino Y., Kawata R., Kawauchi H., Kobayashi M., Yamasoba T., Miwa T., Urashima M., Tamari M., Noguchi E., Ninomiya T., Imoto Y., Morikawa T., Tomita K., Takabayashi T., Fujieda S. Novel scoring system and algorithm for classifying chronic rhinosinusitis: the JESREC Study. *Allergy.* 2015;70(8):995-1003. <https://doi.org/10.1111/all.12644>
13. Савлевич Е. Л., Гаганов Л. Е., Герасимов А. Н., Курбачева О. М., Егоров В. И., Зурочка А. В. Анализ клинического течения полипозного риносинусита и патоморфологического состава ткани носовых полипов у пациентов, проживающих в различных регионах Российской Федерации. *Голова и шея. Российский журнал.* 2021;9(3):15–24. <https://doi.org/10.25792/HN.2021.9.3.15–24>
14. Savlevich E. L., Gaganov L. E., Gerasimov A. N., Kurbacheva O. M., Egorov V. I., Zurochka A. V. Analysis of clinical course of chronic rhinosinusitis with nasal polyp (CRSWNP) and pathomorphological composition of nasal polyp tissue in patients living in different regions of the Russian Federation. *Head and neck. Russian Journal.* 2021;9(3):15–24 (In Russ.) <https://doi.org/10.25792/HN.2021.9.3.15–24>
15. Lygeros S., Danielides G., Grafanaki K., Riga M. Matrix metalloproteinases and chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. Unravelling a puzzle through a systematic review. *Rhinology.* 2021;59(3):245-257. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.578>
16. Sivrice M. E., Okur E., Yasan H., Tüz M., Kumbul Y. Ç., Akın V. Can the systemic immune inflammation index preoperatively predict nasal polyp subtypes? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(11):3045-3050. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06174-6>
17. Snidvongs K., Lam M., Sacks R., Earls P., Kalish L., Phillips P. S., Pratt E., Harvey R. J. Structured histopathology profiling of chronic rhinosinusitis in routine practice. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2012;2(5):376-85. <https://doi.org/10.1002/alr.21032>
18. Савлевич Е. Л., Дынева М. Е., Гаганов Л. Е., Егоров В. И., Герасимов А. Н., Курбачева О. М. Лечебно-диагностический алгоритм при разных фенотипах полипозного риносинусита. *Российский аллергологический журнал.* 2019;16(2):50–60. <https://doi.org/10.36691/RJA1198>
19. Savlevich E. L., Dyneva M. E., Gaganov L. E., Egorov V. I., Gerasimov A. N., Kurbacheva O. M. Diagnostic and treatment algorithm for different phenotypes of chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Russian Allergy Journal.* 2019;16(2):50-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.36691/RJA1198>
20. Schuler M., Faller H., Wittmann M., Schultz K. Asthma Control Test and Asthma Control Questionnaire: factorial validity, reliability and correspondence in assessing status and change in asthma control. *J Asthma.* 2016;53(4):438-45. <https://doi.org/10.3109/02770903.2015.1101134>
21. Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники. Л.: Медгиз, 1961, 341 с.
22. Merkulov G. A. *Kurs patogistologicheskoi tekhniki.* L.: Medgiz, 1961, 341 p. (In Russ.)
23. Савлевич Е. Л., Хайдуков С. В., Курбачева О. М., Бондарева Г. П., Шачнев К. Н., Симбирцев А. С. Показатели клеточного иммунитета пациентов с хроническим полипозным риносинуситом. *Медицинская иммунология.* 2017;19(6):731–738. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2017-6-731-738>
24. Savlevich E. L., Khaidukov S. V., Kurbacheva O. M., Bondareva G. P., Shachnev K. N., Simbirtsev A. S. Characteristics of cellular immune status in the patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Medical Immunology (Russia).* 2017;19(6):731-738. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2017-6-731-738>
25. Савлевич Е. Л., Курбачева О. М., Егоров В. И., Дынева М. Е., Шиловский И. П., Хаитов М. Р. Уровень экспрессии генов цитокинов при разных фенотипах полипозного риносинусита. *Вестник оториноларингологии.* 2019;84(6):42–47. <https://doi.org/10.17116/otorino20198406142>
26. Savlevich E. L., Kurbacheva O. M., Egorov V. I., Dyneva M. E., Shilovskiy I. P., Khaitov M. R. Gene expression levels of cytokines in different phenotypes of CRSwNP. *Vestnik otorinolaringologii.* 2019;84(6):42-47. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20198406142>
27. Савлевич Е. Л., Курбачева О. М. Особенности течения полипозного риносинусита в сочетании с аллергическим ринитом. *Медицинский Совет.* 2019;(20):38–43. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-20-38-43>
28. Savlevich E. L., Kurbacheva O. M. Features of the course of polypous rhinosinusitis combined with allergic rhinitis. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2019;(20):38-43. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-20-38-43>
29. Turkmen K., Erdur F. M., Ozcicek F., Ozcicek A., Akbas E. M., Ozbicer A., Demirtas L., Turk S., Tonbul H. Z. Platelet-to-lymphocyte ratio better predicts inflammation than neutrophil-to-lymphocyte ratio in end-stage renal disease patients. *Hemodial Int.* 2013;17(3):391-396. <https://doi.org/10.1111/hdi.12040>
30. Boztepe O. F., Gün T., Demir M., Gür Ö. E., Ozel D., Doğru H. A novel predictive marker for the recurrence of nasal polyposis following endoscopic sinus surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273(6):1439-1444. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3753-z>

25. Brescia G., Pedruzzi B., Barion U., Cinetto F., Giacomelli L., Martini A., Marioni G. Are neutrophil-, eosinophil-, and basophil-to-lymphocyte ratios useful markers for pinpointing patients at higher risk of recurrent sinonasal polyps? *Am J Otolaryngol.* 2016;37(4):339-345. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2016.02.002>
26. Kara A., Guven M., Yilmaz M. S., Demir D., Elden H. Are neutrophil, platelet and eosinophil-to-lymphocyte ratio and red blood cell distribution width can be used for nasal polyposis? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2018;275(2):409-413. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4821-3>
27. Савлевич Е. Л., Зурочка А. В., Хайдуков С. В. Характер изменения клеточной составляющей иммунной системы у больных полипозным риносинуситом в зависимости от эффективности проводимой терапии. *Медицинская иммунология.* 2019;21(4):715-724. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2019-4-715-724>
Savlevich E. L., Zurochka A. V., Khaidukov S. V. Characteristics of cellular compartment changes of immune system in the patients with chronic polypous rhinosinusitis depend on efficiency of drug therapy. *Medical Immunology (Russia).* 2019;21(4):715-724. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2019-4-715-724>
28. Савлевич Е. Л., Егоров В. И., Шачнев К. Н., Татаренко Н. Г. Анализ схем лечения полипозного риносинусита в Российской Федерации. *Российская оториноларингология.* 2019;18;1:124-134. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-124-134>
Savlevich E. L., Egorov V. I., Shachnev K. N., Tatarenko N. G. The analysis of polypous rhinosinusitis treatment regimens in the Russian Federation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2019;18(1):124-134. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-124-134>
29. Lou H., Meng Y., Piao Y., Zhang N., Bachert C., Wang C., Zhang L. Cellular phenotyping of chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Rhinology.* 2016;54(2):150-159. <https://doi.org/10.4193/Rhino15.271>

Информация об авторах

✉ **Савлевич Елена Леонидовна** – доцент, доктор медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ (121359, Россия, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1а); врач-оториноларинголог, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); e-mail: savllena@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4031-308X>

Гаганов Леонид Евгеньевич – доктор медицинских наук, заведующий патологоанатомическим отделением, Городская клиническая больница № 51 (121309, Россия, Москва, ул. Алябьева, д. 7/33); e-mail: 6844325@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-2774>

Егоров Виктор Иванович – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); e-mail: evi.lor-78@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8825-5096>

Курбачева Оксана Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая отделением бронхиальной астмы, ГИЦ Институт иммунологии (115478, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 24); e-mail: kurbacheva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3250-0694>

Митрофанова Елизавета Сергеевна – аспирант, кафедра клинической иммунологии и аллергологии, Федеральный научный клинический центр (115682, Россия, Москва, Ореховый бульвар, д. 28); e-mail: esmitrofanova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3379-8699>

Пелищенко Татьяна Георгиевна – кандидат медицинских наук, заведующая оториноларингологическим отделением и челюстно-лицевой хирургии, Клиническая больница № 1 Управления делами Президента РФ (121352, Россия, Москва, Старовольнская ул., д. 10); e-mail: doctor217@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6597-2167>

Любимова Елена Валерьевна – врач-оториноларинголог, ООО «ЛОП-клиника» (620130, Россия, Екатеринбург, ул. Юлиуса Фучика, д. 3); e-mail: elenalyubimova.doc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9167-2053>

Information about authors

✉ **Elena L. Savlevich** – MD, Associate Professor, Central State Medical Academy of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation (19/1a, Marshala Timoshenko str., Moscow, Russia, 121359); Otorhinolaryngologist, Vladimirsky Moscow Regional Clinical Research Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, Russia, 129110); e-mail: savllena@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4031-308X>

Leonid E. Gaganov – MD, Head of the Pathological Department, City Clinical Hospital No. 51 (7/33, Alyab'yeva str., Moscow, Russia, 121309); e-mail: 6844325@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-2774>

Victor I. Egorov – MD, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Vladimirsky Moscow Regional Clinical Research Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, Russia, 129110); e-mail: evi.lor-78@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8825-5096>

Oksana M. Kurbacheva – MD, Professor, Head of the Department of Asthma, National Research Centre Institute of Immunology (24, Kashirskoe shosse, Moscow, Russia, 115522); e-mail: kurbacheva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3250-0694>

Elizaveta S. Mitrofanova – Graduate Student, Federal Research and Clinical Center (28, Orekhoviy bulvar, Moscow, Russia, 115682); e-mail: esmitrofanova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3379-8699>

Tat'yana G. Pelishenko – MD Candidate, Head of ENT department, Clinical Hospital N 1 of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation (10, Starovolynskaya str., Moscow, Russia, 121352); e-mail: doctor217@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6597-2167>

Elena V. Lyubimova – Otorhinolaryngologist, LLC „LOR clinic“ (3, Yu. Fuchika str., Yekaterinburg, Russia, 620130); e-mail: elenalyubimova.doc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9167-2053>

УДК 614.2:616.28+616.284.1-08-039.57
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-82-90

Удовлетворенность пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях

А. Х. Цаллагова¹, В. Н. Трегубов²

¹ Городская поликлиника № 67, Москва, 117105, Россия

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия

Заболевания уха и сосцевидного отростка занимают важное место в структуре патологии ЛОР-органов и в деятельности врача-оториноларинголога, от качества работы которого во многом зависит удовлетворенность пациентов медицинской помощью. Целью настоящего исследования является анализ удовлетворенности пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях. Для достижения цели исследования использовались социологический, статистический, аналитический и логический методы. К социологическому исследованию было привлечено 120 пациентов, анализ заполненных ими карт анкетного опроса позволил определить удовлетворенность пациентов оториноларингологической помощью в амбулаторных условиях и факторы, влияющие на возникновение ЛОР-заболеваний. Статистический анализ динамики заболеваемости населения болезнями уха и сосцевидного отростка, обеспеченности граждан врачами-оториноларингологами, их качественной характеристики осуществлялся с 2015 по 2019 г. по официальным статистическим данным. С помощью аналитического и логического методов были обоснованы выводы по результатам данного исследования. Как показали результаты проведенного исследования, доля пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка, удовлетворенных качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях в среднем составляет 80,4%. Основными причинами возникновения у пациентов заболеваний уха и сосцевидного отростка являются переохлаждение – 39,3%, нервно-психическое переутомление – 20%, наследственность – 17,4%. Уровень первичной и общей заболеваемости уха и сосцевидного отростка с 2015 по 2019 г. у граждан в целом имеет отрицательную динамику, при этом в различных возрастных группах темп прироста (убыли) заболеваемости в зависимости от нозологических форм имеет свои особенности, что необходимо учитывать при планировании оториноларингологической помощи. Обеспеченность граждан врачами-оториноларингологами практически не менялась с 2015 по 2019 г. и составила в среднем 0,62 на 10 000 населения.

Ключевые слова: оториноларингологическая помощь, врач-оториноларинголог, заболевания уха и сосцевидного отростка, удовлетворенность пациентов качеством медицинской помощи, амбулаторные условия.

Для цитирования: Цаллагова А. Х., Трегубов В. Н. Удовлетворенность пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):82–90. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-82-90>

Satisfaction of patients with diseases of ear and mastoid process with quality of primary specialized outpatient care

A. H. Tsallagova¹, V. N. Tregubov²

¹ City Polyclinic No. 67, Moscow, 117105, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

Diseases of the ear and mastoid process occupy an important place in the structure of pathology of ENT organs and in the activities of an otorhinolaryngologist, whose quality of work largely determines patient satisfaction with medical care. The purpose of this study is to analyze the satisfaction of patients with diseases of the ear and mastoid process with the quality of primary specialized medical care in outpatient settings. To achieve the research goal, sociological, statistical, analytical, and logical methods were used. 120 patients were involved in the sociological

study, the analysis of the questionnaire survey cards filled out by them allowed determining the satisfaction of patients with otorhinolaryngological care in outpatient settings and factors influencing the occurrence of ENT diseases. Statistical analysis of the dynamics of the incidence of ear and mastoid process diseases, the provision of citizens with otorhinolaryngologists, their qualitative characteristics was carried out from 2015 to 2019 according to official statistics. With the help of analytical and logical methods, the conclusions based on the results of this study were substantiated. According to the results of the study, the proportion of patients with diseases of the ear and mastoid process satisfied with the quality of primary specialized medical care in outpatient settings is 80,4% on average. The main causes of ear and mastoid process diseases in patients are hypothermia 39,3%, neuropsychic overfatigue 20%, and heredity 17.4%. In general, the level of primary and general morbidity of the ear and mastoid process from 2015 to 2019 in citizens has negative dynamics, while in different age groups the rate of increase (decrease) in morbidity, depending on disease entity, has its own characteristics, which must be considered when planning otorhinolaryngological care. The provision of citizens with otorhinolaryngologists practically did not change from 2015 to 2019 and averaged 0,62 per 10,000 population.

Keywords: otorhinolaryngological care, otorhinolaryngologist, diseases of the ear and mastoid process, patient satisfaction with the quality of medical care, outpatient conditions.

For citation: Tsallagova A. H., Tregubov V. N. Satisfaction of patients with diseases of ear and mastoid process with quality of primary specialized outpatient care. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):82-90. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-82-90>

Введение

Оториноларингология наравне с другими клиническими специальностями составляет свой раздел научной и практической медицины, отвечающей за здоровье органов слуха, равновесия, обоняния и вкуса [1]. Нормальное функционирование ЛОР-органов обеспечивает деятельность важнейших анализаторов человека и поддержание гомеостаза организма путем создания первичного защитного барьера и формирование ответных иммунных реакций при взаимодействии с внешней средой [2]. На этом фоне болезни ЛОР-органов относятся к одной из наиболее распространенных патологий человека и занимают значительное место в общей структуре заболеваемости населения [3]. Болезни уха, горла и носа в 0,58 случая на 100 000 населения ежегодно сопровождаются ассоциированными гнойно-воспалительными внутричерепными осложнениями и психоневрологическими расстройствами, которые в оториноларингологических стационарах наблюдаются в 1,45–4,36% случаев. По-прежнему сохраняются высокие показатели госпитальной летальности при отогенных и риносинусогенных менингитах, менингоэнцефалитах с множественными и сочетанными поражениями головного мозга [4]. Ряд острых болезней уха и сосцевидного отростка приводят к развитию хронического снижения слуха – кондуктивной и нейросенсорной тугоухости, которые являются одними из основных причин инвалидизации человека. При данной патологии в детском возрасте могут возникать нарушения в развитии речи и психоэмоциональные расстройства. При исследовании слуха у школьников разных стран установлено, что 23,7% детей страдают патологией слуха [5].

Вопросы организации и оказания оториноларингологической помощи в России за последние годы неоднократно обсуждались на страни-

цах периодической печати. Так, С. А. Артюшкин с соавт. (2021), А. И. Николаева с соавт. (2021) изучали ЛОР-патологию у детей [5, 6]; исследования Я. Л. Щербаковой с соавт. (2019), Т. Ю. Владимировой с соавт. (2020) были направлены на совершенствование оториноларингологической помощи взрослому населению [7, 8]; Т. Ю. Владимирова с соавт. (2021), А. А. Корнеев с соавт. (2021) обосновывали организацию медицинской помощи лицам старших возрастных групп [9, 10]; труды Т. Ю. Владимировой с соавт. (2020), А. А. Корнеев с соавт. (2021), А. И. Николаевой с соавт. (2021) были посвящены оптимизации оториноларингологической помощи в регионах [5, 8, 10]; В. Т. Пальчун (2016), Н. А. Дайхес с соавт. (2019), Ю. К. Янов с соавт. (2019) и др. в своих статьях представляли систематизированные направления по оптимизации оториноларингологической помощи пациентам [1, 4, 11].

Несмотря на многочисленные публикации ученых, педагогов и практических врачей-оториноларингологов, оценка удовлетворенности пациентов с болезнями уха и сосцевидного отростка первичной специализированной медико-санитарной помощью в амбулаторных условиях практически не рассматривалась. При этом в материалах Федерального казначейства по субъектам Российской Федерации было отмечено, что около 45% медицинских организаций не оказывают качественную и своевременную медицинскую помощь пациентам [12]. Кроме того, анализ жалоб, поступающих в органы управления здравоохранением, указывает на низкую нравственную культуру ряда медицинских работников, которая наиболее часто вызывает негативную реакцию у пациентов и становится причиной их неудовлетворенности медицинским обслуживанием [13]. Указанные обстоятельства свидетельствуют об актуальности темы настоящей работы.

Цель исследования

Анализ удовлетворенности пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях.

Методы исследования

Для достижения цели исследования использовались социологический, статистический, аналитический и логический методы. В Городской поликлинике № 67 Департамента здравоохранения Москвы и в Медицинской клинике «Добромед» Москвы к социологическому исследованию было привлечено 120 пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка. Среди них было 63,4% женщин и 36,6% мужчин. Доля работающих пациентов составляла 59,5%, неработающих – 18,8%, студентов – 9,5%, детей – 8,7%, женщин, находящихся в декретном отпуске, – 3,5%. Пациентов в возрасте до 17 лет было 8,7%, 18–29 лет – 17,9%, 30–44 лет – 28,8%, 45–59 лет – 15,0%, 60–64 года – 21,8%, 65 лет и более – 7,8%. Причинами обращения к врачу-оториноларингологу являлись: острый воспалительный процесс органа слуха и сосцевидного отростка – 52,2%, хроническое заболевание органа слуха и сосцевидного отростка – 42,6%, другие причины указали 5,2% респондентов. После установления врачом-оториноларингологом окончательного диагноза пациентам было предложено заполнить специально разработанную карту анкетного опроса, что позволило определить их удовлетворенность качеством оказываемой оториноларингологической помощи в амбулаторных условиях и выявить факторы, повлиявшие на развитие у респондентов данной патологии. Учитывая, что статистически достоверных различий по результатам анкетного опроса респондентов в Городской поликлинике № 67 Департамента здравоохранения Москвы и в Медицинской клинике «Добромед» г. Москвы не выявлено, полученные в исследовании данные представлены в обобщенном виде за обе медицинские организации.

Для анализа внешних факторов, влияющих на удовлетворенность пациентов качеством медицинской помощи, была определена динамика среднегодового темпа прироста (убыли) заболеваемости населения различных возрастных групп болезнями уха и сосцевидного отростка, обеспеченности граждан врачами-оториноларингологами, качественная их характеристика. Данные показатели анализировались на кафедре общественного здоровья и здравоохранения имени Н. А. Семашко Института общественного здоровья имени Ф. Ф. Эрисмана Сеченовского Университета по материалам статистических сборников, размещенных на сайте ЦНИИ Организации и информатизации здравоохра-

нения Минздрава России (<https://mednet.ru/miacz/>) с 2015 по 2019 г. С помощью аналитического и логического методов были обоснованы выводы по результатам данного исследования.

Результаты и анализ исследования

Полученные в процессе анкетного опроса данные об удовлетворенности пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством оториноларингологической помощи в амбулаторных условиях представлены в табл. 1. Как видно, доля пациентов, которые полностью удовлетворены или скорее удовлетворены, чем не удовлетворены результатами лечения у ЛОР-врача, составляет 91,3%, вниманием ЛОР-врача к решению вопросов пациентов – 91,2%, обстановкой в кабинете ЛОР-врача – 90,4%, порядком ожидания очереди к ЛОР-врачу – 75,7%, установленным в настоящее время порядком записи на прием к ЛОР-врачу – 67,7%, продолжительностью приема пациентов ЛОР-врачом – 66,0%. Представленные показатели повлияли на готовность 88,7% пациентов рекомендовать своим знакомым обратиться в данную поликлинику за медицинской помощью.

Среди представленных критериев в большей степени оказались не удовлетворены или скорее не удовлетворены, чем удовлетворены пациенты: порядком ожидания очереди к ЛОР-врачу – 24,3%; порядком записи на прием к ЛОР-врачу – 32,3%; продолжительностью приема у ЛОР-врача – 34,0%. Данные показатели связаны с организацией медицинской помощи и регламентированы руководящими документами.

Приказом Минздрава России от 12 ноября 2012 года № 905н¹ установлено, что пациентам с легкой степенью тяжести клинического течения ЛОР-заболеваний первичная доврачебная или врачебная медико-санитарная помощь, при отсутствии в медицинской организации кабинета врача-оториноларинголога, должна оказываться врачами-терапевтами участковыми, врачами-педиатрами участковыми, врачами общей практики (семейными врачами), фельдшерами и медицинскими работниками со средним медицинским образованием. Должность врача-оториноларинголога вводится 0,85 ставки на 10 000 взрослого населения и 1,25 ставки на 10 000 детского населения. В указанном приказе отмечено, что данные нормативы не распространяются на частные медицинские организации, а для отдаленных районов количество должностей врачей-оториноларингологов устанавливается исходя из меньшей численности населения.

При подозрении или выявлении у больного заболевания, связанного с нарушением слуха,

¹ Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «оториноларингология».

Таблица 1

Оценка удовлетворенности пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством оториноларингологической помощи в амбулаторных условиях, %

Table 1

Assessment of satisfaction of patients with diseases of the ear and mastoid process with the quality of otorhinolaryngological care in outpatient settings, %

Вопросы, заданные пациентам в карте анкетного опроса	Доля пациентов, выбравших данный ответ			
	Да	Скорее да, чем нет	Скорее нет, чем да	Нет
Вы удовлетворены порядком записи на прием к ЛОР-врачу	30,4	37,3	30,4	1,9
Вы удовлетворены порядком ожидания очереди к ЛОР-врачу	30,4	45,3	24,3	0
Вы удовлетворены обстановкой в кабинете ЛОР-врача	33,9	56,5	8,8	0,8
Вы удовлетворены вниманием ЛОР-врача к решению вашего вопроса	42,0	49,2	8,8	0
Вы удовлетворены продолжительностью приема у ЛОР-врача	32,1	33,9	30,5	3,5
Вы удовлетворены результатами лечения у ЛОР-врача	35,6	55,7	8,7	0
Вы посоветуете своим знакомым обратиться к данному ЛОР-врачу	43,5	45,2	11,3	0

врач-оториноларинголог должен направлять данного пациента к врачу – сурдологу-оториноларингологу. Однако в соответствии с положениями Приказа Минздрава России от 9 апреля 2015 г. № 178н² одна должность данного специалиста вводится в государственной медицинской организации на 100 000 населения. Установленные нормативы влияют на доступность граждан в медицинской помощи, в связи с чем ряд пациентов испытывают трудности, связанные с записью и длительными сроками ожидания приема ЛОР-врачом.

В соответствии с требованиями Приказа Минздрава России от 2 июня 2015 г. № 290н³ на одно посещение пациентом врача-оториноларинголога в амбулаторных условиях отводится 16 минут. При повторном посещении пациентом данного специалиста продолжительность приема сокращается до 70–80%, а при посещении врача-оториноларинголога с профилактической целью данное время сокращается до 60–70%. Указанные нормы времени могут увеличиваться с учетом плотности проживания и половозрастного состава населения, а также с учетом уровня и структуры заболеваемости населения путем суммирования корректирующих коэффициентов. Фактически на прием пациента врачом-оториноларингологом в ЕМИАС выделено 12 минут, и данное время не меняется при увеличении плотности проживающего населения или изменении организационно-штатной структуры медицинской организации.

² Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «сурдология-оториноларингология»

³ Об утверждении типовых отраслевых норм времени на выполнение работ, связанных с посещением одним пациентом врача-педиатра участкового, врача-терапевта участкового, врача общей практики (семейного врача), врача-невролога, врача-оториноларинголога, врача-офтальмолога и врача-акушера-гинеколога

Учитывая оснащения ЛОР-кабинетов в медицинских организациях компьютерной и оргтехники, 35% времени, выделенного на амбулаторный прием пациента, отводится для ведения медицинской документации.

При изучении причин возникновения у пациентов заболеваний уха и сосцевидного отростка было установлено, что они не связаны с профессиональной деятельностью ЛОР-врача. Данный факт свидетельствует о высоком качестве первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях. Основными причинами заболеваний уха и сосцевидного отростка респондентами были названы: переохлаждение – 39,3%, нервно-психическое переутомление – 20%, данное заболевание встречалось у родственников – 17,4%, сопутствующие заболевания – 14,8%, физическое переутомление – 11,3%, неблагоприятные условия на работе – 10,4%, влияние плохой экологии – 6,9%, травма уха – 2,6%, несоблюдение здорового образа жизни (вредные привычки, несоблюдение гигиены и т. д.) – 2,4%, другие причины (перелет на самолете, посещение бассейна и т. д.) – 17,1%, затруднились ответить на данный вопрос – 9,5% пациентов.

Учитывая, что удовлетворенность пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях во многом зависит от внешних факторов, в частности от доступности граждан к оториноларингологической помощи, в данном исследовании были проанализированы уровень и динамика заболеваемости граждан соответствующей патологией и обеспеченность их ЛОР-врачами. По материалам статистических сборников ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России установлено ежегодное

Таблица 2

Зарегистрировано всего пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка (с диагнозом, установленным впервые в жизни) на 100 000 граждан

Table 2

The total number of patients with diseases of the ear and mastoid process (with a diagnosis established for the first time in their lives) was registered per 100,000 citizens

Нозологические формы	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
Болезни уха и сосцевидного отростка	2661,6	2634,0	2587,9	2552,8	2499,4
Болезни наружного уха	1160,6	1149,0	1125,5	1116,9	1100,6
Болезни среднего уха и сосцевидного отростка	1234,5	1232,0	1209,3	1194,6	1155,5
Острый средний отит	854,3	859,6	835,9	819,8	784,5
Хронический средний отит	44,8	43,8	44,1	43,0	42,4
Болезни слуховой (евстахиевой) трубы	220,9	218,0	214,5	217,2	216,4
Перфорация барабанной перепонки	6,15	5,21	4,93	5,5	5,0
Другие болезни среднего уха и сосцевидного отростка	15,20	13,92	13,42	12,3	11,7
Болезни внутреннего уха	8,58	7,98	8,18	8,2	8,5
Отосклероз	2,78	2,49	2,18	2,1	2,3
Болезнь Меньера	0,48	0,47	0,38	0,37	0,46
Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	91,0	89,7	88,3	87,3	89,0
Кондуктивная потеря слуха двусторонняя	8,7	7,8	7,7	7,5	6,7
Нейросенсорная потеря слуха двусторонняя	62,0	59,8	59,6	59,1	61,4

снижение первичной заболеваемости уха и сосцевидного отростка на 100 000 граждан с 2015 по 2019 гг.: в 2015 г. – 2661,6, в 2016 г. – 2634,0, в 2017 г. – 2587,9, в 2018 г. – 2552,8, в 2019 г. – 2499,4. В группе болезней наружного уха было отмечено снижение с 1160,6 в 2015 г. до 1100,6 в 2019 г. на 100 000 граждан, в группе болезней среднего уха и сосцевидного отростка с 1234,5 до 1155,5 соответственно, в группе болезней внутреннего уха с 8,58 до 8,5 соответственно, в группе других болезней уха, таких как кондуктивная и нейросенсорная тугоухости, с 91,0 до 89,0 соответственно, кондуктивная двусторонняя потеря слуха с 8,7 до 6,7 соответственно, нейросенсорная потеря слуха двусторонняя с 62,0 до 61,4 соответственно (табл. 2).

Как следует из табл. 3, среднегодовой темп убыли уровня первичной заболеваемости уха и сосцевидного отростка наблюдается с 2015 по 2019 г. у граждан всех возрастных групп, который наиболее выражен за пятилетний период при кондуктивной потере слуха двусторонней (–6,3%), перфорации барабанной перепонки (–5,0%) и отосклерозе (–4,6%). При анализе уровня первичной заболеваемости по конкретным возрастным группам в ряде случаев выявлен ее прирост: у детей до 14 лет по кондуктивной потере слуха двусторонней (+1,8); у детей от 15–17 лет по болезням наружного уха (+1,1), болезням слуховой трубы (+2,0), отосклерозу (+1,6); среди взрослого населения по болезням внутреннего

уха (+1,3), болезням Меньера (+0,4), нейросенсорной двусторонней потере слуха (+0,4); среди граждан пенсионного возраста по болезням слуховой трубы (+1,5), перфорации барабанной перепонки (+4,3).

Уровень общей заболеваемости болезнями уха и сосцевидного отростка на 100 000 граждан среди всех возрастных групп населения также имеет тенденцию к ежегодному снижению (табл. 4): в 2015 г. – 3953,1, в 2016 г. – 3905,0, в 2017 г. – 3847,0, в 2018 г. – 3787,8, в 2019 г. – 3720,7. Показатели в группе болезней наружного уха снизились с 1380,8 в 2015 г. до 1285,5 в 2019 г. на 100 000 граждан, в группе болезней среднего уха и сосцевидного отростка с 1562,0 до 1471,2 соответственно, в группе других болезней уха, таких как кондуктивная и нейросенсорная тугоухости, с 585,1 до 573,8 соответственно, кондуктивная двусторонняя потеря слуха с 45,8 до 39,4 соответственно, нейросенсорная потеря слуха двусторонняя с 432,7 до 427,4 соответственно. При этом в группе болезней внутреннего уха и болезням Меньера отмечалось незначительное увеличение уровня общей заболеваемости с 2015 по 2019 г. соответственно с 30,41 до 30,5 и с 2,25 до 2,4 на 100 000 граждан. Положительная динамика уровня общей заболеваемости прослеживалась и среди болезней среднего уха и сосцевидного отростка в 2015–2016 гг., кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха с 2017 по 2019 г., нейросенсорная потеря слуха двусторонняя с 2017 по 2019 г.

Таблица 3

Среднегодовой темп прироста (убыли) заболеваемости уха и сосцевидного отростка у пациентов различных возрастных групп с 2015 по 2019 г. (с диагнозом, установленным впервые в жизни), %

Table 3

The average annual rate of increase (decrease) in the incidence of ear and mastoid process in patients of various age groups from 2015 to 2019 (with a diagnosis established for the first time in his life), %

Нозологические формы	Всего	Дети до 14 лет	Дети от 15 до 17 лет	Взрослое население	Граждане пенсионного возраста
Болезни уха и сосцевидного отростка	-1,6	-2,6	-1,1	-1,5	-2,0
Болезни наружного уха	-1,3	-1,8	+1,1	-1,3	-1,5
Болезни среднего уха и сосцевидного отростка	-1,6	-2,6	-2,1	-1,9	-2,8
Острый средний отит	-2,1	-3,2	-2,7	-2,4	-3,0
Хронический средний отит	-1,4	-2,0	-3,5	-1,1	-0,7
Болезни слуховой (евстахиевой) трубы	-0,5	-0,4	+2,0	-1,1	+1,5
Перфорация барабанной перепонки	-5,0	-11,0	-11,4	-2,8	+4,3
Другие болезни среднего уха и сосцевидного отростка	-6,3	-5,6	-2,4	-6,9	-7,3
Болезни внутреннего уха	-0,2	-14,4	-20,1	+1,3	-4,3
Отосклероз	-4,6	-11,1	+1,6	-5,0	-9,1
Болезнь Меньера	-1,1	-100,0	-21,3	+0,4	-3,4
Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	-0,5	-0,6	-2,3	-0,3	-1,9
Кондуктивная потеря слуха двусторонняя	-6,3	+1,8	-3,8	-7,5	-13,9
Нейросенсорная потеря слуха двусторонняя	-0,2	-4,0	-4,0	+0,4	-0,7

Таблица 4

Зарегистрировано всего пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка (общая заболеваемость) на 100 000 населения

Table 4

The total number of patients with diseases of the ear and mastoid process (total incidence) per 100 000 population, was registered

Нозологические формы	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
Болезни уха и сосцевидного отростка	3953,1	3905,0	3847,0	3787,8	3720,7
Болезни наружного уха	1380,8	1367,6	1332,7	1316,0	1285,5
Болезни среднего уха и сосцевидного отростка	1562,0	1568,2	1534,4	1516,6	1471,2
Острый средний отит	854,3	859,6	835,9	819,8	784,5
Хронический средний отит	229,2	228,5	223,4	220,6	213,1
Болезни слуховой (евстахиевой) трубы	273,8	272,6	268,9	273,5	270,4
Перфорация барабанной перепонки	11,85	10,86	10,43	11,1	10,7
Другие болезни среднего уха и сосцевидного отростка	48,85	45,15	41,75	38,3	36,4
Болезни внутреннего уха	30,41	30,82	30,19	31,5	30,5
Отосклероз	10,89	10,27	10,05	10,0	10,5
Болезнь Меньера	2,25	2,53	2,15	2,1	2,4
Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	585,1	572,7	566,1	570,4	573,8
Кондуктивная потеря слуха двусторонняя	45,8	44,2	42,0	40,8	39,4
Нейросенсорная потеря слуха двусторонняя	432,7	427,5	423,0	424,9	427,4

Таблица 5

Среднегодовой темп прироста (убыли) заболеваемости уха и сосцевидного отростка у пациентов различных возрастных групп с 2015 по 2019 г. (общая заболеваемость), %

Table 5

Average annual rate of increase (decrease) of ear and mastoid process morbidity in patients of various age groups from 2015 to 2019 (total morbidity), %

Нозологические формы	Всего	Дети до 14 лет	Дети от 15 до 17 лет	Взрослое население	Граждане пенсионного возраста
Болезни уха и сосцевидного отростка	-1,5	-1,9	-1,2	-1,6	-2,6
Болезни наружного уха	-1,8	-1,4	+0,4	-1,9	-2,2
Болезни среднего уха и сосцевидного отростка	-1,5	-2,3	-2,3	-1,7	-3,0
Острый средний отит	-2,1	-3,2	-2,7	-2,4	-3,0
Хронический средний отит	-1,8	-2,1	-5,3	-1,5	-2,7
Болезни слуховой (евстахиевой) трубы	-0,3	-0,01	+0,9	-0,7	-1,7
Перфорация барабанной перепонки	-2,5	-2,1	-10,4	-2,2	-1,5
Другие болезни среднего уха и сосцевидного отростка	-7,1	-4,9	-3,4	-7,3	-7,6
Болезни внутреннего уха	+0,07	-6,1	-20,0	+0,8	-3,1
Отосклероз	-0,9	-12,0	-6,1	-0,6	-5,2
Болезнь Меньера	+1,6	-18,2	+0,5	+2,8	-0,7
Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	-0,5	+0,7	-0,07	-0,3	-2,4
Кондуктивная потеря слуха двусторонняя	-3,7	-0,9	-3,9	-4,2	-7,5
Нейросенсорная потеря слуха двусторонняя	+0,2	-0,2	-0,6	-0,06	-1,8

Анализ динамики среднегодового темпа прироста (убыли) общей заболеваемости уха и сосцевидного отростка у пациентов различных возрастных групп с 2015 по 2019 г., представлен в табл. 5. Как следует из данной таблицы, среднегодовой темп убыли наблюдался по всем нозологическим формам заболеваний уха и сосцевидного отростка только у граждан пенсионного возраста. В других возрастных группах за пятилетний период помимо убыли наблюдается и положительная динамика уровня общей заболеваемости: у детей до 14 лет по кондуктивной и нейросенсорной потере слуха (+0,7); у детей от 15–17 лет по болезням наружного уха (+0,4), болезням слуховой трубы (+0,9), болезням Меньера (+0,5); у взрослого населения по болезням внутреннего уха (+0,8), болезням Меньера (+2,8); среди всего населения по болезням внутреннего уха (+0,07), болезням Меньера (+1,6), нейросенсорной двусторонней потере слуха (+0,2). Среднегодовой темп убыли наблюдался во всех возрастных группах при заболеваниях уха и сосцевидного отростка, при болезнях среднего уха и сосцевидного отростка, остром среднем отите, хроническом среднем отите, перфорации барабанной перепонки, других болезнях среднего уха и сосцевидного отростка, отосклерозе, кондуктивной двусторонней потере слуха.

Выявленная в данном исследовании закономерность в уровне и динамике первичной и об-

щей заболеваемости населения болезнями уха и сосцевидного отростка коррелирует с материалами предыдущих исследований, выполненных в нашей стране [3, 5], и может использоваться для рационального планирования оториноларингологической помощи. При этом в первую очередь совершенствование оториноларингологической помощи целесообразно осуществлять для детского населения, так как оценка состояния ЛОР-органов у новорожденного ребенка, выявление предрасположенности детей к данной патологии, ранняя хирургическая коррекция врожденных нарушений и правильное лечение этих заболеваний, особенно в первые десять лет жизни ребенка, обеспечивает формирование будущего человека как личности и снижает уровень оториноларингологической заболеваемости у взрослых [3]. О важности данного вопроса свидетельствует ранее выявленная прямая статистически значимая связь обеспеченности населения врачами-оториноларингологами с показателями заболеваемости кондуктивной и нейросенсорной потерей слуха [5].

Для оказания пациентам оториноларингологической помощи в Российском здравоохранении численность врачей-оториноларингологов составляла: в 2015 г. – 9000 человек, в 2016 г. – 9096, в 2017 г. – 9195, в 2018 г. – 9103, в 2019 г. – 9113. При анализе обеспеченности граждан врачами-оториноларингологами на 10 000 населения было

установлено, что данный показатель практически не менялся с 2015 по 2019 г. и составлял в 2015, 2016, 2018 и 2019 г. по 0,62, а в 2017 г. – 0,63, в связи с чем среднегодового темпа прироста (убыли) за анализируемый пятилетний период не было зафиксировано. Доля оториноларингологов с квалификационными категориями составляла за анализируемый период соответственно 49,1, 46,4, 44,0, 42,8 и 41,2%, в результате среднегодовой темп убыли данного показателя с 2015 по 2019 г. составил (–4,3%). На этом фоне доля оториноларингологов, имеющих сертификат специалиста, постепенно приближалась к 100% и имела среднегодовой темп прироста (+0,2%).

Снижение доли врачей-оториноларингологов, имеющих квалификационные категории, не является следствием уменьшения их профессионального уровня подготовки. И. В. Фанта и Т. И. Шустова (2018) данный факт объясняют стремлением врачей-специалистов избежать эмоциональные переживания, которые связаны с оценкой их профессиональной деятельности, а в ряде случаев и со страхом перед собеседованием, низкой публикационной активностью и отсутствием рационализаторской работы, неумением правильно оформить аттестационные материалы и др. [14].

Выводы

Доля пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка, удовлетворенных качеством первичной специализированной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях, в среднем составляет 80,4%, в связи с чем 88,7% пациентов готовы посоветовать своим знакомым

обратиться к данному ЛОР-врачу за медицинской помощью.

В меньшей степени пациенты с заболеваниями уха и сосцевидного отростка удовлетворены организацией оториноларингологической помощи в амбулаторных условиях, связанной с записью на прием к ЛОР-врачу, – 32,3%, порядком ожидания очереди к ЛОР-врачу – 24,3%, продолжительностью приема у ЛОР-врача – 34,0%.

Основными причинами возникновения у пациентов заболеваний уха и сосцевидного отростка являются переохлаждение – 39,3%, нервно-психическое переутомление – 20%, наследственность – 17,4%, сопутствующие заболевания – 14,8%, физическое переутомление – 11,3%, неблагоприятные условия на работе – 10,4%.

Уровень первичной и общей заболеваемости уха и сосцевидного отростка с 2015 по 2019 г. у граждан в целом имеет отрицательную динамику, при этом в различных возрастных группах темп прироста (убыли) заболеваемости в зависимости от нозологических форм имеет свои особенности, что необходимо учитывать при планировании оториноларингологической помощи.

5. Обеспеченность граждан врачами-оториноларингологами практически не менялась с 2015 по 2019 г. и составила в среднем 0,62 на 10 000 населения, при этом доля ЛОР-врачей за пятилетний период, имеющих сертификат специалиста приблизилась к 100%, а с квалификационными категориями сократилась на 4,3% и составила в 2019 г. 41,2%.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пальчун В. Т. Место оториноларингологии в современной медицине. *Вестник оториноларингологии*. 2016;2: 4–6. <https://doi.org/10.17116/otorino20168124-6>
2. Панкова В. Б. Система профилактики в оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2015;1:4–8. <https://doi.org/10.17116/otorino20158014-8>
3. Пискунов Г. З. О порядке оказания ЛОР-помощи. *Вестник оториноларингологии*. 2012;5:4–7. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2012/5/030042-4668201251>
4. Янов Ю. К., Кривопапов А. А., Тузиков Н. А., Шнайдер Н. А., Насырова Р. Ф., Щербук А. Ю., Щербук Ю. А., Шарданов З. Н., Артюшкин С. А. Оценка качества специализированной оториноларингологической помощи. *Российская оториноларингология*. 2019; 18(1):103–115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-103-115>
5. Николаева А. И., Наркевич А. Н., Виноградов К. А., Астанин П. А., Гржибовский А. М. Динамика заболеваемости детского населения болезнями уха и сосцевидного отростка в Красноярском крае. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2021; 67(1):6. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-1-6>
6. Артюшкин С. А., Королева И. В., Крейсман М. В., Туфатулин Г. Ш. Нарушения слуха у детей – региональные эпидемиологические исследования. *Российская оториноларингология*. 2021;20(2):21–31. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-21-31>
7. Щербакова Я. Л., Мегрелишвили С. М., Кузовков В. Е., Карпищенко С. А. Оценка качества жизни и психического здоровья у взрослых пациентов с приобретенной односторонней глухотой. *Российская оториноларингология*. 2019; 18(6): 74–78. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-8-14>
8. Владимирова Т. Ю., Барышевская Л. А., Мартынова А. Б. Хроническая сенсоневральная тугоухость в структуре заболеваний взрослого населения Самарской области. *Российская оториноларингология*. 2020; 19(6): 23–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-23-29>
9. Владимирова Т. Ю., Мартынова А. Б. Распространенность и классификация асимметричных форм сенсоневральной тугоухости в старшей возрастной группе. *Российская оториноларингология*. 2021;20(5):8–12. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-5-8-12>

10. Корнеев А. А., Левина Е. А., Вяземская Е. Э., Левин С. В., Смирничников И. Н. Пространственный кластерный анализ в моделировании доступности медицинской помощи пожилым пациентам с нарушениями слуха. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6):8–19. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-8-19>
11. Дайхес Н. А., Карнеева О. В., Ким И. А., Савельев С. В., Серебрякова И. Ю., Дайхес А. Н., Трухин Д. В. Состояние оториноларингологической службы Российской Федерации. *Российская оториноларингология*. 2019;18(3):9–16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-16>
12. Козлов С. Е., Кравцова М. В. Оказание качественной медицинской помощи: опыт Тверской областной клинической больницы. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2019;3(63):129–139. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-3-129-139>
13. Зорин К. В. Этико-деонтологическое воспитание и профессиональное развитие студентов-медиков: аспекты проблемы. *Медицинское образование и профессиональное развитие*. 2020;11(3):187–192. <https://doi.org/10.24411/2220-8453-2020-13016>
14. Фанта И. В., Шустова Т. И. Итоги аттестации врачей-оториноларингологов лечебно-профилактических учреждений Санкт-Петербурга. *Российская оториноларингология*. 2018; 2: 123–130. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-123-130>

REFERENCES

1. Pal'chun V. T. The place of otorhinology in modern medicine. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016;2:4-6. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20168124-6>
2. Pankova V. B. Prevention system in otorhinology. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015;1:4-8. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20158014-8>
3. Piskunov G. Z. On the procedure for providing ENT assistance. *Vestnik otorinolaringologii*. 2012;5:4-7. (In Russ.) <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2012/5/030042-4668201251>
4. Yanov Yu. K., Krivopalov A. A., Tuzikov N. A., Shnajder N. A., Nasyrova R. F., Shcherbuk A. Yu. et al. Assessment of the quality of specialized otorhinological care. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(1):103-115. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-103-115>
5. Nikolaeva A. I., Narkevich A. N., Vinogradov K. A., Astanin P. A., Grzhibovskij A. M. Dynamics of morbidity of the child population with diseases of the ear and mastoid process in the Krasnoyarsk territory. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2021;67(1):6. (In Russ.) <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-1-6>
6. Artyushkin S. A., Koroleva I. V., Krejsman M. V., Tufatulin G. Sh. Hearing disorders in children - regional epidemiological studies. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(2):21-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-21-31>
7. Shcherbakova Ya. L., Megrelishvili S. M., Kuzovkov V. E., Karpishchenko S. A. Assessment of the quality of life and mental health in adult patients with acquired unilateral deafness. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(6):74-78. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-8-14>
8. Vladimirova T. Yu., Baryshevskaya L. A., Martynova A. B. Chronic sensorineural hearing loss in the structure of diseases of the adult population of the Samara region. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(6):23-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-23-29>
9. Vladimirova T. Yu., Martynova A. B. Prevalence and classification of asymmetric forms of sensorineural hearing loss in the older age group. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(5):8-12. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-5-8-12>
10. Korneev A. A., Levina E. A., Vyazemskaya E. E., Levin S. V., Skripichnikov I. N. Spatial cluster analysis in modeling the accessibility of medical care to elderly patients with hearing impairments. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):8-19. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-8-19>
11. Daikhes N. A., Karneeva O. V., Kim I. A., Savel'ev S. V., Serebryakova I. Yu., Daikhes A. N., Trukhin D. V. The state of otorhinological service of the Russian Federation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(3):9-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-16> (in Russ.).
12. Kozlov S. E., Kravцова M. V. Rendering high-quality medical care: the experience of the Tver Regional Clinical Hospital. *Health Care of the Russian Federation*. 2019; 3(63):129-139. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-3-129-139>
13. Zorin K.V. Ethical and deontological education and professional development of medical students: aspects of the problem. *Meditsinskoe obrazovanie i professional'noe razvitie [Medical Education and Professional Development]*. 2020;11(3):187-192. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2220-8453-2020-13016>
14. Fanta I. V., Shustova T. I. Results of certification of otorhinologists of medical and preventive institutions of Sankt-Petersburg. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;2:123-130. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-123-130>

Информация об авторах

✉ Цаллагова Алина Хасановна – врач-оториноларинголог, Городская поликлиника № 67 (117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19, корп. 3); e-mail: tzalalina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5358-3308>

Трегубов Валерий Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н. А. Семашко, Институт общественного здоровья имени Ф. Ф. Эрисмана, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (119991, Москва, Большая Пироговская ул., д. 2, стр. 2); e-mail: tregubov_v_n@staff.sechenov.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4588-7226>

Information about authors

✉ Alina Kh. Tsallagova – Otorhinologist, City Polyclinic No. 67 (3-19, Varshavskoe shosse, Moscow, Russia, 117105); e-mail: tzalalina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5358-3308>

Valerii N. Tregubov – Professor, MD, Professor Semashko Public Health and Healthcare Department, Erismann Institute of Public Health, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (2-2, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, Russia, 119991); e-mail: tregubov_v_n@staff.sechenov.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4588-7226>

УДК 616.216.1-002.2-036.2(048.8)

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-91-98>**Оценка распространенности хронического риносинусита****А. А. Кривопапов¹, Н. В. Мороз², С. А. Артюшкин², П. А. Шамкина¹, Г. П. Захарова¹**¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,
Санкт-Петербург, 190013, Россия² Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова,
Санкт-Петербург, 191015, Россия

Цель работы. Обобщение данных об эпидемиологии ХРС с акцентом на распространенность и факторы риска. Материалы и методы. Проведен анализ англо- и русскоязычных публикаций с использованием баз данных: PubMed, Russian Science Citation Index, Springer, Scopus, Scientific Research, Crossref, eLibrary. Глубина поиска 10 лет (2012–2022). В работе представлены данные оригинальных эпидемиологических исследований, отражены различия оценок распространенности заболевания в зависимости от метода исследования, характеристики выборки, предрасполагающих условий среды. Результаты. Использование субъективных и объективных критериев диагностики позволяет выявить распространенность ХРС в популяции более чем 10%. При использовании обоих методов истинная распространенность ХРС составляет около 5%. Различия распространенности ХРС, связанные с сопутствующими условиями жизни и общим состоянием пациентов, свидетельствуют о присутствии факторов риска, таких как модифицируемые: курение, загрязнение воздуха, социально-экономических, коморбидные заболевания, а также немодифицируемые: наследственные, демографические (пол, раса, возраст). Заключение. За период наблюдения наряду с внедрением новых методов лечения отмечается сохранение уровня распространенности ХРС в России и мире, что требует совершенствования организационно-методического подхода к профилактике, диагностике и лечению данного заболевания. Расширение данных об эпидемиологических закономерностях ХРС позволяет оптимально идентифицировать процесс заболевания для каждого пациента, тем самым способствуя повышению эффективности лечения на общесоциальном уровне.

Ключевые слова: эпидемиология, распространенность, хронический риносинусит, факторы риска.

Для цитирования: Кривопапов А. А., Мороз Н. В., Артюшкин С. А., Шамкина П. А., Захарова Г. П. Оценка распространенности хронического риносинусита. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):91–98.
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-91-98>

Assessment of prevalence of chronic rhinosinusitis**A. A. Krivopalov¹, N. V. Moroz², S. A. Artyushkin², P. A. Shamkina¹, G. P. Zakharova¹**¹ Saint Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat, and Speech,
Saint Petersburg, 190013, Russia² Mechnikov North-Western State Medical University,
Saint Petersburg, 191015, Russia

Objective. To summarize data on the epidemiology of chronic rhinosinusitis (CRS) with an emphasis on prevalence and risk factors. Materials and methods. The analysis of English- and Russian-language publications using databases: PubMed, Russian Science Citation Index, Springer, Scopus, Scientific Research, Crossref, eLibrary. The search depth is 10 years (2012–2022). The paper presents data from original epidemiological studies, reflects differences in estimates of the prevalence of the disease depending on the research method, sample characteristics, predisposing environmental conditions. Results. The use of symptomatology and objective diagnostic criteria makes it possible to identify the prevalence of CRS in more than 10% of the population. When using both methods, the true prevalence of CRS is about 5%. Differences in the prevalence

of CRS associated with concomitant living conditions and the general condition of patients indicate the presence of risk factors, such as modifiable: smoking, air pollution, socioeconomic, comorbid diseases, as well as unmodified: hereditary, demographic (gender, race, age). Conclusion. During the follow-up period, along with the introduction of new treatment methods, the prevalence of CRS in Russia and the world has been maintained, which requires improving the organizational and methodological approach to the prevention, diagnosis, and treatment of this disease. The expansion of data on the epidemiological patterns of CRS makes it possible to optimally identify the disease process for each patient, thereby contributing to an increase in the effectiveness of treatment at the general social level.

Keywords: epidemiology, prevalence, chronic rhinosinusitis, risk factors.

For citation: Krivopalov A. A., Moroz N. V., Artyushkin S. A., Shamkina P. A., Zakharova G. P. Assessment of prevalence of chronic rhinosinusitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):91-98. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-91-98>

Используемые сокращения

ХРС – хронический риносинусит

ХППС – хронический полипозный риносинусит

Abbreviations Used

CRS – chronic rhinosinusitis

CPRS – chronic polyposis rhinosinusitis

Введение

Охрана здоровья населения является основным направлением деятельности любого государства [1]. При этом состояние здоровья людей трудоспособного возраста во многом определяет социальные, экономические, репродуктивные, интеллектуальные, политические, а также культурные возможности общества и государства в целом, его потенциал и конкурентоспособность [2].

Демографическая обстановка в России характеризуется тенденцией снижения общей численности населения, а также увеличением населения старшей возрастной группы [3]. Необходимость снижения заболеваемости населения молодого и трудоспособного возраста требует проведения научно обоснованных эпидемиологических исследований [4].

На нерешенность проблем в организации квалифицированной медицинской помощи контингенту молодого и трудоспособного возраста указывается в работах российских ученых [5]. Группа заболеваний верхних дыхательных путей занимает ведущее место в структуре общей заболеваемости молодежи [6].

ХРС представляет заболевание, приводящее к значительным финансово-экономическим затратам со стороны как государства, так и болеющего контингента. По современным представлениям ХРС является не полностью однородной группой заболеваний с различным патогенезом, что позволяет выделить его определенные эндотипы. Данные, публикуемые в США, свидетельствуют, что прямые затраты на ведение пациентов ХРС колеблются между 10 и 13 миллиардами долларов в год или 2609 долларов на пациента в год. Учитывая, что 85% пациентов с риносинуситом находятся в трудоспособном возрасте, это значи-

тельно увеличивает экономические издержки заболевания [7].

Изучение эпидемиологии ХРС представляет необходимость для совершенствования диагностики, выбора адекватной тактики и повышения эффективности лечения заболевания. Проблема распространенности патологии верхних дыхательных путей, в том числе носа и околоносовых пазух, рассматривалась рядом авторов А. М. Halawi, S. S. Smith, R. K. Chandra (2013), Н. В. Артеменковым (2015), В. Р. Кучмой, А. Г. Сухаревым (2015). Важными характеристиками эпидемиологии заболевания служат такие медико-статистические показатели, как распространенность и заболеваемость. Однако распространенность ХРС как в мире, так и в России остается далеко не полностью изученной [8, 26].

Цель исследования

Обобщение данных об эпидемиологии ХРС с акцентом на распространенность и факторы риска.

Материалы и методы исследования

В исследовании использован описательный метод. Был проведен анализ англо- и русскоязычных публикаций с использованием баз данных: PubMed, Russian Science Citation Index, Springer, Scopus, Scientific Research, Crossref, eLibrary. Поиск производился по ключевым словам: хронический риносинусит, эпидемиология, факторы риска, распространенность. Глубина поиска составила 10 лет (2012–2022). Согласно критериям поиска обнаружено более 10 000 статей. Цели настоящего исследования соответствовало 860 работ. Среди последних была проанализирована 41 полнотекстовая работа.

Таблица

Симптомы, определяющие ХРС (рекомендации ААО-ННС)

Table

Symptoms that define CRS (recommendations AAO-HNS)

Большие симптомы		Малые симптомы	
Лицевая боль давящего характера		Головная боль	
Полнота, тяжесть в лице		Лихорадка	
Заложенность носа вплоть до обструкции		«Гнойный» запах при дыхании – галитоз	
Насморк, в том числе гнойный, в том числе стекание секрета в глотку		Утомляемость	
Гипосмия вплоть до аносмии		Зубная боль	
Гнойное отделяемое или полипы при риноскопии		Кашель	
Изменения пазух на рентгенограмме, компьютерной томограмме		Ушная боль, заложенность ушей	
Нозологическая единица	Продолжительность симптомов	Клиническая картина	Особенности
Хронический риносинусит	≥ 12 недель	≥ Больших симптомов, или 1 большой и 2 малых симптома, или объективны признаки при риноскопии или рентгенографии	Лицевая боль не считается большим симптомом в отсутствие синоназальных симптомов

Клинические диагностические критерии ХРС с учетом ХПРС в изложении Американской академии оториноларингологии и хирургии головы и шеи представлены в таблице.

Распространенность хронического риносинусита. Ретроспективное исследование эпидемиологии ХРС по данным анализа 41 англо- и русскоязычной публикации за период с 2012 по 2022 годы дало возможность представить обзор методов исследования и оценку распространенности ХРС. Одни из первых исследований распространенности ХРС были основаны на анализе частоты встречаемости соответствующих кодов международной классификации болезней (МКБ). Так, в период с 1998 по 2015 г. в амбулаторных учреждениях Москвы число пациентов, обратившихся по поводу ХРС, составляло 0,74% от общего числа пациентов с патологией ЛОР-органов в год, в стационарах данный показатель составил 11,2% [8]. Аналогичное исследование в Канаде выявило, что за период с 2004 по 2014 г. показатель распространенности ХРС составлял от 1,9 до 2,3%. В том же исследовании была оценена заболеваемость ХРС, которая составила в среднем 0,25% [9].

В исследовании, выполненном на основании анализа впервые вынесенных кодов МКБ среди 307 381 пациента системы Гейзингера в США, было выявлено, что заболеваемость за 2007–2009 годы составила 0,19% для ХПРС и 2,44% для других форм ХРС [10]. Недостатком подобных исследований является сомнение в обоснованности вынесения кода МКБ, что не всегда проводится ЛОР-специалистами.

Дальнейшее изучение распространенности ХРС было направлено на скрининговые опросы населения и анализ симптомов ХРС. В качестве симптомов использовались признаки, упомянутые в таблице. Исследование GA²LEN выявило среди 53 340 европейских респондентов колебание распространенности ХРС от 6,9% в Брандербурге до 27,1% в Германии со средним значением 10,9% [11].

В обследовании 3000 респондентов О. А. Иванченко и А. С. Лопатыным (2013) у 35% было выявлено присутствие не менее двух симптомов ХРС. Однако авторы отметили, что использование только симптоматологических критериев для диагностики ХРС вносит значительную погрешность в связи с субъективной оценкой респондентами, и предложили в качестве дополнительного критерия признак наличия трех и более курсов антибактериальной терапии в год при сочетании с соответствующими симптомами заболевания, что соответствует 76,4% вероятности подтверждения ХРС [12]. Разброс показателей распространенности ХРС, изученных по методике GA²LEN широко варьирует: 28,4% в Бушере (Иран) [13], 10,8% в Южной Корее [14], 8% в Китае [15], 5,5% в Сан-Паулу (Бразилия) [16]. Опрос 23 700 пациентов системы Гейзингера в США выявил распространенность в среднем 11,9% при наличии симптоматологических критериев ХРС [17]. Бхаттачария и соавт. (2018), проанализировав данные национального исследования здоровья США, включающего 113,5 млн взрослых, оценили распространенность в вы-

борке одновременно с двумя и более кардинальными симптомами в 2,1% [18]. Наблюдаются значительные расхождения диагностики ХРС на основании объективной оценки и только симптоматологии. Так, распространенность ХРС в 20% против 28,4% на основании симптоматологии [13], в 1,2% против 10,8% [14].

Проблема гипердиагностики ХРС на основании симптоматологии побудила к изучению эпидемиологии ХРС на основании объективных критериев: эндоскопических и радиологических. В исследовании группы авторов 100 результатов компьютерной томографии бессимптомных пациентов изменения верхнечелюстных пазух были выявлены у 88% [19]. Распространенность ХРС, оцениваемая на основании наличия положительных эндоскопических признаков заболевания, перечисленных в таблице, составила, по данным корейских исследователей, 1,2% [14]. Так, исследование кадаверного материала в Португалии выявило частоту полипоза носа в среднем 5,5% [20], а исследование Ларсена выявило при аутопсии полипоз 26%, причем в 80% прижизненной манифестации не имелось [21]. Исследование корреляции опросников, основанных на симптоматологических критериях и данных компьютерной томографии 646 пациентов, отобранных из 200 000 карт амбулаторных пациентов системы Гейзингера в Пенсильвании (США), показало, что частота наличия радиологических критериев ХРС в виде оценки в 4 и более баллов по шкале Ланд–Маккей среди женщин составило 9,9%, а среди мужчин 14,6%, в среднем 11,2%. Тогда как сочетание положительных радиологических критериев с симптоматологическими признаками составляло распространенность 1,6% среди женщин и 7,5% среди мужчин [22]. В другом исследовании у 834 случайно выбранных пациентов выявлено наличие положительных симптоматологических критериев ХРС в 12,8%, однако только 3% обследуемых имели оценку компьютерной томографии не менее 4 баллов по шкале Ланда–Маккея [23]. Распространенность фенотипов ХРС на основании симптоматологии и эндоскопии носа была оценена в когорте 28 912 взрослых корейцев как 2,6 и 5,8% для ХПРС и других форм ХРС соответственно [24]. В обзоре S. Chen и соавт. (2020) показана распространенность ХПРС в диапазоне 1–2,6% [25]. Выявлены географические различия показателя распространенности ХРС. Средняя распространенность ХРС оценена в 11,6%, тогда как распространенность ХПРС составила 3,04% [26]. Сообщалось о значительной вариативности доминирующего эндотипа воспаления в зависимости от расовой принадлежности и географической локации проживания пациентов [29]. ЭПОС 2020 является первым большим консенсусным руководством, постулирующим

целесообразность разделения пациентов с ХРС в соответствии с доминирующим типом воспаления – эндотипом на группы. Второго типа, с преобладанием IL-5 и повышенным риском развития полипоза, и не 2-го типа [7]. Относительно распространенности эндотипов ХРС выявлена значительная гетерогенность: в когорте пациентов, перенесших операцию по поводу полипоза носа и околоносовых пазух, отмечено преобладание 2-го типа воспаления, выражаемое цифрами от 72% в США [19] до 60% в Западной Европе [28], тогда как среди пациентов, не имевших операцию в анамнезе, распространенность 2-го типа воспаления оценена в 30% [29].

Оценка факторов риска хронического риносинусита. Проведенный анализ источников литературы показал зависимость распространенности ХРС от условий жизни и общего состояния наблюдаемого контингента. Выделены факторы риска, подразделяемые на модифицируемые: курение, загрязнение воздуха, социально-экономические, пре/коморбидные заболевания, и немодифицируемые: наследственные, демографические (пол, раса, возраст). Курение табака, негативно влияя на цилиарную функцию синоназального эпителия, достоверно повышает риск развития ХРС [30]. В то же время отказ от курения снижает риск заболевания уже в течение нескольких недель [31]. Важным фактором риска развития ХРС является загрязнение воздуха, что отмечают как европейские [32], так и китайские исследователи [33]. В Китае длительное в течение 18 лет наблюдение выявило изменение цитокинового профиля, увеличение доли эозинофильного ХРС, а также связь данного сдвига с избыточной массой тела пациентов [34]. Выполненный греческими исследователями обзор показал положительную корреляцию между тяжелым течением ХРС, плохими условиями жизни и работы, низким образовательным и социально-экономическим уровнем и даже с фактом проживания вне брака [35]. Выявлены заболевания и патологические состояния, определяющие повышенный риск развития ХРС либо отягчающие его течение. Так, в обзоре группы авторов частота встречаемости ХРС при муковисцидозе оценена в 100%, а ХПРС в 50% [36]. В обзорах других авторов общая распространенность ХРС и ХПРС при муковисцидозе оценена в 65 и 29% соответственно [37]. Гранулематозные васкулиты, такие как болезнь Вегенера и синдром Черджа–Стросса, также вовлекают в патологический процесс синоназальную слизистую оболочку. Об этом свидетельствует 75% распространенности ХПРС в группе пациентов с синдромом Черджа–Стросса [38]. Также освещена роль первичного и приобретенного иммунодефицита в развитии ХРС. Ряд авторов сообщает о развитии ХРС у 50% пациентов с первичным иммунодефицитом [39–41]. По

данным анализа записей в системе Гейзингера (СПА), были выявлены заболевания, наиболее часто сопутствующие ХРС. К ним отнесены: аллергический ринит, ринопатия с синдромом обструктивного сонного апноэ, бронхиальная астма, гастроэзофагеальная рефлексная болезнь, тревожное расстройство [10]. Среди немодифицируемых факторов риска развития ХРС авторы все большее внимание уделяют наследственным факторам, которые связаны с генами, кодирующими факторы врожденного иммунного ответа [42], генами, определяющими функцию синоназальной слизистой оболочки, в частности CFTR [43]. Показано, что мутация гена, кодирующего рецептор горького вкуса T2R38, приводит к нарушению механизмов врожденного иммунитета к грамотрицательным патогенам, в частности к *P. aeruginosa*, что способствует образованию биопленок и упорно рецидивирующему характеру ХРС [44, 45]. Выявлено, что наибольшая распространенность ХРС отмечалась в группе старше 40 лет, а распространенность ХПРС увеличивалась с 1% в возрасте 20–29 лет до 4,1% в возрасте 60–69 лет [24, 46]. Также обнаружено преобладание риска ХРС у пациентов мужского пола [10, 46].

Заключение

Таким образом, проведенный анализ 41 англо- и русскоязычных публикаций по эпидемиоло-

гии и распространенности ХРС за период с 2012 по 2022 г. свидетельствует, что на фоне совершенствования методов диагностики и лечения ХРС, показатель его распространенности остается относительно высоким. Истинная распространенность ХРС, оцениваемая на основании консенсусных критериев симптоматологии в сочетании с объективным подтверждением, составляет примерно 5%, из которых 30% приходится на ХПРС [47]. Отмечены дефицит и разнородность данных по распространенности заболевания во многих регионах мира, что требует проведения дополнительных многоцентровых исследований, основанных на единых диагностических критериях. Учитывая, что ХРС представляет распространенную патологию, сопровождающуюся снижением качества жизни пациента и экономическим ущербом для общества в целом, изучение эпидемиологии заболевания представляет важную социально-экономическую задачу, направленную на повышение эффективности профилактики, диагностики и лечения заболевания. Понимание гетерогенной природы ХРС позволит оптимизировать лечебную тактику для каждого конкретного пациента в соответствии с имеющимся у него патогенетическим механизмом заболевания.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Танская Г. А., Паатова М. Э. Комплексный подход к изучению здоровья и формированию здорового образа жизни подростков и молодежи. *Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук*. 2016;10(3–2):118–120. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25955027>
Tanskaya G. A., Paatova M. E. An integrated approach to the study of health and the formation of a healthy lifestyle of adolescents and youth. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i socialno-ekonomicheskikh nauk*. 2016;10(3–2):118–120. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25955027>
2. Чичерин Л. П., Никитин М. В., Щепин В. О. Охрана здоровья и жизни детей и подростков России – государственная проблема. *Вопросы школьной и университетской медицины здоровья*. 2019;2:14–21. http://schoolshealth.ru/docs/2-2019/ChicherinLP_etall_2_2019_14-21.pdf
Chicherin L. P., Nikitin M. V., Shchepin V. O. Protecting the health and life of children and adolescents in Russia is a state problem. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny zdorov'ya*. 2019;2:14–21. (In Russ.). http://schoolshealth.ru/docs/2-2019/ChicherinLP_etall_2_2019_14-21.pdf
3. Кривопалов А. А., Вахрушев С. Г. Система специализированной оториноларингологической помощи в Красноярском крае. *Российская оториноларингология*. 2013;4(65):50–54. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21056390>
Krivopalov A. A., Vahrushev S. G. The system of specialized otorhinolaryngological care in the Krasnoyarsk Territory. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2013;4(65):50–54. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21056390>
4. Кривопалов А. А., Янов Ю. К., Асташенко С. В., Щербук А. Ю., Артюшкин С. А., Вахрушев С. Г., Пискунов И. С., Пискунов В. С., Тузиков Н. А. Демографические и клинико-эпидемиологические особенности отогенных внутричерепных осложнений на современном этапе. *Российская оториноларингология*. 2016;1(80):48–60.
Krivopalov A. A., Yanov Y. K., Astaschenko S. V., Shcherbuk A. Y., Artyushkin S. A., Vahrushev S. G., Piskunov I. S., Piskunov V. S., Tuzikov N. A. Demographic, clinical and epimiological features of otogenic intracranial complications at the present stage. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;1:48–61. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-1-48-61>
5. Шевырдяева К. С., Лыгина М. А. Изучение ориентации студентов на ведение здорового образа жизни и сформированности ценностного отношения студентов к здоровью. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки*. 2017;4 (44):162–167. <https://doi.org/10.21685/2072-3024-2017-4-17>
Shevyrdyaeva K. S., Lygina M. A. The study of students' orientation towards maintaining a healthy lifestyle and the formation of students' value attitudes towards health. *News of higher educational institutions. Volga region. Humanitarian sciences*. 2017;4(44):162–167. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3024-2017-4-17>

6. Кривопалов А. А. Определение, классификация, этиология и эпидемиология риносинуситов (обзор литературы). *Российская ринология*. 2016;24(2):39–45.
Krivopalov A. A. Definition, classification, etiology and epidemiology of rhinosinusitis (review of literature). *Russian rhinology*. 2016;2:39-45. (In Russ.)
7. Fokkens W. J., Lund V. J., Hopkins C., Hellings P. W., Kern R., Reitsma S. et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Rhinology*. 2020. Suppl. 29:1-464.
8. Крюков А. И., Царапкин Г. Ю., Романенко С. Г., Товмасын А. С., Панасов С. А. Распространенность и структура заболеваний носа и околоносовых пазух среди взрослого населения мегаполиса. *Российская ринология*. 2017;25(1):3–6. <https://doi.org/10.17116/rostrino20172513-6>
Kryukov A. I., Tsarapkin G. Yu., Romanenko S. G., Tovmasyan A. S., Panasov S. A. Prevalence and structure of diseases of the nose and paranasal sinuses among the adult population of the metropolis. *Russian rhinology*. 2017;25(1):3-6. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rostrino20172513-6>.
9. Xu Y., Quan H., Faris P. et al. Prevalence and Incidence of Diagnosed Chronic Rhinosinusitis in Alberta, Canada. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;142(11):1063-1069. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2016.2227>
10. Tan B. K., Chandra R. K., Pollak J., Kato A., Conley D. B., Peters A. T. et al. Incidence and associated premorbid diagnoses of patients with chronic rhinosinusitis. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;131:1350-1360.
11. Hastan D., Fokkens W. J., Bachert C., Newson R. B., Bislimovska J., Bockelbrink A., Bousquet P. J., Brozek G., Bruno A., Dahlén S. E., Forsberg B., Gunnbjörnsdóttir M., Kasper L., Krämer U., Kowalski M. L., Lange B., Lundbäck B., Salagean E., Todo-Bom A., Tomassen P., Toskala E., van Drunen C. M., Bousquet J., Zuberbier T., Jarvis D., Burney P. Chronic rhinosinusitis in Europe – an underestimated disease. A GA2LEN study. *Allergy*. 2011; 66: 1216-1223.
12. Иванченко О. А., Лопатин А. С. Эпидемиология хронического риносинусита: результаты многоцентрового опроса взрослой популяции. *Российская ринология*. 2013;21(3):16–19.
Ivanchenko O. A., Lopatin A. S. Epidemiology of chronic rhinosinusitis: a multicentre study in adults. *Russian Rhinology = Rossiyskaya Rinologiya*. 2013;21(3):16-19 (in Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-rinologiya/2013/3/030869-5474201336>
13. Ostovar A., Fokkens W. J., Vahdat K., Raeisi A., Mallahzadeh A., Farrokhi S. Epidemiology of chronic rhinosinusitis in Bushehr, southwestern region of Iran: a GA2LEN study. *Rhinology*. 2019;57:43-48.
14. Kim J. H., Cho C., Lee E. J., Suh Y. S., Choi B. I., Kim K. S. Prevalence and risk factors of chronic rhinosinusitis in South Korea according to diagnostic criteria. *Rhinology*. 2016;54:329-335.
15. Shi J. B., Fu Q. L., Zhang H., Cheng L., Wang Y. J., Zhu D. D. et al. Epidemiology of chronic rhinosinusitis: results from a cross-sectional survey in seven Chinese cities. *Allergy*. 2015;70:533-539.
16. Pílan R. R., Pinna F. R., Bezerra T. F., Mori R. L., Padua F. G., Bento R. F. et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in Sao Paulo. *Rhinology*. 2012;50: 129-138.
17. Hirsch A. G., Stewart W. F., Sundaresan A. S. et al. Nasal and sinus symptoms and chronic rhinosinusitis in a population-based sample. *Allergy*. 2017;72(2):274-281. <https://doi.org/10.1111/all.13042>
18. Bhattacharyya N., Gilani S. Prevalence of Potential Adult Chronic Rhinosinusitis Symptoms in the United States. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2018;159(3):522-525. <https://doi.org/10.1177/0194599818774006>
19. Латышина Л. С., Малышева Л. Ю., Пиотрович А. В. и др. Изучение распространенности, особенностей течения и эффективности метода оптимизации комплексного лечения одонтогенного верхнечелюстного синусита. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. 2020; 6: 207-212. <https://doi.org/10.37882/2223-2966.2020.06.21>.
Latyushina L. S., Malysheva L. Yu., Piotrovich A. V. et al. To study the prevalence, features of the course and effectiveness of the method of optimizing the complex treatment of odontogenic maxillary sinusitis. *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences = Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya: Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki*. 2020;6:207-212. (In Russ.). <https://doi.org/10.37882/2223-2966.2020.06.21>
20. Cerejeira R., Veloso-Teles R., Lousan N., Moura C. P. Prevalence of nasal polyps in Northern Portugal: a cadaver endoscopic study. *Rhinology*. 2014;52(4):386-389. <https://doi.org/10.4193/Rhino14.016>
21. Larsen P. L., Tos M. Site of origin of nasal polyps. Transcranially removed naso-ethmoidal blocks as a screening method for nasal polyps in autopsy material. *Rhinology*. 1995;33(4):185-188.
22. Hirsch A. G., Nordberg C., Bandeen-Roche K., Tan B. K., Schleimer R. P., Kern R. C. et al. Radiologic sinus inflammation and symptoms of chronic rhinosinusitis in a population-based sample. *Allergy*. 2020;75:911-920.
23. Dietz de Loos D., Lourijsen E. S., Wildeman M. A. M., Freling N. J. M., Wolvers M. D. J., Reitsma S. et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in the general population based on sinus radiology and symptomatology. *J Allergy Clin Immunol*. 2019;143:1207-1214.
24. Ahn J. C., Kim J. W., Lee C. H., Rhee C. S. Prevalence and risk factors of chronic rhinosinusitis, allergic rhinitis, and nasal septal deviation: results of the Korean National Health and Nutrition Survey 2008-2012. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;142:162-167.
25. Stevens W. W., Peters A. T., Tan B. K., Klingler A. I., Poposki J. A., Hulse K. E. et al. Associations between inflammatory endotypes and clinical presentations in chronic rhinosinusitis. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2019;7:2812-2820.
26. Stephanie Chen, Anna Zhou, Benjamin Emmanuel, Kim Thomas & Hannah Guiang Systematic literature review of the epidemiology and clinical burden of chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. *Current Medical Research and Opinion*. 2020;36(11):1897-1911. <https://doi.org/10.1080/03007995.2020.1815682>

27. Шамкина П. А., Кривопапов А. А., Рязанцев С. В., Шнайдер Н. А., Гайдуков С. С., Шарданов З. Н. Эпидемиология хронических риносинуситов. *Современные проблемы науки и образования*. 2019;3:188. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28891>
Shamkina P. A., Krivopalov A. A., Ryazantsev S. V., Shnaider N. A., Gaidukov S. S., Shardanov Z. N. Epidemiology of chronic rhinosinusitis. *Modern problems of science and education = Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2019;3:188. (In Russ.) <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28891>
28. Tomassen P., Vandeplas G., Van Zele T., Cardell L. O., Arebro J., Olze H. et al. Inflammatory endotypes of chronic rhinosinusitis based on cluster analysis of biomarkers. *J Allergy Clin Immunol*. 2016;137:1449-1456.e4.
29. Wang X., Zhang N., Bo M., Holtappels G., Zheng M., Lou H. et al. Diversity of TH cytokine profiles in patients with chronic rhinosinusitis: a multicenter study in Europe, Asia, and Oceania. *J Allergy Clin Immunol* 2016; 138:1344-53.
30. Campbell A. P., Hoehle L. P., Phillips K. M., Caradonna D. S., Gray S. T., Sedaghat A. R. Smoking: an independent risk factor for lost productivity in chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2017;127:1742-1745.
31. Phillips K. M., Hoehle L., Bergmark R. W., Caradonna D. S., Gray S. T., Sedaghat A. R. Reversal of smoking effects on chronic rhinosinusitis after smoking cessation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;157:737-742.
32. Thilsing T., Rasmussen J., Lange B., Kjeldsen A. D., Al-Kalemji A., Baelum J. Chronic rhinosinusitis and occupational risk factors among 20- to 75-year-old Danes-A GA(2) LEN-based study. *Am J Ind Med*. 2012;55:1037-1043.
33. Gao W. X., Ou C. Q., Fang S. B., Sun Y. Q., Zhang H., Cheng L. et al. Occupational and environmental risk factors for chronic rhinosinusitis in China: a multicentre cross-sectional study. *Respir Res*. 2016;17:54.
34. Luo X, Xu Z, Zuo K, Deng J, Gao W, Jiang L, Xu L, Huang Z, Shi J, Lai Y. The changes of clinical and histological characteristics of chronic rhinosinusitis in 18 years: Was there an inflammatory pattern shift in southern China? *World Allergy Organization Journal*. 2021;14(4). <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2021.100531>.
35. Geramas I., Terzakis D., Hatzimanolis E., Georgalas C.. Social Factors in the Development of Chronic Rhinosinusitis: a Systematic Review. *Current allergy and asthma reports*. 2018;18(2):7. <https://doi.org/10.1007/s11882-018-0763-0>
36. Feuillet-Fieux M. N., Lenoir G., Sermet I., Elie C., Djadi-Prat J., Ferrec M. et al. Nasal polyposis and cystic fibrosis (CF): review of the literature. *Rhinology*. 2011;49:347-355.
37. Handley E., Nicolson C. H., Hew M., Lee A. L. Prevalence and Clinical Implications of Chronic Rhinosinusitis in People with Bronchiectasis: A Systematic Review. *The journal of allergy and clinical immunology. In practice*. 2019;7(6):2004–2012. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2019.02.026>
38. Srouji I., Lund V., Andrews P., Edwards C. Rhinologic symptoms and quality-of-life in patients with Churg-Strauss syndrome vasculitis. *Am J Rhinol*. 2008;22:406-409.
39. Stevens W. W., Peters A. T. Immunodeficiency in chronic sinusitis: recognition and treatment. *Am J Rhinol Allergy*. 2015;29:115-118.
40. Huwyler C., Lin S. Y., Liang J. Primary immunodeficiency and rhinosinusitis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2020;40:233-249.
41. Загурская М. С. Распространенность клинических форм хронических синуситов у ВИЧ-инфицированных пациентов. *Медицинский журнал*. 2021;3(77):60–64. <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2021.3.60>
Zagurskaya M. S. The prevalence of clinical forms of chronic sinusitis in HIV-infected patients. *Medical Journal = Meditsinskiy zhurnal*. 2021;3(77):60-64. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2021.3.60>
42. Hsu J., Avila P. C., Kern R. C., Hayes M. G., Schleimer R. P., Pinto J. M. Genetics of chronic rhinosinusitis: state of the field and directions forward. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;131:993.
43. Dalesio N. M., Aksit M. A., Ahn K., Raraigh K. S., Collaco J. M., McGrath-Morrow S. et al. Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator function, not TAS2R38 gene haplotypes, predict sinus surgery in children and young adults with cystic fibrosis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2020;10:748-754.
44. Cantone E., Negri R., Roscetto E., Grassia R., Catania M. R., Capasso P. et al. In vivo biofilm formation, gram-negative infections and TAS2R38 polymorphisms in CRSwNP patients. *Laryngoscope*. 2018;128:45.
45. Adappa N. D., Farquhar D., Palmer J. N., Kennedy D. W., Doghramji L., Morris S. A. et al. TAS2R38 genotype predicts surgical outcome in nonpolypoid chronic rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016;6:25-33.
46. Won H. K., Kim Y. C., Kang M. G., Park H. K., Lee S. E., Kim M. H. et al. Age-related prevalence of chronic rhinosinusitis and nasal polyps and their relationships with asthma onset. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2018;120:389-394.
47. Sedaghat A. R., Kuan E. C., Scadding G. K. Epidemiology of Chronic Rhinosinusitis: Prevalence and Risk Factors. *The journal of allergy and clinical immunology. In practice*. 2022;(22)00032:2213-2198. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.01.016>

Информация об авторах

✉ Кривопапов Александр Александрович – доктор медицинских наук, заведующий отделом 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>

Мороз Николай Владимирович – заочный аспирант ЛОР-кафедры, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47); e-mail: mnv_ea@mail.ru

Артюшкин Сергей Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, проректор по учебной работе, Северо-Западный государственный медицинский университет имени 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>

Шамкина Полина Александровна – младший 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: p.s.ent@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4595-365X>

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>

Information about authors

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

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

Nikolai V. Moroz – Correspondence Postgraduate Student of the ENT Department, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russia, 191015); e-mail: mnv_ea@mail.ru

Sergei A. Artyushkin – MD, Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, 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>

Polina A. Shamkina – Junior Researcher of the Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Saint Petersburg Scientific Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: p.s.ent@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4595-365X>

Galina P. Zakharova – MD, Leading Researcher of the Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Saint Petersburg Scientific 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>

Статья поступила 04.07.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.216.1-002-02-092(048.8)

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-99-105>

Этиопатогенез нозокомиального синусита

А. П. Ястремский¹, Д. М. Хацкелевич¹¹ Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, 625023, Россия

В статье представлен обзор современной литературы по проблеме нозокомиальных риносинуситов. Данная патология достаточно редко выделяется из общего числа заболеваний околоносовых пазух, учитывая ряд отличий в этиопатогенезе, клиническом течении и особенностях диагностики и лечения данного заболевания. В публикации представлена классификация нозокомиальных синуситов, показана роль различной микрофлоры в развитии представленной формы риносинусита, особую роль в которой играет грибковая флора. Указаны особенности патогенеза заболевания с учетом особого статуса пациента, находящегося в отделении интенсивной терапии. В представленном обзоре показано специфическое влияние на функцию и физиологию слизистой оболочки полости носа и ОНП дополнительных методов жизнеобеспечения пациента, таких как назогастральный зонд, ИВЛ. Также описаны сложности диагностики и лечения данной нозологии с учетом особенностей коморбидного состояния пациента. Показана взаимосвязь специфики оказываемой пациентам медикаментозной помощи, находящимся в отделении интенсивной терапии, и влияние ее на микрофлору и тонус слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух. Таким образом, нозокомиальный синусит имеет ряд существенных отличий в этиопатогенезе, течении и исходах заболевания, а также в подходах к лечению и мерам профилактики, являясь актуальной проблемой современной оториноларингологии, требующей более детального изучения.

Ключевые слова: риносинусит, нозокомиальная инфекция, нозокомиальный синусит, коморбидное состояние, патогенез синусита, этиология синусита.

Для цитирования: Ястремский А. П., Хацкелевич Д. М. Этиопатогенез нозокомиального синусита. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):99–105. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-99-105>

Etiopathogenesis of nosocomial sinusitis

A. P. Yastremskii¹, D. M. Khatskelevich¹¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, 625023, Russia

The article presents a review of modern literature on the problem of nosocomial rhinosinusitis. This pathology is rarely distinguished from the total number of diseases of the paranasal sinuses, given a number of differences in the etiopathogenesis, clinical course, and features of the diagnosis and treatment of this disease. The publication presents a classification of nosocomial sinusitis, shows the role of various microflora in the development of the presented form of rhinosinusitis, in which fungal flora plays a special role. The features of the pathogenesis of the disease are indicated, taking into account the special status of the patient in the intensive care unit. The presented review shows the specific impact on the function and physiology of the nasal mucosa and paranasal sinuses of additional life support methods for the patient, such as a nasogastric tube, mechanical ventilation. The difficulties of diagnosing and treating this nosology are also described, considering the characteristics of the patient's comorbid condition. The relationship between the specifics of medical care provided to patients in the intensive care unit and its influence on the microflora and tone of the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses is shown. Thus, nosocomial sinusitis has a number of significant differences in the etiopathogenesis, course and outcomes of the disease as well as approaches to treatment and prevention measures, being a current problem of modern otorhinolaryngology requiring more detailed study.

Keywords: rhinosinusitis, nosocomial infection, nosocomial sinusitis, comorbid condition, sinusitis pathogenesis, sinusitis etiology.

For citation: Yastremskii A. P., Khatskelevich D. M. Etiopathogenesis of nosocomial sinusitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):99-105. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-99-105>

Введение

Риносинусит относят к самым распространенным и актуальным нозологиям в оториноларингологии. Острые риносинуситы в подавляющем большинстве случаев являются осложнением острых респираторных вирусных инфекций верхних дыхательных путей и возникающих на их фоне бактериальных инфекций. В то же время хронические риносинуситы имеют, как правило, бактериальную природу заболевания, рецидивирующий характер течения, что обуславливает более глубокие нарушения структуры и функции слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух [1, 2]. Однако, этиология развития данной нозологии в определенных случаях имеет ятрогенный характер. К таким формам заболевания относят:

1) часть одонтогенных синуситов, связанных со стоматологическими манипуляциями, приводящими к повреждению стенки пазухи либо к попаданию внутрь инородных тел,

2) нозокомиальные синуситы, развившиеся на фоне оказания медицинской помощи врачами иных специальностей:

а) синуситы, связанные с ИВЛ и назогастральной интубацией;

б) лучевые синуситы вследствие лечения онкологических заболеваний;

в) эозинофильные синуситы, связанные с применением лекарственных средств [3];

г) микотические риносинуситы, развивающиеся на фоне терапии иммуносупрессивными и антибактериальными препаратами.

Данные формы заболеваний имеют ряд особенностей, что отличает их от риносинуситов, имеющих этиологию внебольничной природы.

Методы исследования

Возбудителями нозокомиального синусита, как и во многих других случаях, являются вирусы, вирусно-бактериальные ассоциации, бактериальная флора. Наиболее часто определяется коагулазонегативный (34,7%) и золотистый (26,5%) стафилококки, гемофильная (27,0%) и синегнойная (21,6%) палочки, рода *Peptostreptococcus* (19,6%) и *Bacteroides* (19,2%) [4, 5]. Конкретные процентные соотношения определяемых микроорганизмов весьма условны, так как зависят от большого числа внешних факторов, таких как географическое положение и техника забора материала. При назначении эмпирической терапии бактериальных риносинуситов следует в первую очередь опираться на спектр резистентности микроорганизмов в регионе проживания или нахождения пациента. Также имеются данные об участии атипичных возбудителей, таких как хламидии и микоплазмы, их определяют в 10% случаев [6]. Данные возбудители представляют особый кли-

нический интерес. Особенность их заключается во внутриклеточном паразитировании, отсутствии клеточной стенки, что позволяет избежать воздействия В-лактамовых антибиотиков, являющихся первой и второй линиями антимикробной терапии. Имеются сложности с культивированием атипичной микрофлоры: хламидии и микоплазмы плохо растут на стандартной питательной среде, что затрудняет их диагностику. Ведущим методом обнаружения хламидий и микоплазм является ПЦР и ИФА на IgM и IgG. К сожалению, нет достоверных статистических данных о риносинуситах, не поддающихся стандартной терапии из-за так называемых атипичных возбудителей, которые, как правило, не выявляются при стандартных бактериологических методах диагностики. В связи с этим данный вопрос требует дополнительных микробиологических исследований, что усложняет диагностику заболевания.

Грибковые риносинуситы трудно считать истинно внебольничными, так как развитие микоза слизистых оболочек чаще всего возникает после попадания инородных тел, а также при иммунодефиците, в том числе на фоне химиотерапии заболеваний иных органов и систем. Грибковые риносинуситы делятся на 2 большие группы.

1. Экстрамукозные (неинвазивные) микотические риносинуситы:

а) поверхностный синоназальный микоз;

б) мицетома или грибной шар (fungus ball);

в) аллергический микотический риносинусит.

2. Интрамукозные (инвазивные) микотические риносинуситы:

а) острый (скоротечный);

б) хронический гранулематозный [7].

В случае развития неинвазивных форм микозов, экстренного лечения не требуется, возможна выжидательная тактика, оперативное лечение следует начинать после стабилизации состояния пациента. Следует отметить инвазивные формы микозов, которые являются смертельно опасными вариантами грибковых инфекций, требующих незамедлительной диагностики и лечения [8, 9]. Часто микозы являются суперинфекцией, присоединяясь к бактериальному процессу в пазухах на фоне антибиотикотерапии. В пожилом или раннем детском возрасте грибковое воспаление может развиваться в связи с неустойчивостью комменсальной флоры, населяющей слизистые оболочки респираторного и желудочно-кишечного тракта. Визуально грибковые колонии определяются на поверхности слизистой оболочки в виде корок грязно-серого, черного или коричневого цвета, характерен вязкий тягучий мукозный экссудат – аллергический муцин, мягкие творожистые массы, коричневатые конкременты, гранулематозные массы в полости носа или доступных

для осмотра околоносовых пазух. Эндоскопия полости носа и околоносовых пазух позволяет также произвести прицельную биопсию тканей, что может оказаться высокоинформативным исследованием, подтверждающим микотическое поражение слизистой полости носа и ОНП. Лечение инвазивных грибковых синуситов комплексное: кроме хирургической санации полости носа в рамках некрэктомии нежизнеспособных участков слизистых и костных стенок, пациентам требуются назначения больших доз амфотерицина В, итраконазола, вориконазола и других противогрибковых препаратов. Такая терапия отличается плохой переносимостью и высокой частотой нежелательных эффектов, что вкупе с ослабленной иммунной системой и коморбидным фоном пациентов отделения реанимации может привести к печальным последствиям [10].

В условиях пребывания пациента в стационаре возможно обсеменение микробиома пазух носа внутрибольничными штаммами микроорганизмов. В отличие от внебольничных форм нозокомиальный синусит чаще ассоциирован с *Pseudomonas* (15,9%), *Escherichia coli* (7,6%) и *Proteus mirabilis* (7,2%). Меньшую роль играют грамположительные микроорганизмы. Среди них лидируют виды *Staphylococcus* (10,6%), р-гемолитический стрептококк (4,7%). Грибы описаны в 8,5% случаев, наиболее часто изолируется *Candida*, а также *Aspergillus*, *Penicillium*. Плесневые микромицеты *Alternaria*, *Rhizopus*, *Absidia* встречаются реже [11].

Большой проблемой является высокая резистентность внутрибольничных штаммов к антибиотикотерапии. Например, синегнойная палочка *P. aeruginosa* представляет собой неферментирующую граммотрицательную бактерию с полупроницаемой оболочкой, факторами вирулентности которой являются эндотоксин, термостойкий гемолизин, лейкоцидин, фосфолипаза С, пигменты пиоцианин и флуоресцеин, протеазы, токсин А и экзоэнзим S, а также имеющую в арсенале защитных свойств механизм эффлюкса. Изначально ее высокая резистентность дополняется быстрым формированием устойчивости к новым антибиотикам. Вследствие этого подозрение на инфекцию *P. aeruginosa* требует назначения нескольких антимикробных препаратов, что повышает риск суперинфекции грибом [12, 13].

Использование искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и нутритивная поддержка часто ухудшают состояние микробиоценоза слизистых оболочек верхних дыхательных путей. В данных условиях выходит на первый план проблема замедления мукоцилиарного клиренса (МЦК) слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух, которая усугубляется нарушением аэрации пазух носа. Пациенту, находящемуся на ИВЛ, фак-

тически исключают самостоятельное носовое дыхание, в связи с этим исчезает разница давления в носовой полости и придаточных пазухах носа, определяющего ведущую роль в аэрации и воздухообмене околоносовых пазух [14–16]. Возникает кислородное голодание слизистой оболочки, замедляется мукоцилиарный клиренс, что создает благоприятную среду для колонизации полостей носа различными штаммами, в том числе внутрибольничными [17].

Важную роль в патогенезе нозокомиального синусита играет применение в условиях отделения реанимации трансназальных средств для поддержания жизнедеятельности пациента. Крайне распространено применение назогастральных зондов (НЗ) для питания больного. НЗ устанавливается через полость носа, обычно без зрительного контроля, фактически вслепую, опираясь лишь на тактильные ощущения. При такой методике часто наблюдаются ятрогенные носовые кровотечения, что указывает на существенную травматизацию слизистой полости носа. Длительное нахождение инородного тела в полости носа, давление трубки на носовые раковины вызывают рефлекторное кровенаполнение последних, усиливают отек в области остиомеатального комплекса и впоследствии нарушают дренаж и аэрации околоносовых пазух [18].

Пациенту в условиях АРО проводится интенсивная терапия. К ней относятся препараты, как угнетающие нервную деятельность (фентанил, пропофол), нервно-мышечную передачу, так и стимулирующие тонус сердечно-сосудистой системы (адреналин, норадреналин, допамин). Большинство медикаментов, применяемых в АРО, обладают угнетающим действием на мукоцилиарный клиренс. Так, бета-блокаторы способны угнетать МЦК за счет снижения концентрации циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), ответственного за биение ресничек. Бета-агонисты, напротив, могут усилить МЦК, но при их длительном использовании наблюдалось истощение цАМФ с последующим ухудшением МЦК [19]. В частности, группа китайских врачей под началом Х. Н. Song в 2006 году показала, что растворы эфедрина в концентрации 2,5–20 г/л стимулировали частоту биения ресничек (чБР) культуры назального эпителия в течение 1–2 минут, а затем к 10-й минуте наблюдения в растворах эфедрина в концентрации 10–20 г/л чБР достоверно снижалась по сравнению с контрольной группой (солевой раствор Хенкса). Кроме того, наблюдался дозозависимый эффект, и при концентрации эфедрина 5 г/л ингибирующего эффекта на мерцательный эпителий выявлено не было. Воздействие на холинорецепторы также оказывает влияние на МЦК, холиномиметики его усиливают, холиноблокаторы угнетают. Таким образом, длительное

пребывание пациента на вазотропной терапии приводит к истощению ресурсов назального эпителия, угнетению МЦК и дальнейшей контаминации микроорганизмами придаточных пазух носа. Вместе с тем применение высоких доз адренотропных и холинетропных препаратов также усугубляет этот процесс [20, 21].

Последние исследования отмечают высокую важность в патогенезе развития синусита изменения газового состава в ОНП, в том числе концентрацию NO как предиктора развития синусита [22, 23]. В частности, у пациентов с рентгенологическими признаками синусита концентрация оксида азота в пазухе в несколько раз ниже, чем у пациентов без видимых изменений: 31 ± 10 против 2554 ± 385 ppb. Кроме снижения концентрации NO, ряд авторов отметили увеличение концентрации его метаболитов (нитратов и нитритов), а также повышение активности NO-синтаз, что говорит о ключевой роли оксида азота в иммунном ответе слизистой оболочки ОНП [24]. В то же время ряд препаратов, принимаемых в условиях АРО, могут как угнетать, так и повышать синтез монооксида азота. Имеется прямая связь между синтезом NO пазухами носа и вдыхаемой воздушной смесью, что может быть важно при использовании неинвазивной ИВЛ. NO постоянно синтезируется в организме из аминокислоты L-аргинина, который под влиянием NO-синтазы превращается в NO и цитруллин. Добавление L-аргинина извне вызывает повышение синтеза NO в ОНП, однако при отсутствии газообразного кислорода синтез прекращался. При вдыхании 100% кислорода также отмечалось угнетение синтеза NO в лобной пазухе, при этом повышение концентрации углекислого газа подавляло синтез NO даже после введения L-аргинина. Таким образом, выключение носового воздухообмена с последующим изменением концентрации кислорода и углекислого газа в воздушной среде околоносовых пазух ведет к снижению синтеза NO и развитию синусита [25].

Диагностика нозокомиального синусита достаточно сложна, так как пациенты, находящиеся в АРО, как правило, не способны адекватно предоставить жалобы в силу угнетения сознания. Такие симптомы, как головные боли, ринорея,

лихорадка, часто игнорируются специалистами, так как принимаются за симптом основного заболевания, за последствия интенсивной терапии или развившейся вентилятор-ассоциированной пневмонии на фоне ИВЛ [26]. Отделяемое полости носа скапливается в носо- и ротоглотке, проглатывается пациентом либо принимается за мокроту, особенно при сопутствующей пневмонии, тем самым «смазывая» истинную картину заболевания. Рутинное использование методов визуализации околоносовых пазух у таких пациентов не проводится, что приводит к гиподиагностике и делает нозокомиальный синусит случайной находкой. [27].

Лечение нозокомиального синусита заключается в устранении предрасполагающих факторов его возникновения: удалении назотрахеальной и назогастральной трубки, более тщательной санации полости носа, носоглотки, применении постурального дренажа, деконгестантов и глюкокортикостероидов местно [28]. Использование антибиотиков у данной категории пациентов дискуссионно, они должны назначаться строго по результатам бактериологического исследования в связи с высокой степенью резистентности внутрибольничных штаммов [29–31].

Заключение

Нозокомиальный синусит, как правило, поражает ослабленных коморбидных пациентов. Часть их преимущественно находится в отделениях АРО, где присутствует агрессивная внутрибольничная микрофлора, оказывающая, вместе с применяемой медикаментозной терапией, негативное влияние на мукоцилиарный клиренс и гомеостаз околоносовых пазух. Также нерешенной остается проблема применения внутриносовых средств, которые являются неблагоприятным фактором для статуса слизистой оболочки носа и ОНП.

Таким образом, нозокомиальный синусит имеет ряд существенных отличий в этиопатогенезе, течении и исходах заболевания, являясь актуальной проблемой современной оториноларингологии, требующей дальнейшего изучения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ястремский А. П. Этиопатогенетические подходы к лечению полипозных форм хронических риносинуситов у лиц, проживающих в условиях Тюменского региона: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04. СПб., 2002. 20 с.
2. Whitney W. Stevens, Robert J. Lee, Robert P. Schleimer, Noam A. Cohen Chronic Rhinosinusitis Pathogenesis. *J Allergy Clin Immunol.* 2015 December ; 136(6):1442-1453. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.10.009>
3. Гарюк О. Г., Меркулов А. Ю., Нечипоренко А. С., Новак А. В. Поведение давления воздуха в верхнечелюстной пазухе в норме. *Оториноларингология. Восточная Европа.* 2013;3(12):33-37. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20271835>

4. Мигманова К. Л. Ятрогенные синуситы (обзор литературы). *Проблемы здоровья и экологии*. 2010;1(23). <https://elibr.gsmu.by/handle/GomSMU/530>
5. Лопатин А. С., Азизов И. С., Козлов Р. С. Микробиом полости носа и околоносовых пазух в норме и при патологии. Часть I. *Российская ринология*. 2021;29(1):23–30. <https://doi.org/10.17116/rosrino20212901123>
6. Лопатин А. С., Азизов И. С., Козлов Р. С. Микробиом полости носа и околоносовых пазух в норме и при патологии. Часть II. *Российская ринология*. 2021;29(2):81–89. <https://doi.org/10.17116/rosrino20212902181>
7. Никифорова Г. Н., Свистушкин В. М., Пшонкина Д. М. Цефдиторен в лечении гнойных риносинуситов. *Медицинский Совет*. 2017;(16):15–17. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-16-15-17>
8. Козлова Я. И., Клишко Н. Н. Аллергический микотический риносинусит. Обзор литературы. *Проблемы медицинской микологии*. 2013;15(4):20–24. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21072441>
9. Вишняков В. В., Бакотина А. В. Одонтогенный верхнечелюстной синусит как осложнение субантральной пластики. *Российская ринология*. 2020;28(2):61–64. <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802161>
10. Редько Д. Д., Шляга И. Д. Грибковый синусит (обзор литературы). *Проблемы здоровья и экологии*. 2012;2(32):34–40. <https://journal.gsmu.by/jour/article/view/1248/1220>
11. Морозова О. В. Роль грибковой инфекции в этиологии риносинуситов. *Практическая медицина*. 2012;2(57):201–203. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17664816>
12. Жданова А. В., Вальданова М. Е. Патология околоносовых пазух у больных, длительно лежавших в отделении анестезиологии и реанимации. *Смоленский медицинский альманах*. 2018; 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/patologiya-okolonosovyh-pazuh-u-bolnyh-dlительно-lezhavshih-v-otdelenii-anesteziologii-i-reanimatsii>
13. Кривопапов А. А., Янов Ю. К., Щербук А. Ю., Щербук Ю. А., Рубин А. Н. Внутрочерепные гнойно-воспалительные осложнения отогенной этиологии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2017;6. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2017-176-6-101-105>
14. Моисеев С. В. Мета-анализ клинических исследований левофлоксацина в лечении пневмонии, вызванной синегнойной палочкой. *Клиническая фармакология и терапия*. 2009;18(1):72–75. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23182633>
15. Spapen H., Deron P., Hamels K., Diltor M., Ramet J., Huyghens L. Nosocomial pansinusitis in orotracheally intubated critically ill patients. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1995;49(3):251–255. PMID: 7484143. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7484143/>
16. Van Zanten A. R., Dixon J. M., Nipshagen M. D., de Bree R., Girbes A. R., Polderman K. H. Hospital-acquired sinusitis is a common cause of fever of unknown origin in orotracheally intubated critically ill patients. *Crit Care*. 2005 Oct 5;9(5):R583–90. <https://doi.org/10.1186/cc3805>
17. Соколов А. С., Иевлева В. И., Винокурова О. С., Рустамова В. С. Роль санационной терапии носоглотки ротовой полости в профилактике гнойных осложнений верхних дыхательных путей у пациентов, находящихся на длительной искусственной вентиляции. *Медицина неотложных состояний*. 2017;3(82). <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.3.82.2017.102319>
18. Крюков А. И., Туровский А. Б., Колбанова И. Г., Мусаев К. М., Карасов А. Б., Данилюк Л. И. Место муколитиков в лечении острого синусита. *Медицинский совет*. 2019;20:52–56. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-20-52-56>
19. Пайганова Н. Э., Ястремский А. П. Слизистая оболочка полости носа в пожилом возрасте: особенности, современные подходы к терапии воспалительных заболеваний полости носа и околоносовых пазух. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(5):103–108. <https://doi.org/10.17116/otorino202186051103>
20. Geiss H. K. Nosocomial sinusitis. *Intensive Care Med*. 1999 Oct;25(10):1037–9. <https://doi.org/10.1007/s001340051009>. PMID: 10551956
21. Song X. H., Zhang L., Han D. M., Wang K. J. Effects of ephedrine on human nasal cilia movement measured with high-speed digital microscopy. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2006 Aug;41(8):583–586. Chinese. PMID: 17039798. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17039798/>
22. Геппе Н. А., Озерская И. В. Факторы, влияющие на состояние цилиарного эпителия и мукоцилиарный клиренс. *Эффективная фармакотерапия*. 2011;33:24–28. https://umedp.ru/articles/factory_vliyayushchie_na_sostoyanie_tsiliarnogo_epiteliya_i_mukotsiliarnyy_klirens.html
23. Hermens W. A., Merkus F. W. The influence of drugs on nasal ciliary movement. *Pharm Res*. 1987 Dec;4(6):445–449. <https://doi.org/10.1023/a:1016463118748>. PMID: 3334167.
24. Красножен В. Н., Щербаков Д. А., Гарскова А. Ю. Околоносовые пазухи как депо оксида азота. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(4):9–13. <https://doi.org/10.17116/otorino20158049-13>
25. Торгованова Е. А., Исаев В. М., Свистушкин В. М. Новые подходы в лечении больных хроническим верхнечелюстным синуситом с применением оксида азота. *Российская оториноларингология*. 2010;5(48):54–59. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16359346>
26. Deja M., Busch T., Bachmann S., Riskowski K., Campean V., Wiedmann B., Schwabe M., Hell B., Pfeilschifter J., Falke K. J., Lewandowski K. Reduced nitric oxide in sinus epithelium of patients with radiologic maxillary sinusitis and sepsis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003 Aug 1;168(3):281–6. <https://doi.org/10.1164/rccm.200207-640OC>. Epub 2003 Apr 17. PMID: 12702547
27. Qian W., Makitie A. A., Witterick I., Haight J. S. A comparison between nitric oxide output in the nose and sinuses: A pilot study in one volunteer. *Acta Oto-Laryngologica*. 2005;125:1080–1085.
28. Bach A., Boehrer H., Schmidt H., Geiss H. K. Nosocomial sinusitis in ventilated patients. Nasotracheal versus orotracheal intubation. *Anaesthesia*. 1992 Apr;47(4):335–339. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb02177.x>. PMID: 1519688

29. Pneumatikos I., Konstantonis D., Tsagaris I., Theodorou V., Vretzakakis G., Danielides V., Bouros D. Prevention of nosocomial maxillary sinusitis in the ICU: the effects of topically applied alpha-adrenergic agonists and corticosteroids. *Intensive Care Med.* 2006 Apr;32(4):532-537. <https://doi.org/10.1007/s00134-006-0078-9>. Epub 2006 Feb 24. PMID: 16501948
30. Degano B., Génestal M., Serrano E., Rami J., Arnal J. F. Effect of treatment on maxillary sinus and nasal nitric oxide concentrations in patients with nosocomial maxillary sinusitis. *Chest.* 2005 Sep;128(3):1699-1705. <https://doi.org/10.1378/chest.128.3.1699>. PMID: 16162777
31. Bert F., Lambert-Zechovsky N. Sinusitis in mechanically ventilated patients and its role in the pathogenesis of nosocomial pneumonia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1996 Jul;15(7):533-544. <https://doi.org/10.1007/BF01709360>. PMID: 8874069

REFERENCES

1. Yastremskiy A.P. Etiopatogeneticheskie podhody k lecheniyu polipoznyh form hronicheskikh rinosinusitov u lic, prozhivayushchih v usloviyakh Tyumenskogo regiona: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.00.04. Saint Petersburg, 2002. 20 p. (In Russ.).
2. Whitney W. Stevens, Robert J. Lee, Robert P. Schleimer, Noam A. Cohen Chronic Rhinosinusitis Pathogenesis. *J Allergy Clin Immunol.* 2015 December ; 136(6):1442-1453. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.10.009>
3. Garyuk O. G., Merkulov A. Yu., Nechiporenko A. S., Novak A. V. Air pressure changes in the maxillary sinus in the norm. *Otorinolaringologiya. Vostochnaya Evropa.* 2013;3(12):33-37. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20271835>
4. Migmanova K. L. Yatrogenyie sinusity (obzor literatury). *Problemy zdorov'ya i ekologii.* 2010;1(23). (In Russ.) <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/530>
5. Lopatin A. S., Azizov I. S., Kozlov R. S. Mikrobiom polosti nosa i okolonosovyh pazuh v norme i pri patologii. Chast' I. *Rossiyskaya rinologiya.* 2021;29(1):23-30. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino20212901123>
6. Lopatin A. S., Azizov I. S., Kozlov R. S. Microbiome of the nasal cavity and the paranasal sinuses in health and disease (literature review). Part I. *Russian Rhinology.* 2021;29(1):23-30. (In Russ., In Engl.) <https://doi.org/10.17116/rosrino20212902181>
7. Nikiforova G. N., Svistushkin V. M., Pshonkina D. M. Cefditoren in the treatment of purulent rinosinusitis. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2017;(16):15-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-16-15-17>
8. Kozlova Ya. I., Klimko N. N. Allergic fungal rhinosinusitis. A review of literature. *Problemy medicinskoi mikologii.* 2013;15(4):20-24. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21072441>
9. Vishnyakov V. V., Bakotina A. V. Odontogenic maxillary sinusitis as a complication of subantral plastics. *Russian Rhinology.* 2020;28(2):61-64. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802161>
10. Redko D. D., Shlyaga I. D. Fungal sinusitis (literature review). *Health and Ecology Issues.* 2012;(2):34-40. (In Russ.) <https://journal.gsmu.by/jour/article/view/1248/1220>
11. Morozova O. V. The role of fungal infection in the etiology of rhinosinusitis. *Prakticheskaya medicina.* 2012;2(57):201-203. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17664816>
12. Zhdanova A. V., Val'danova M. E. Patologiya okolonosovyh pazuh u bol'nyh, dlitel'no lezhavshih v otdelenii anesteziologii i reanimatsii. *Smolenskii medicinskii al'manah.* 2018;1. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/patologiya-okolonosovyh-pazuh-u-bolnyh-dlitelno-lezhavshih-v-otdelenii-anesteziologii-i-reanimatsii>
13. Krivopalov A. A., Yanov Yu. K., Shcherbuk A. Yu., Shcherbuk Yu. A., Rubin A. N. Orogenic intracranial pyo-inflammatory complications. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2017;176(6):101-105. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2017-176-6-101-105>
14. Moiseev S. V. Meta-analiz klinicheskikh issledovaniy levofloksatsina v lechenii pnevmonii, vyzvannoi sinegnoinoi palochkoi. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya.* 2009;18(1):72-75. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23182633>
15. Spapen H., Deron P., Hamels K., Diltor M., Ramet J., Huyghens L. Nosocomial pansinusitis in orotracheally intubated critically ill patients. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1995;49(3):251-255. PMID: 7484143. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7484143/>
16. Van Zanten A. R., Dixon J. M., Nipshagen M. D., de Bree R., Girbes A. R., Polderman K. H. Hospital-acquired sinusitis is a common cause of fever of unknown origin in orotracheally intubated critically ill patients. *Crit Care.* 2005 Oct 5;9(5):R583-90. <https://doi.org/10.1186/cc3805>
17. Sokolov A. S., Ievleva V. I., Vinokurova O. S., Rustamova V. S. The role of sanation therapy of the nasopharynx and oral cavity in the prevention of purulent complications of the upper respiratory tract in patients on prolonged artificial ventilation. *Emergency medicine.* 2017;3(82). <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.3.82.2017.102319>
18. Kryukov A. I., Turovskiy A. B., Kolbanova I. G., Musayev K. M., Karasov A. B., Danilyuk L. I. Place of mucolytics in the treatment of acute sinusitis. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2019;(20):52-56. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-20-52-56>
19. Payganova N. E., Yastremskiy A. P. The nasal mucosa in the elderly: features, modern approaches to the treatment of inflammatory diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii.* 2021;86(5):103-108. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino202186051103>
20. Geiss H. K. Nosocomial sinusitis. *Intensive Care Med.* 1999 Oct;25(10):1037-9. <https://doi.org/10.1007/s001340051009>. PMID: 10551956.
21. Song X. H., Zhang L., Han D. M., Wang H., Wang K. J. Effects of ephedrine on human nasal cilia movement measured with high-speed digital microscopy. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2006 Aug;41(8):583-6. Chinese. PMID: 17039798. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17039798/>
22. Geppe N. A., Ozerskaya I. V. Faktory, vliyayushchie na sostoyanie tsiliarnogo epiteliya i mukotsiliarnyi klirens. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2011;33:24-28. (In Russ.) https://umedp.ru/articles/factory_vliyayushchie_na_sostoyanie_tsiliarnogo_epiteliya_i_mukotsiliarnyy_klirens.html
23. Hermens W. A., Merkus F. W. The influence of drugs on nasal ciliary movement. *Pharm Res.* 1987 Dec;4(6):445-9. <https://doi.org/10.1023/a:1016463118748>. PMID: 3334167.
24. Krasnozhen V. N., Shcherbakov D. A., Garskova Yu. A. The paranasal sinuses as the nitric oxide depot. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii.* 2015;80(4):9-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20158049-13>
25. Torgovanova E. A., Isaev V. M., Svistushkin V. M. New approaches in the treatment of patients with chronic maxillary sinusitis using nitric oxide. *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* 2010;5(48):54-59. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16359346>
26. Deja M., Busch T., Bachmann S., Riskowski K., Campean V., Wiedmann B., Schwabe M., Hell B., Pfeilschifter J., Falke K. J., Lewandowski K. Reduced nitric oxide in sinus epithelium of patients with radiologic maxillary sinusitis and sepsis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 Aug 1;168(3):281-6. <https://doi.org/10.1164/rccm.200207-640OC>. Epub 2003 Apr 17. PMID: 12702547

27. Qian W., Makitie A. A., Witterick I., Haight J. S. A comparison between nitric oxide output in the nose and sinuses: A pilot study in one volunteer. *Acta Oto-Laryngologica*. 2005;125:1080-1085.
28. Bach A., Boehrer H., Schmidt H., Geiss H. K. Nosocomial sinusitis in ventilated patients. Nasotracheal versus orotracheal intubation. *Anaesthesia*. 1992 Apr;47(4):335-339. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb02177.x>. PMID: 1519688
29. Pneumatikos I., Konstantonis D., Tsagaris I., Theodorou V., Vretzakis G., Danielides V., Bouros D. Prevention of nosocomial maxillary sinusitis in the ICU: the effects of topically applied alpha-adrenergic agonists and corticosteroids. *Intensive Care Med*. 2006 Apr;32(4):532-537. <https://doi.org/10.1007/s00134-006-0078-9>. Epub 2006 Feb 24. PMID: 16501948
30. Degano B., Gènestal M., Serrano E., Rami J., Arnal J. F. Effect of treatment on maxillary sinus and nasal nitric oxide concentrations in patients with nosocomial maxillary sinusitis. *Chest*. 2005 Sep;128(3):1699-1705. <https://doi.org/10.1378/chest.128.3.1699>. PMID: 16162777
31. Bert F., Lambert-Zechovsky N. Sinusitis in mechanically ventilated patients and its role in the pathogenesis of nosocomial pneumonia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1996 Jul;15(7):533-544. <https://doi.org/10.1007/BF01709360>. PMID: 8874069

Информация об авторах

Ястремский Андрей Петрович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры ортопедической и хирургической стоматологии с курсом ЛОР-болезней, Тюменский государственный медицинский университет, заведующий курсом ЛОР-болезней (625023, Россия, Тюмень, Одесская ул., д. 54), e-mail: yastrem-andrej97@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7760-4860>

✉ **Хацкелевич Дмитрий Михайлович** – ассистент кафедры ортопедической и хирургической стоматологии с курсом ЛОР-болезней, Тюменский государственный медицинский университет, заведующий курсом ЛОР-болезней (625023, Россия, Тюмень, Одесская ул., д. 54), e-mail: khatz@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2052-6467>

Information about authors

Andrei P. Yastremskii – MD, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic and Surgical Dentistry with the Course of ENT Diseases, Tyumen State Medical University, Head of the Course of ENT Diseases (54, Odesskaya str., Tyumen, Russia, 625023), e-mail: yastrem-andrej97@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7760-4860>

✉ **Dmitrii M. Khatskelevich** – Assistant of the Department of Orthopedic and Surgical Dentistry with the course of ENT diseases, Tyumen State Medical University, Head of the Course of ENT Diseases (54, Odesskaya str., Tyumen, Russia, 625023), e-mail: khatz@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2052-6467>

Статья поступила 01.06.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.284-002.258-053.1-089.87
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-106-110>

Способ хирургической санации врожденной холестеатомы передних отделов мезотимпанума

И. А. Аникин¹, Н. Н. Хамгушкева¹, А. Д. Князев¹, А. Д. Мамедова¹

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

В статье представлен способ санации врожденной холестеатомы барабанной полости, типично расположенной в переднем отделе мезотимпанума и описание клинического случая. В данном способе производят формирование меатотимпанального лоскута, отсепааровывая кожу наружного слухового прохода от 8 до 4 часов. Далее вскрывают барабанную полость, отсепааровывают барабанную перепонку от рукоятки молоточка, начиная с его короткого отростка, сверху вниз с сохранением контакта в области umbo. Затем микроиглой рассекают переднюю молоточковую складку, бором удаляют передне-верхний отдел костного барабанного кольца до полной визуализации врожденной холестеатомы. После капсулу врожденной холестеатомы отделяют от медиальной поверхности барабанной перепонки, после чего производят ее удаление. Данный способ позволяет снизить риск развития резидуальной и рекуррентной холестеатомы и одновременно сохранить анатомическую целостность структур среднего уха и слух пациента.

Ключевые слова: врожденная холестеатома, хирургическое лечение.

Для цитирования: Аникин И. А., Хамгушкева Н. Н., Князев А. Д., Мамедова А. Д. Способ хирургической санации врожденной холестеатомы передних отделов мезотимпанума. Клинический случай. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):106–110. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-106-110>

Surgical debridement method of congenital cholesteatoma of anterior mesotympanum

I. A. Anikin¹, N. N. Khamgushkeeva¹, A. D. Knyazev¹, A. D. Mamedova¹

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

The article presents a debridement method of congenital cholesteatoma of the tympanic cavity, typically located in the anterior part of the mesotympanum. In this method, the meatotympanic flap is formed by separating the skin of the external auditory canal from 8 to 4 hours. Next, the tympanic cavity is opened, the tympanic membrane is separated from the handle of the malleus, starting from its short process, from top to bottom, maintaining contact in the umbo area. Then, the anterior malleus fold is dissected with a microneedle, the anterior-upper part of the bone tympanic ring is removed with a burr until the congenital cholesteatoma is fully visualized. After that, the capsule of congenital cholesteatoma is separated from the medial surface of the tympanic membrane, after which it is removed. This method allows reducing the risk of developing residual and recurrent cholesteatoma and at the same time preserving the anatomical integrity of the structures of the middle ear and the patient's hearing.

Keywords: congenital cholesteatoma, surgical treatment.

For citation: Anikin I. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D., Mamedova A. D. Surgical debridement method of congenital cholesteatoma of anterior mesotympanum. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):106–110. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-106-110>

Врожденной холестеатомой среднего уха принято считать новообразование перламутрово-белого цвета (эпидермальная киста), располагающееся медиальнее интактной барабанной перепонки, при отсутствии в анамнезе у пациента отореи, перфорации барабанной перепонки,

предыдущих отологических процедур, атрезии наружного слухового прохода, интрамембранозной и гигантской холестеатомы [1, 2].

По данным литературы, чаще наблюдается закрытый тип врожденной холестеатомы – образование имеет шарообразную форму («жемчужина») и хорошо выраженную капсулу, представленную матриксом и перематриксом холестеатомы [3, 4]. При удалении данной холестеатомы без нарушения целостности капсулы риск рецидива заболевания многократно снижается [3, 5, 6].

При ранней диагностике врожденной холестеатомы она обычно имеет небольшие размеры, не вызывает деструктивные процессы в прилежащих костных тканях и не нарушает слуховую функцию. Наиболее типичной ее локализацией является передневерхний отдел мезатимпанума [2, 4, 6–8]. Для доступа к данной области интраоперационно необходимо отделить барабанную перегородку от рукоятки молоточка для достаточной визуализации передних отделов барабанной полости [9].

Барабанная перепонка состоит из трех слоев: эпидермального, фиброзного и слизистого. Фиброзный представлен двумя слоями волокон: наружными радиарными и внутренними циркулярными. Радиарные волокна натянуты между костным барабанным кольцом и рукояткой молоточка. Они вплетаются в надкостницу молоточка в области *umbo*, что обуславливает максимальную фиксацию барабанной перепонки в этом месте. По этой причине при отсепаровке барабанной перепонки от рукоятки молоточка риск формирования перфорации в области *umbo* наибольший [10, 11]. Также при полном разведении барабанной перепонки и молоточка в ходе операции в послеоперационном периоде может наблюдаться ротация рукоятки молоточка медиально (медиализация) под действием силы мышцы, напрягающей барабанную перепонку. Это приводит к нарушению звукопроводения от барабанной перепонки к цепи слуховых косточек и, как следствие, кондуктивной тугоухости [9].

Учитывая вышесказанное, оперативное вмешательство по санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума должно быть направлено на полное ее удаление с сохранением целостности капсулы и одновременно быть минимально травматичным для сохранения анатомической целостности структур барабанной полости и слуховой функции.

Нами предложен способ хирургической санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума.

Способ осуществляют в условиях многокомпонентной анестезии трансмастоидальным доступом. Кожа наружного слухового прохода от-

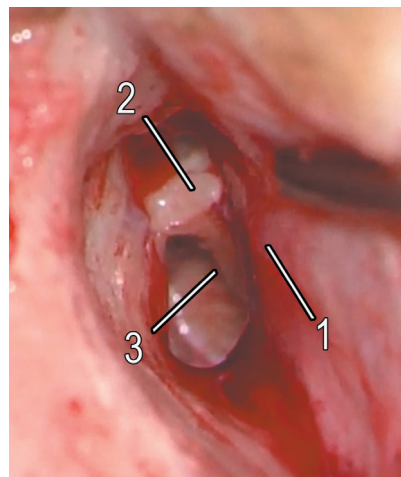


Рис. 1. Этап способа санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума:

1 – мезотимпанальный лоскут; 2 – короткий отросток молоточка; 3 – рукоятка молоточка

Fig. 1. The stage of the method of sanitation of congenital cholesteatoma of the anterior mesotympanum

1 – meatus tympanic flap; 2 – short process of the malleus; 3 – handle of the malleus

сепаровывают от кости сзади наперед от 8 до 4 часов (рис. 1).

Режущими борами диаметром 4,0–5,0 мм сглаживают кость дистального отдела задней стенки наружного слухового прохода до полной визуализации переднего мезотимпанального угла.

Вскрывают барабанную полость. Барабанную перепонку отсепаровывают от рукоятки молоточка, начиная с короткого отростка молоточка, сверху вниз, с сохранением контакта в области *umbo*. Капсулу врожденной холестеатомы отделяют от медиальной поверхности барабанной перепонки. Мезотимпанальный лоскут смещают книзу (рис. 2).

Микроиглой рассекают переднюю молоточковую складку. Бором диаметром 1,0–2,0 мм или микроложкой удаляют передне-верхний отдел костного барабанного кольца до полной визуализации капсулы холестеатомы. Производят резекцию врожденной холестеатомы, сохраняя целостность ее капсулы (рис. 3).

Производят контрольную ревизию барабанной полости ригидным эндоскопом 4 мм в диаметре с углами обзора 30°.

Операцию продолжают обычным путем: мезотимпанальный лоскут укладывают на костное барабанное кольцо. Наружный слуховой проход тампонируют шелковой нитью. Заушную рану послойно ушивают.

Пациенты и методы исследования

Больной К., 6 лет, поступил в детское хирургическое отделение ФБГУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи» с диагнозом: врожденная холестеатома барабанной полости справа без нарушения слуховой функции.

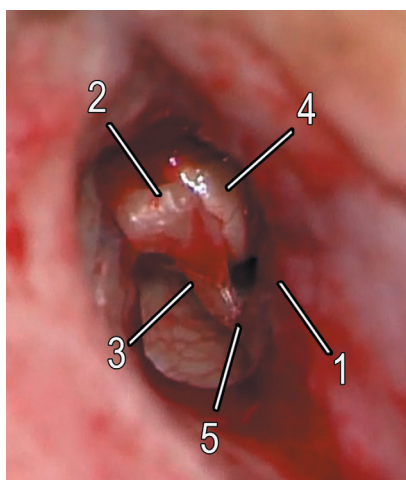


Рис. 2. Этап способа санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума:

1 – меатотимпальный лоскут; 2 – короткий отросток молоточка; 3 – рукоятка молоточка; 4 – врожденная холестеатома; 5 – umbo

Fig. 2. The stage of the method of sanitation of congenital cholesteatoma of the anterior mesotympanum:

1 – meatotympanic flap; 2 – short process of the malleus; 3 – handle of the malleus; 4 – congenital cholesteatoma; 5 – umbo

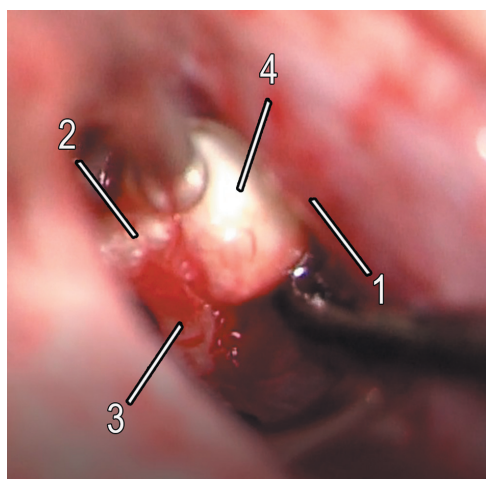


Рис. 3. Этап способа санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума:

1 – меатотимпальный лоскут; 2 – короткий отросток молоточка; 3 – рукоятка молоточка; 4 – врожденная холестеатома

Fig. 3. The stage of the method of sanitation of congenital cholesteatoma of the anterior mesotympanum:

1 – meatotympanic flap; 2 – short process of the malleus; 3 – handle of the malleus; 4 – congenital cholesteatoma

При поступлении пациент не предъявлял жалоб. Врожденная холестеатома была обнаружена при проведении планового осмотра врача-оториноларинголога. Из анамнеза известно, что у ребенка в течение жизни не наблюдалось выделений из ушей, травм барабанной перепонки и отохирургических процедур.

При проведении отомикроскопии: правое ухо – наружный слуховой проход широкий, свободный. Барабанная перепонка серая, дефектов нет. За барабанной перепонкой в передневерхнем отделе определяется округлое образование

белого цвета, прилегающее к передней поверхности рукоятки молоточка. Шепотная речь – 6,0 м, разговорная речь – больше 6,0 м.

Данные дополнительных методов обследования. Тональная аудиометрия – нарушения слуховой функции не выявлено. Компьютерная томография височных костей. Правое ухо – пневматическая структура сосцевидного отростка. Костное ложе сигмовидного синуса, верхняя грань пирамиды, костная капсула лабиринта без деструкции. Цепь слуховых косточек без признаков кариозных изменений. В переднем отделе барабанной полости определяется мягкотканое образование округлой формы, прилегающее к рукоятке молоточка, к медиальной поверхности барабанной перепонки (рис. 4).

МРТ среднего уха в DWI режиме «протокол холестеатомы» – выявленные изменения в проекции барабанной полости справа, вероятно, соответствуют холестеатомным массам.

Пациенту выполнена операция на правом ухе по разработанному способу.

Осложнений в послеоперационном периоде не наблюдали. Тампоны из наружного слухового прохода удалили через 7 дней после операции. Пациент выписан на 10-е сутки после операции. Отомикроскопия при выписке правого уха: наружный слуховой проход широкий, свободен. Барабанная перепонка розовая, умеренно отечна, дефектов нет. По данным контрольной тональной аудиометрии при выписке нарушения слуховой функции не выявлено. По результатам гистологического исследования – картина соответствовала холестеатоме.

Контрольный осмотр через 6 месяцев. Правое ухо: наружный слуховой проход широкий, свободен. Барабанная перепонка серая, дефектов нет. Признаков рецидива холестеатомы не отмечено.

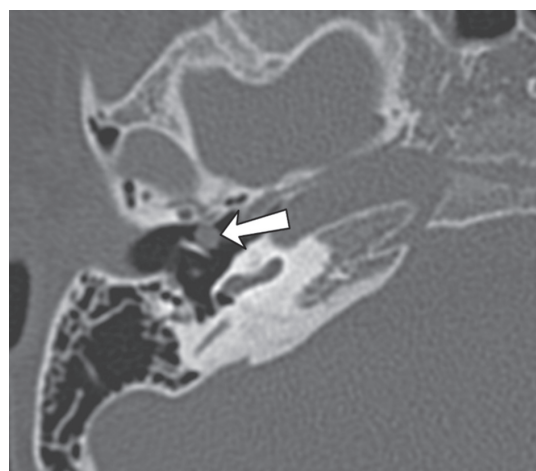


Рис. 4. КТ правой височной кости. Стрелкой отмечена врожденная холестеатома

Fig. 4. CT scan of the right temporal bone. Arrow indicates congenital cholesteatoma

Через 1 год выполнили КТ височных костей, МРТ среднего уха в DWI режиме «протокол холестеатома»: данных о рецидиве холестеатомы у пациента не обнаружено.

Обсуждения

В литературе описаны различные методики санации врожденной холестеатомы передних отделов мезотимпанума [7, 9, 12].

М. Tos (2004) предлагал способ хирургического доступа к передним отделам мезотимпанума. При данном способе эндаурально ножом Розена производят дугообразный разрез кожи передней стенки наружного слухового прохода от 12 до 6 часов на 5,0 мм латеральнее фиброзного кольца. Затем отсепааровывают меатотимпанальный лоскут, рассекают слизистую оболочку, после чего лоскут откидывают кзади. Для улучшения визуализации передних отделов барабанной полости бором удаляют передние отделы костного барабанного кольца [12].

Недостатками данного способа являются трудность при манипуляции в передних отделах наружного слухового прохода, особенно при наличии выраженного его изгиба кпереди, который затрудняет детализацию передних отделов барабанной перепонки. Подобное ограничение интродоперационной визуализации может привести к нарушению целостности барабанной перепонки или капсулы холестеатомы, что, в свою очередь, увеличивает риск рецидива заболевания. Также данный способ исключает возможность проведения ревизии задних отделов барабанной полости и, следовательно, цепи слуховых косточек, что не позволяет, при необходимости, выполнить оссикюлопластику.

Известны также способы эндоскопической трансканальной хирургической санации врожденной холестеатомы передних отделов барабанной полости. Вариант такого способа описан в статье R. McCabe et al. (2021). Эндоурально, под контролем ригидного эндоскопа с 0°, 30°, 45° углами обзора круглым ножом производят дугообразный разрез кожи передней стенки наружного слухового прохода от 12 до 6 часов на 6,0 мм латеральнее фиброзного кольца. Затем отсепааровывают меатотимпанальный лоскут с обнажением переднего отдела костного барабанного кольца и далее с переходом на рукоятку молоточка, вскрывают барабанную полость, производят удаление врожденной холестеатомы, затем осуществляют контрольную ревизию барабанной полости [7]. Недостатком данного способа является невозможность манипулировать двумя руками. Также при наличии даже незначительного кровотечения использование эндоскопов становится затруднительным, при этом возникает необходимость к переходу на традиционную ото-

микроскопическую технику, что удлинит время проведения операции.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному нами методу является способ, описанный K. Robert et al. (2019). Эндаурально, ножом Розена производят дугообразный разрез кожи задней стенки наружного слухового прохода от 12 до 6 часов, вскрывают барабанную полость, меатотимпанальный лоскут отсепааровывают до рукоятки молоточка, после чего серповидным ножом производят продольный разрез надкостницы молоточка. Барабанную перепонку отсепааровывают от рукоятки молоточка вместе с надкостницей и полностью отделяют от нее, меатотимпанальный лоскут смещают кпереди, производят удаление врожденной холестеатомы переднего отдела барабанной полости, после чего меатотимпанальный лоскут низводят на прежнее место. Для исключения медиализации молоточка с помощью операционного лазера выполняют мiringотомию в области umbo с последующей фиксацией дистального отдела рукоятки молоточка в сформированной перфорации [9]. Недостатками данного способа являются ограничение интродоперационной визуализации передних отделов барабанной полости при наличии изогнутого костного отдела наружного слухового прохода. Также, несмотря на уменьшение риска повреждения барабанной перепонки вследствие совместной ее отсепааровки с надкостницей молоточка, отделение ее в области umbo без формирования перфорации достаточно затруднительно вследствие наибольшего контакта волокон фиброзного слоя в этом месте. Формирование хирургическим лазером перфорации барабанной перепонки в области umbo с последующей фиксацией в ней рукоятки молоточка может привести к дальнейшему нарушению целостности заведомо интактной барабанной перепонки.

Предложенный нами способ хирургической санации врожденной холестеатомы позволяет создать доступ с достаточной визуализацией передних отделов барабанной полости для полного удаления врожденной холестеатомы и сохранить целостность барабанной перепонки и цепи слуховых косточек.

Заключение

Таким образом, данный способ позволил при проведении хирургической санации врожденной холестеатомы переднего мезотимпанума снизить риск развития резидуальной и рекуррентной холестеатомы среднего уха и одновременно сохранить анатомическую целостность структур среднего уха и слуховую функцию пациента.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Levenson M. J. A review of twenty congenital cholesteatomas of the middle ear in children. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1986;94:560-567. <https://doi.org/10.1177/019459988609400505>
2. Аникин И. А., Князев, А. Д., Хамгущеева, Н. Н., Бокучава, Т. А. Врожденная холестеатома височной кости: вопросы этиологии, тактики диагностики и лечения (обзор литературы). *Кубанский научный медицинский вестник.* 2019;26(1):158–167. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-1-158-167>
Anikin I. A., Knyazev A. D., Khamgushkeeva N. N., Bokuchava T. A. Congenital cholesteatoma of the temporal bone: issues associated with its etiology, diagnostics and treatment (a literature review). *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2019;26(1):158-167. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-1-158-167>
3. Bacciu A., Di Lella F., Pisanisi E. Open vs closed type congenital cholesteatoma of the middle ear: two distinct entities or two aspects of the same phenomenon? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;78(12):2205-2209. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.10.014>
4. Morita Y., Tono T., Sakagami M., Yamamoto Y., Matsuda K., Komori M., Hato N., Hashimoto S., Takahashi H., Kojima H. Nationwide survey of congenital cholesteatoma using staging and classification criteria for middle ear cholesteatoma proposed by the Japan Otological Society. *Auris Nasus Larynx.* 2019;46(3):346-352. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.10.015>
5. Choi H. G., Park K. H., Park S. N., Jun B. C., Lee D. H., Park Y. S., Chang K. H., Park S. Y., Noh H., Yeo S. W. Clinical experience of 71 cases of congenital middle ear cholesteatoma. *Acta Otolaryngol.* 2010;130(1):62-67. <https://doi.org/10.3109/00016480902963079>
6. Song I. S., Han W. G., Lim K. H., Nam K. J., Yoo M. H., Rah Y. C., Choi J. Clinical Characteristics and Treatment Outcomes of Congenital Cholesteatoma. *J Int Adv Otol.* 2019;15(3):386-390. <https://doi.org/10.5152/iao.2019.6279>
7. McCabe R., Lee D. J., Fina M. The Endoscopic Management of Congenital Cholesteatoma. *Otolaryngol Clin North Am.* 2021;54(1):111-123. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.09.012>
8. Аникин И. А., Хамгущеева Н. Н., Князев А. Д., Бокучава Т. А. Способ хирургической санации холестеатомы протимпанума. *Российская оториноларингология.* 2020;104(1):8–14. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-8-14>
Anikin I. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D., Bokuchava T. A. Method of surgical sanitation of protympanum cholesteatoma. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2020;104(1):8-14. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-8-14>
9. Robert K. Jackler, *Ear Surgery Illustrated: A Comprehensive Atlas of Otologic Microsurgical Techniques*, 2019; 373-375.
10. Стратиева О. В. Клиническая анатомия уха. СПб.: Спец лит. 2004.
Stratieva O. V. *Klinicheskaya anatomiya ukha.* Saint Petersburg: Spets, 2004. (In Russ.)
11. Luers J. C., Hüttenbrink K. B. Surgical anatomy and pathology of the middle ear. *J Anat.* 2016;228(2):338-353. <https://doi.org/10.1111/joa.12389>
12. Tos M. *Manual of middle ear surgery*, 2004;1:81-82.

Информация об авторах

Аникин Игорь Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела патологии наружного, среднего и внутреннего уха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>

Хамгущеева Наталия Николаевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патологии наружного, среднего и внутреннего уха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: nataliyalor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4276-651X>

✉ **Князев Антон Дмитриевич** – аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: kad94@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-5564>

Мамедова Айшат Дуньямудиновна – клинический ординатор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: aishat.mamedova97@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8511-1329>

Information about authors

Igor' A. Anikin – MD, Professor, Head of the Department of Pathology of the External, 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>

Nataliya N. Khamgushkeeva – Senior Research Scientist of The Department of Pathology of the External, Middle and Inner Ear, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: nataliyalor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4276-651X>

✉ **Anton D. Knyazev** – Graduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: kad94@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-5564>

Aishat D. Mamedova – Resident, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: aishat.mamedova97@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8511-1329>

УДК 616.283.1-089.843:004.31.6+616.28-009-053.1
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-111-115>

Применение регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у слепоглухого ребенка

К. И. Воеводина¹, М. Т. Фатахова², А. Е. Пашкова³, Д. С. Клячко⁴

¹ Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, 121359, Россия

² Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ № 2 Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского, Москва, 119333, Россия

³ Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, 119991, Россия

⁴ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, 190013, Россия

Слепоглухота – это редкое заболевание, при котором у человека сочетаются потеря слуха с потерей зрения, что ведет к снижению доступа, как к слуховой, так и к визуальной информации. Причин для возникновения слепоглухоты много: наследственные синдромы/расстройства (CHARGE-синдром, синдром Ашера, синдром Дауна), заболевания, возникшие до родов (цитомегаловирус, гидроцефалия, микроцефалия) и др. В статье представлен клинический случай пациента 11 лет с диагнозом: двусторонняя сенсоневральная тугоухость IV степени, состояние после кохлеарной имплантации справа в 2012 г. Ретинопатия недоношенных 5-й степени, тотальная отслойка сетчатки с выраженной внутриретиальной пролиферацией. ДЦП. Гипергомоцистеинемия. Митохондриальная дисфункция. Непереносимость казеина. Персистирующая вирусная инфекция ВПГ 6-го типа, ВЭБ. Авторами был показан метод настройки процессора системы кохлеарной имплантации (КИ) у слепоглухого ребенка с помощью оценки порогов восприятия звуков на различных речевых частотах (500–4000 Гц), чем является регистрация стационарных слуховых потенциалов (ASSR – Auditory Steady State Response) на акустические стимулы, подаваемые через громкоговорители к активированному процессору кохлеарной имплантации.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, речевой процессор, сенсоневральная тугоухость, ретинопатия недоношенных, ASSR.

Для цитирования: Воеводина К. И., Фатахова М. Т., Пашкова А. Е., Клячко Д. С. Применение регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у слепоглухого ребенка. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):111–115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-111-115>

Application of registration of stationary auditory potentials in free sound field in deaf-blind child

K. I. Voevodina¹, M. T. Fatakhova², A. E. Pashkova³, D. S. Klyachko⁴

¹ Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, 121359, Russia

² Research Institute of Pediatrics and Children's Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, 119333, Russia

³ National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russia

⁴ Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

Deafblindness is a rare disease in which a person has a combination of hearing loss and vision loss, resulting in reduced access to both auditory and visual information. There are many reasons to occur of deafblindness: hereditary syndromes/disorders (CHARGE syndrome, Usher's syndrome, Down's syndrome), diseases that occurred before childbirth (cytomegalovirus, hydrocephalus, microcephaly), etc. The article presents a clinical case of an 11-year-old patient with a diagnosis of severe bilateral sensorineural hearing loss, condition after cochlear implantation on the right in 2012. Retinopathy of prematurity of the 5th degree, total retinal detachment with severe intraretinal proliferation. Infantile cerebral palsy. Hyperhomocysteinemia. Mitochondrial dysfunction. Casein intolerance. Persistent viral infection of Herpes Simplex Virus (HSV) type 6, Epstein-Barr

© Коллектив авторов, 2022

virus (EBV). The authors showed a method for fitting the cochlear implant (CI) processor in a deaf-blind child by assessing the thresholds for perceiving sounds at different speech frequencies (500 Hz–4,000 Hz), which is the registration via Auditory Steady State Response (ASSR) to acoustic stimuli delivered through loudspeakers to an activated cochlear implant processor.

Keywords: cochlear implantation, speech processor, sensorineural hearing loss, retinopathy of prematurity, ASSR.

For citation: Voevodina K. I., Fatakhova M. T., Pashkova A. E., Klyachko D. S. Application of registration of stationary auditory potentials in free sound field in deaf-blind child. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):111-115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-111-115>

Введение

Сенсоневральная тугоухость (СНТ) – это заболевание, при котором происходит поражение слухового анализатора от волосковых клеток до центральных отделов [1].

К патологическим состояниям перинатального периода, оказывающим негативное воздействие на слуховую функцию новорожденного, относят гипоксию (оценка по шкале Апгар не более 6 баллов за 5 минут, необходимость респираторной поддержки, признаки церебральной ишемии), гипербилирубинемия. Как правило, эти дети находятся на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных. Особое внимание стоит уделять состоянию слуховой функции у детей, родившихся раньше срока (гестационный возраст 32 недели и менее, очень низкая масса тела – менее 1500 г), по мере развития ребенка происходит созревание слуховых проводящих путей. Однако в связи с общей незрелостью недоношенного, множественной сопутствующей патологией и длительным периодом выхаживания часто реализуются патологические факторы, перечисленные выше [2].

Ретинопатия недоношенных (РН) – вазо-пролиферативное заболевание глаз недоношенных детей, в основе которого лежит незрелость структур глаза, в частности сетчатки, к моменту преждевременного рождения ребенка. В основе клинических проявлений РН лежит нарушение нормального васкулогенеза сетчатки, который начинается на 16-й неделе внутриутробного развития и завершается лишь к моменту планового рождения ребенка (40 недель гестационного возраста). Практически все дети, родившиеся раньше срока, имеют офтальмоскопические отличия от доношенных детей. На глазном дне недоношенных (в норме) всегда выявляются аваскулярные зоны на периферии сетчатки, причем их протяженность тем больше, чем меньше гестационный возраст (ГВ) ребенка на момент осмотра. Наличие аваскулярных зон на периферии глазного дна не является заболеванием, проявлением РН, это лишь свидетельство недоразвития сетчатки, незавершенности васкуляризации и, соответственно, возможности развития ретинопатии в дальнейшем.

Слепота и слабовидение вследствие ретинопатии недоношенных доминируют в структуре причин нарушения зрения с детства как в развитых, так и в развивающихся странах, несмотря на все достижения науки и практической медицины. При относительно стабильных показателях частоты преждевременных родов в год (от 5 до 12%) повышается выживаемость новорожденных с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении, в связи с чем существенно меняется структура выживших недоношенных детей. При переходе здравоохранения РФ на международные стандарты выхаживания и регистрации новорожденных (масса тела при рождении от 500 г и срок гестации от 22 недель) ситуация усугубляется тем, что у данного контингента младенцев РН не только возникает чаще, но и протекает тяжелее [3].

Актуальность проблемы обусловлена тем, что потребность в общении является базовой потребностью развития человека. При коррекции речи у детей с нарушениями слуха и зрения возникают трудности: отсутствие или слабость звуковых стимуляций речевых зон мозга; более замедленное и индивидуальное развитие речи, обусловленное патологией слуховых восприятий.

Обучение слепоглухого ребенка ориентировке и передвижению охватывает многие сферы развития и учит не только физически передвигаться в окружении, но также помогает развитию мышления и восприятия ребенка. Развитие баланса, физической силы, функциональных движений, социального взаимодействия, коммуникации и представлений о физическом окружении – это только некоторые примеры возможных позитивных достижений при обучении [4].

Настройка процессора системы кохлеарной имплантации (КИ) с формированием программы восприятия звуковой информации у пациентов, перенесших операцию КИ, критически важна для эффективной реабилитации и развития навыков звуковосприятия и речи в послеоперационном периоде.

Стационарные слуховые потенциалы, ASSR-тест – это слуховой ответ мозга на частотно-специфические стимулы, который позволяет объективно оценить слуховую чувствительность

у индивидуумов с нормальным слухом и с различной степенью и конфигурацией тугоухости [5, 6].

Регистрацию ASSR осуществляли при помощи системы регистрации слуховых вызванных потенциалов Нейро-Аудио (производитель – Нейрософт, Россия). Установку электродов проводили по стандартной схеме: заземляющий электрод (нижняя область лба), центральный – на границе волосистой части лба по средней линии, отрицательные электроды – на сосцевидных отростках. Подачу стимула осуществляли в свободном звуковом поле. Звуковую стимуляцию проводили при помощи мультимедийной акустической системы 2.0 SVEN® SPS-608, расположенной на расстоянии 1 м от микрофона речевого процессора. Во время проведения регистрации ASSR в свободном звуковом поле испытуемый находился в состоянии спокойного бодрствования. Начальный уровень стимуляции составлял 50 децибел относительно исходного уровня звукового давления (дБ УЗД) на стандартных несущих частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц [7].

Клинический случай. Родители ребенка М., 11 лет, в ноябре 2021 г. обратились к врачу сурдологу-оториноларингологу НИИ педиатрии и охраны здоровья детей ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского с жалобами на регресс развития слухоречевых навыков, ухудшение реакции ребенка на звуки, отказ ребенка использовать речевой процессор системы кохлеарной имплантации.

Анамнез заболевания. Ребенок с рождения болен и находится под наблюдением у сурдолога, педиатра, невролога и генетика с диагнозом: «Глухота бинаурально. Состояние после кохлеарной имплантации справа в 2012 г. Ретинопатия недоношенных 5-й степени, тотальная отслойка сетчатки с выраженной внутриретиальной пролиферацией. ДЦП. Гипергомоцистеинемия. Митохондриальная дисфункция. Непереносимость казеина. Персистирующая вирусная инфекция (ВПГ 6-го типа, ВЭБ)». В двухмесячном возрасте проведено оперативное лечение по поводу ретинопатии недоношенных, в 2012 г. справа проведена кохлеарная имплантация. Ребенок регулярно проходит реабилитацию.

Анамнез жизни. Ребенок от 2-й беременности, протекавшей на фоне угрозы прерывания беременности. Вторые преждевременные, оперативные роды в 33 недель. Соматический анамнез: «Острые респираторные инфекции (редко), задержка речевого развития, ДЦП. Наследственность по слуху неотягощена. Аллергологический анамнез неотягощен».

При осмотре. Справа ушная раковина правильной формы, заушная область – послеопе-

рационный рубец без особенностей. Под кожей пальпируется имплант округлой формы, неподвижный, безболезненный, кожа над ним не изменена. Наружный слуховой проход широкий, свободный, барабанная перепонка серая, опознавательные знаки четкие. Слева ушная раковина правильной формы, заушная область не изменена. Наружный слуховой проход широкий, свободный, барабанная перепонка серая, целая, опознавательные знаки четкие.

Описание реакции пациента при включенном речевом процессоре: ребенок испытывает дискомфорт, пытается снять речевой процессор, не проявляет интереса к звуковым сигналам.

Диагностика. Традиционный тест регистрации электрически вызванного потенциала действия слухового нерва (ЕСАР) для создания настроечной карты процессора провести не удалось ввиду особенностей развития слухового нерва, характерных для данного заболевания. В связи с тем что у ребенка не выработана условно двигательная реакция на звуковой раздражитель, провести тональную пороговую аудиометрию в свободном звуковом поле также было невозможно, затрудняло проведение новой сессии настройки речевого процессора. В связи с этим ребенку была проведена регистрация стационарных слуховых потенциалов (ASSR) в свободном звуковом поле в РП системы кохлеарной имплантации справа. С учетом результатов исследования проведена коррекция параметров настройки звукового процессора. При активации новой программы настройки процессора ребенок дискомфорта на звуки не испытывал.

Динамика и исходы. Ребенок после новой сессии настройки речевого процессора далее продолжил получать слухоречевую реабилитацию в полном объеме.

Результат слухоречевой реабилитации через месяц оценивали родители ребенка и педагоги (учитель-дефектолог, логопед, педагог-психолог).

По наблюдениям родителей. Негативных реакций на громкие звуки нет. Речевой процессор носит постоянно, не срывает. Значительно увеличилось количество вокализаций. Также увеличилось расстояние, с которого ребенок стал реагировать на голос.

Закключение педагогов. Границы слухового восприятия значительно расширились. Стал реагировать на знакомые звуки с расстояния 2–3 м. Часто демонстрирует реакции на акустические стимулы. Реагирует на гремящие звуки (ксилофон, барабан, маракасы): 30 см – стучит руками, ищет источник звука, 3 м – замирает, улыбается на звук. Когда слышит музыкальные произведения: 30 см – ищет руками источник звука, находит на ощупь и переключает на любимую музыку, 3 м – может локализовать источник звука повер-

нута к нему, замереть, стучать по парте, раскачивается в такт, улыбаться, протягивать руки вперед, но не идет искать источник звука (занятия за партой). Может точно повторять ритмический звук за педагогом. Различает и узнает педагогов по голосу. Появились новые звуки. Чаще стал петь. Двигается в сторону говорящего (занятия на ковре), иногда не сразу, так как старается узнать голос человека, понять – хочет ли он с ним общаться. При этом в сторону звучащего предмета начинает движение быстрее (занятия на ковре). В направлении движения не ошибается. На обращенную речь реагирует замиранием, улыбкой, но непостоянно, как и на неречевые звуки. Сам не пользуется словесной речью, но производит многочисленные вокализации. Дискомфорт или неудовлетворенные потребности выражает криком. Прислушивается к речи педагога при манипуляции с предметами, прижимает говорящего к своему уху с КИ. После настройки от ноября 2021 г. два раза говорил: «Даааай, мне, мне!» – это было к случаю. Данные получены методом наблюдения коррекционных педагогов школы, к которой прикреплен ребенок, для прохождения образовательной программы.

Заключение

Маленьким детям и/или начинающим пользователям системы КИ, а также пациентам с сочетанными глубокими нарушениями, которые не могут предоставить устойчивую обратную связь, можно предложить альтернативный метод – это регистрацию стационарных слуховых потенциалов (ASSR) в свободном звуковом поле.

Данный метод показал эффективность при невозможности проведения традиционного теста регистрации электрически вызванного потенциала действия слухового нерва ввиду особенностей развития нервной ткани.

Уникальным свойством данного метода диагностики является возможность оценки целостности системы КИ, начиная с микрофона процессора (восприятие тональных сигналов), заканчивая структурами слухового анализатора, генерирующими стационарные слуховые потенциалы. Таким образом, метод позволяет оценить функционирование системы «процессор – имплант – слуховой нерв – генератор ответа ASSR (в зависимости от значений модуляции)».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дискаленко В. В., Никитин К. А. Клиническая отиатрия для врачей общей практики. СПб.: Диалог, 2012. 144 с.
2. Клинические рекомендации «Сенсоневральная тугоухость у детей» (утв. Минздравом России). 2021.
3. Клинические рекомендации «Ретинопатия недоношенных, активная фаза» (утв. Минздравом России). 2017.
4. Горчакова Н. Н. Методы обучения и воспитания детей с нарушениями слуха в инклюзивном образовании // Актуальные проблемы обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья: Материалы всероссийской заочной конференции. Екатеринбург, 15–23 марта 2021 года. Екатеринбург, 2021. С. 140–144.
5. Дайхес Н. А., Пашков А. В., Яблонский С. В. Методы исследования слуха: учебно-методическое пособие. М.: Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, 2009. 118 с.
6. Пашков А. В. Частотно-специфическая оценка функции слуха по данным регистрации слухового ответа на постоянный модулированный тон. *Российская оториноларингология*. 2004; 2(9):86–88.
7. Патент № 2414168 С1 Российская Федерация, МПК А61В 5/0484, А61В 5/12. Способ определения оптимальных параметров слухопротезирования: № 2010112164/14 : заявл. 29.03.2010: опубл. 20.03.2011 / Н. А. Дайхес, А. В. Пашков, А. В. Староха [и др.].

REFERENCES

1. Diskalenko V. V., Nikitin K. A. Klinicheskaya otiatriya dlya vrachei obshchei praktiki. SPb.: Dialog, 2012. 144 p. (In Russ.)
2. Klinicheskie rekomendatsii „Sensonevral'naya tugoukhost' u detei“ (utv. Minzdravom Rossii). 2021. (In Russ.)
3. Klinicheskie rekomendatsii „Retinopatiya nedonoshennykh, aktivnaya faza“ (utv. Minzdravom Rossii). 2017. (In Russ.)
4. Gorchakova N. N. Metody obucheniya i vospitaniya detei s narusheniyami slukha v inklyuzivnom obrazovanii. In: Aktual'nye problemy obucheniya i vospitaniya lits s ogranichenymi vozmozhnostyami zdorov'ya: Materialy vserossiiskoi zaochnoi konferentsii. Ekaterinburg, 15–23 marta 2021 goda. Ekaterinburg, 2021:140–144. (In Russ.)
5. Daikhes N. A., Pashkov A. V., Yablonskii S. V. Metody issledovaniya slukha: uchbeno-metodicheskoe posobie. M.: Nauchno-klinicheskii tsentr otorinolaringologii FMBA Rossii, 2009. 118 p. (In Russ.)
6. Pashkov A. V. Chastotno-spetsificheskaya otsenka funktsii slukha po dannym registratsii slukhovogo otveta na postoyannyi modulirovannyi ton. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2004;2(9):86–88. (In Russ.)
7. Patent № 2414168 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61B 5/0484, A61B 5/12. Sposob opredeleniya optimal'nykh parametrov slukhoprotezirovaniya: № 2010112164/14 : zayavl. 29.03.2010: opubl. 20.03.2011. N. A. Daikhes, A. V. Pashkov, A. V. Starokha [et al.]. (In Russ.)

Информация об авторах

✉ **Воеводина Ксения Игоревна** – ординатор кафедры оториноларингологии, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации (121359, Россия, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А); e-mail: ksuvoko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0249-1662>

Фатахова Мадина Тажиудиновна – младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ № 2 Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского (119333, Россия, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1); e-mail: fatahova.madina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3025-8355>

Пашкова Александра Елефтерьевна – врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии, Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей (119991, Россия, Москва, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8477>

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>

Information about authors

✉ **Kseniya I. Voevodina** – Resident of the Department of Otorhinolaryngology, Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs (1A-19, str. Marshal Timoshenko, Moscow, Russia, 121359); e-mail: ksuvoko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0249-1662>

Madina T. Fatakhova – Junior Researcher of the Otorhinolaryngology and Audiology, Research Institute of Pediatrics and Children's Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences Petrovsky National Research Centre of Surgery (10-1, Fotieva str., Moscow, Russia, 117593); e-mail: fatahova.madina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3025-8355>

Aleksandra E. Pashkova – Radiologist of the X-ray Computed Tomography Department, National Medical Research Center for Children's Health (1-2, Lomonosovsky Prospect, Moscow, Russia, 119991)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8477>

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>

Статья поступила 24.07.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.283.1-089.843+616.28-009:616.833.17
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-116-121>

Факторы риска стимуляции лицевого нерва у пользователей кохлеарных имплантов: наш опыт

В. Е. Кузовков¹, А. С. Лиленко¹, С. Б. Сугарова¹, В. А. Танасчишина¹,
Д. Д. Каляпин¹, Д. С. Луппов¹

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

На сегодняшний день кохлеарная имплантация является самым распространенным методом реабилитации лиц с полной глухотой. Проведение оперативного лечения может сопровождаться рядом трудностей из-за анатомических и топографических особенностей улитки. Одним из самых неприятных осложнений после успешного проведения кохлеарной имплантации, является реакция лицевого нерва при стимуляции одного или нескольких электродов системы кохлеарного импланта. Субъективные ощущения, а также видимые подергивания мимических мышц во время звукового раздражения приносят дискомфорт, ухудшают качество жизни пациента и могут привести к ограничению использования кохлеарного импланта, в том числе из-за вынужденного применения ухудшающих качества реабилитации параметров настроек речевого процессора. Стимуляция лицевого нерва, которая не поддается коррекции, может привести к полному отказу пациента от эксплуатации устройства. Анатомические особенности улитки, взаиморасположение ее с лицевым нервом, изменения в костном лабиринте играют значительную роль в развитии симптомов стимуляции лицевого нерва у пациентов с сенсоневральной тугоухостью IV степени, в том числе и на этапе реабилитации. Цель публикации – выделить этиологические факторы возникновения данного осложнения на основе нашего опыта работы в СПб НИИ ЛОР с 2017 по 2021 г.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, стимуляция лицевого нерва, ремоделирование улитки, ossификация улитки, аномалии внутреннего уха.

Для цитирования: Кузовков В. Е., Лиленко А. С., Сугарова С. Б., Танасчишина В. А., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Факторы риска стимуляции лицевого нерва у пользователей кохлеарных имплантов: наш опыт. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):116–121. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-116-121>

Risk factors for facial nerve stimulation in cochlear implant users: our experience

V. E. Kuzovkov¹, A. S. Lilenko¹, S. B. Sugarova¹, V. A. Tanaschishina¹,
D. D. Kalyapin¹, D. S. Luppov¹

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

Nowadays, cochlear implantation is the most common method of rehabilitation of people with complete deafness. Surgical treatment may be accompanied by a number of difficulties due to the anatomical and topographic features of the cochleae. One of the most unpleasant complications after cochlear implantation is the reaction of the facial nerve when one or more electrodes of the cochlear implant system are stimulated. Subjective sensations as well as visible twitching of facial muscles during sound irritation bring discomfort, worsen the patient's quality of life, and may lead to restriction of the use of a cochlear implant, including due to the forced use of speech processor settings that degrade the quality of rehabilitation. Stimulation of the facial nerve, which cannot be corrected, can lead to the patient's complete refusal to operate the device. Anatomical features of the cochlea, its interposition with the facial nerve, changes in the bone labyrinth play a significant role in the development of symptoms of facial nerve stimulation in patients with severe sensorineural hearing loss, including at the stage of rehabilitation. The purpose of the publication is to highlight the etiological factors of the occurrence of this complication based on our experience in Saint Petersburg ENT Research Institute from 2017 to 2021.

Keywords: cochlear implantation, facial nerve stimulation, remodeling of the cochlear, ossification of the cochlear, inner ear malformations.

For citation: Kuzovkov V. E., Lilenko A. S., Sugarova S. B., Tanaschishina V. A., Kalyapin D. D., Luppov D. S. Risk factors for facial nerve stimulation in cochlear implant users: our experience. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):116-121. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-116-121>

Введение

Стимуляция лицевого нерва является распространенным осложнением после кохлеарной имплантации [1]. Суть работы кохлеарного имплантата заключается в стимуляции слухового нерва посредством электрического тока, при котором во время активации речевого процессора кохлеарный имплантат генерирует электрическое поле, которое позволяет некоторому количеству тока распространяться за пределы улитки и также стимулировать лицевой нерв [2]. Дебют неслухового ощущения может быть немедленным или отсроченным (до 10 лет). Симптомы могут варьироваться от простого осознания движения мимических мышц до сильного спазма [1, 2].

Диапазон частоты встречаемости данного осложнения крайне широк – от 1 до 14,9% [3], а в более узконаправленном по нозологии (в частности, отосклероз) исследовании сообщалось, что стимуляция лицевого нерва после КИ достигает 38% [4].

За время наблюдений было выдвинуто несколько теорий этиологии стимуляции лицевого нерва после кохлеарной имплантации. Самыми распространенными гипотезами являются: снижение сопротивляемости костной ткани к электрическим раздражителям (при аномалиях улитки, отосклерозе, отосифилисе); низкая сопротивляемость у основания модиолуса и необходимость высоких уровней стимуляции кохлеарного имплантата (при гипоплазии слуховых нервов, после менингита, при переломе височной кости, длительном периоде потери слуха, плохо функционирующих электродах) [1, 5].

Близость лабиринтного сегмента лицевого нерва к верхнему сегменту базального завитка улитки приводит к стимуляции [2, 6] и подтверждается тем фактом, что электроды средней части электродной решетки, ближайшие к лабиринтному сегменту, с наибольшей вероятностью будут задействованы в стимуляции лицевого нерва. Было даже выдвинуто предположение, что костное разделение между лицевым нервом и тимпанальной лестницей разрушается под давлением электрода [2], что явилось объяснением признанного феномена пареза лицевого нерва с отсроченным началом. Результаты оперативных находок и исследования на животных также показывают низкую сопротивляемость в области основания модиолуса, что может привести к утечке тока из тимпанальной лестницы [7]. Наконец, было показано, что повышенная проводимость в мягкой, реконструированной кости при раннем

отосклерозе увеличивает частоту стимуляции лицевого нерва [8] и было предложено использовать препараты фтора, чтобы вызвать созревание отосклероза и уменьшить выраженность данного осложнения [9].

В ретроспективном когортном исследовании Yoon Chan Rah и соавторов основная цель была оценить корреляцию между узкой костной капсулой улитки и возникновением стимуляции лицевого нерва после кохлеарной имплантации. С помощью полученных данных была произведена попытка установить основные механизмы и спрогнозировать риск развития данного осложнения в дооперационном этапе. На основании полученных данных авторы пришли к выводу, что узкая костная капсула улитки может быть причиной стимуляции лицевого нерва после кохлеарной имплантации. При этом ширина костной капсулы могла быть несимметричной, что требовало более тщательного отбора стороны для проведения кохлеарной имплантации [10].

Isra Ali Aljazeera с группой исследователей провели ретроспективный обзор 1700 предоперационных компьютерных томографий височных костей пациентов, которым впоследствии была проведена кохлеарная имплантация в период с января 2010 года по январь 2020 год. Авторы сравнили толщину и плотность кости, разделяющей верхний сегмент базального завитка улитки и лабиринтный сегмент канала лицевого нерва, у пациентов со стимуляцией лицевого нерва после КИ и у пользователей кохлеарных имплантов без данного осложнения. Была измерена толщина в осевом и коронарном направлениях и плотность кости, разделяющей базальный завиток улитки и лабиринтный фрагмент канала лицевого нерва. На основе полученных данных был сделан вывод, что у пациентов, у которых после операции наблюдалась стимуляция лицевого нерва, было значительно меньшее расстояние и плотность костной ткани между базальным завитком улитки и лабиринтным сегментом канала лицевого нерва [11].

Parsin обнаружил, что у большинства 80% (8 из 10) пациентов с пороками развития улитки была отмечена индуцируемая стимуляция лицевого нерва [10]. Сообщалось, что наличие аномалий улитки является фактором риска аберрантной стимуляции лицевого нерва, препятствующим программированию оптимальных уровней стимуляции, по сравнению с детьми с нормальной улиткой [11].

Расхождение или аномальный ход лицевого нерва, проходящего вблизи овального окна или по промонториуму, влияют на установку электро-

дов, риск повреждения лицевого нерва, а также риск послеоперационной аберрантной стимуляции лицевого нерва. У детей с аномалией развития внутреннего уха в девяти случаях сообщалось об стимуляции лицевого нерва в результате эксплуатации КИ.

Kempf и др. также обнаружили, что у большинства детей со стимуляцией лицевого нерва основной причиной потери слуха был менингит [12].

В нескольких исследованиях было высказано предположение, что пониженное сопротивление или повышенная проводимость ушной капсулы является наиболее вероятной причиной стимуляции лицевого нерва, поскольку она создает возможные пути для утечки тока из улитки в другие близлежащие структуры [6, 13–21].

Andrew E. Camilleri и соавторы считают, что при кохлеарной имплантации у пациентов, перенесших перелом височной кости с повреждением капсулы улитки, остеонегенез может следовать за кровоизлиянием в просвет улитки или может быть результатом реактивных явления в точке, где линия перелома затрагивает улитку. Как и в ситуации после менингита, новая кость чаще всего встречается в области базального завитка улитки [22]. Эта гипотеза ранее подтверждалась в работах St. Maas и др. [23]. Особенности процесса репарации костной капсулы улитки после перелома височной кости за счет высоких уровней остеопротегерина (OPG) может влиять на вероятность развития стимуляции лицевого нерва при использовании кохлеарного импланта, поскольку служит защитой от оксификации просвета внутреннего уха, заполненного жидкостью [24, 25]. На линиях переломов может наблюдаться замедленное или неполное заживление, в результате происходит образование протяженного участка с низкой электрической сопротивляемостью, что способствует распространению тока от электродов кохлеарного импланта. По этой причине предполагалось, что относительно более короткое время между повреждением капсулы улитки и кохлеарной имплантацией будет предиктором стимуляции лицевого нерва, но это предположение так и не было четко обосновано.

В исследовании Mohammad Seyyedi и соавторов была выдвинута гипотеза, что непреднамеренная электрическая стимуляция лицевого нерва у пользователей кохлеарных имплантов возникает, когда прогрессирующий отосклероз поражает эндост как восходящего отдела базального завитка улитки, так и канал лицевого нерва и всю костную ткань между ними [25]. Отосклеротическое поражение энхондральной кости капсулы улитки приводит к очаговой резорбции кости, образованию новой кости, пролиферации сосудов и стромы соединительной ткани. Это может снизить сопротивляемость, направляя ток к лицевому

нерву. Авторы пришли к выводу, что стимуляция лицевого нерва встречается чаще у пациентов с отосклерозом, особенно при применении импланта с жесткой электродной решеткой. Однако эти данные подвергаются сомнению, поскольку количество височных костей с установленной перимодиолярной электродной решеткой было представлено намного меньше, чем аналогичных случаев с жесткой электродной решеткой.

Цель исследования

Освещение основных этиологических факторов возникновения стимуляции лицевого нерва после проведения кохлеарной имплантации на основании нашего опыта работы на базе ФГБУ СПб НИИ ЛОР в период с 2017 по 2021 г.

Пациенты и методы исследования

В период с 2017 по 2021 г. было прооперировано 1954 пациента, среди которых 85 – пациенты с аномалиями развития улитки, 14 – с травмами височных костей, 12 – с кохлеарной формой отосклероза, 34 – после перенесенного менингита. Среди всех пациентов 18 – девочки в возрасте от 10 до 14 лет. Абсолютно все пациенты на предоперационном этапе проходили обязательное обследование, включающее КТ височных костей, МРТ внутреннего уха и МРТ мостомозжечковых углов. Для пациентов с приобретенной патологией внутреннего уха ввиду возможного динамического патоморфологического изменения структур внутреннего уха (оксификация/ремоделирование спирального канала улитки), установлена срок актуальности – не более 2 недель. Средний срок подключения пациентов составил 2,5–4 недели после проведенной операции с последующей реабилитацией в среднем 1 раз в год. На дооперационном этапе определяются возможность проведения кохлеарной имплантации, тип электрода, который будет использован во время проведения хирургического вмешательства. В случаях аномалий развития улитки предпочтение отдается имплантам с жесткой электродной решеткой и возможностью подбора длины электрода.

Результаты

У всех пациентов было достигнуто полное введение электрода во время операции. Ни у одного пациента не было зафиксировано интраоперационное повреждение лицевого нерва. Частота послеоперационных транзиторных отсроченных парезов составила 0,15% (3 из 1954). У всех пациентов зафиксирован полный возврат к нормальной функции лицевого нерва в течение 6 месяцев после операции.

Пациенты были разделены на группы дебюта стимуляции лицевого нерва во время подключения и в период последующей реабилитации.

Наиболее часто стимуляция лицевого нерва возникала на этапе подключения. Основная причина потери слуха идиопатическая (43 из 1809 пациентов без врожденной или приобретенной патологии внутреннего уха, среди которых 5 девочек от 10 до 14 лет).

При подключении пациентов с дебютом стимуляции лицевого нерва наиболее частыми причинами потери слуха являлись идиопатическая (43 из 1809 пациентов без врожденной или приобретенной патологии внутреннего уха), аномалия развития внутреннего уха [неполное разделение улитки II типа (3 из 35), неполное разделение улитки I типа (2 из 25), общая полость (1 из 15), неполное разделение III типа (1 из 10)], менингит с оссификацией лабиринта (2 из 34), перелом височной кости (2 из 14) и кохлеарная форма отосклероза (2 из 12).

На этапах реабилитации наиболее часто встречалась стимуляция лицевого нерва у пациентов с аномалиями развития внутреннего уха (неполное разделение улитки II типа – 6 из 35, в том числе девочки 10–14 лет – 2, неполное разделение I типа – 3 из 25, общая полость – 1 из 15), с наличием менингита в анамнезе (3 из 34), с кохлеарной формой отосклероза (4 из 12), у пациентов с травмой височной кости (4 из 14). У одной пациентки в возрасте 9 лет с аномалией развития внутреннего уха (неполное разделение II типа) возникла неподдающаяся коррекции стимуляция лицевого нерва после перенесенного менингита через 4 года после операции.

Была отмечена закономерность возникновения стимуляции лицевого нерва при повторной реабилитации у девочек в возрасте 10–14 лет (7 из 90 в группе с идиопатической потерей слуха, 1 из 6 в группе с неполным разделением улитки II типа). Выдвинуто предположение, что данный феномен связан со скачками уровня эстрогена и

индивидуальной особенностью расположения рецепторов β -эстрогена на поверхности костной капсулы улитки.

Наиболее часто стимуляция лицевого нерва возникала на этапе подключения, корректировалась путем изменения порогов стимуляции (MCL), применения режима трехфазной стимуляции, отключением стимулирующих электродов.

В практике аудиологов ФГБУ СПб НИИ ЛОР наименьшее предпочтение отдается отключению электродов, поскольку выведение из строя более 4 электродов (из 12) уже может повлиять на качество реабилитации пациентов, а от 7 и более электродов (из 12) привести к неэффективности слухоречевой реабилитации.

За время наблюдения 2 пациентов отказались от использования кохлеарного импланта из-за невозможности коррекции неслуховых ощущений.

Выводы

На этапе подключения наиболее высокий риск стимуляции лицевого нерва был выявлен у пациентов с кохлеарной формой отосклероза с признаками ремоделирования улитки (17%), после травм височной кости с линией перелома, проходящей через улитку (14%), а также у пациентов с аномалиями развития улитки [неполное разделение улитки II типа (8,5%), неполное разделение I типа (8%), общая полость (7%)].

На этапе реабилитации наиболее высокий риск стимуляции лицевого нерва зафиксирован у пациентов с кохлеарной формой отосклероза (33%), после травмы височной кости (28,5%), у пациентов с аномалиями развития улитки (неполное разделение II типа – 17%, неполное разделение I типа – 12%), а также после перенесенного менингита (9%).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Berrettini S., Vito de A., Bruschini L., Passetti S., Forli F. Facial nerve stimulation after cochlear implantation: our experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2011;31(1):11-16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3146332/>
2. Bigelow D. C., Kay D. J., Rafter K. O. Facial nerve stimulation from cochlear implants. *Am J Otol.* 1998;19:163-169. https://www.researchgate.net/publication/51314112_Facial_nerve_stimulation_from_cochlear_implants
3. Rayner M. G., King T., Djalilian H.R. Resolution of facial stimulation in otosclerotic cochlear implants. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(5):475-480. [https://doi.org/10.1016/s0194-5998\(03\)01444-x](https://doi.org/10.1016/s0194-5998(03)01444-x)
4. Rotteveel J. C., Proop D. W., Ramsden R. T. Cochlear implantation in 53 patients with otosclerosis: demographics, computed tomographic scanning, surgery, and complications. *Otol Neurotol.* 2004;25:943-952. <https://doi.org/10.1097/00129492-200411000-00014>
5. Tavakoli M., Jalilevand N., Kamali M., Modarresi Y., Zarandy M. M. Language sampling for children with and without cochlear implant: MLU, NDW, and NTW. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(12):2191-2195. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.10.001>
6. Kelsall D. C., Shalloo J. K., Brammeier T. G., Prenger E. C. Facial nerve stimulation after nucleus 22-channel cochlear implantation. *Am J Otol.* 1997; 18:336-341. https://www.researchgate.net/publication/51539647_Facial_nerve_stimulation_after_cochlear_implantation_Our_experience
7. Niparko J. K., Oviatt D. L., Coker N. J. Facial nerve stimulation with cochlear implant. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991; 104:826-830. <https://doi.org/10.1177/019459989110400610>

8. Weber B. P., Lenarz T., Battmer D. Otosclerosis and facial nerve stimulation. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1995; 166:445-447. https://www.researchgate.net/publication/51539647_Facial_nerve_stimulation_after_cochlear_implantation_Our_experience
9. Muckle R. P., Levine S. G. Facial nerve stimulation produced by cochlear implants in patients with cochlear otosclerosis. *Am J Otol.* 1994; 15:394-398. https://journals.lww.com/otology-neurotology/Abstract/1994/05000/FACIAL_NERVE_STIMULATION_PRODUCED_BY_COCHLEAR.19.aspx
10. Rah Y. C., Yoon Y. S., Chang M. Y., Lee J. Y., Suh M. W., Lee J. H. et al. Facial nerve stimulation in the narrow bony cochlear nerve canal after cochlear implantation. *Laryngoscope.* 2016;126(6):1433-1439. <https://doi.org/10.1002/lary.25655>
11. Aljazeera I. A., Khurayzi T., Al-Amro M., Alzhirani F., Alsanosi A. Evaluation of computed tomography parameters in patients with facial nerve stimulation post-cochlear implantation. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021;278(10):3789-3794. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06486-7>
12. Kempf H. G., Johann K., Lenarz T. Complication in pediatric cochlear implant. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1999; 256(3):128-32. <https://doi.org/10.1007/s004050050124>
13. Cushing S. L., Papsin B. C., Gordon K. A. Incidence and characteristics of facial nerve stimulation in children with cochlear implants. *Laryngoscope.* 2006;116:1787-1791. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000231303.85828.20>
14. Papsin B. C. Cochlear implantation in children with anomalous cochleovestibular anatomy. *Laryngoscope.* 2005; 115(1 Pt. 2 Suppl 106):1-26 <https://doi.org/10.1097/00005537-200501001-00001>
15. Ahn J. H., Oh S. H., Chung J. W., Lee K. S. Facial nerve stimulation after cochlear implantation according to types of Nucleus 24-channel electrode arrays. *Acta Oto-laryngologica.* 2009;129(6):588-591. <https://doi.org/10.1080/00016480802325965>
16. Battmer R., Pesch J., Stover T., Lesinski-Schiedat A., Lenarz M., Lenarz T. Elimination of facial nerve stimulation by reimplantation in cochlear implant subjects. *Otology & Neurotology.* 2006;27(7):918-922. <https://doi.org/10.1097/01.mao.0000235374.85739.c6>
17. Broomfield S., Mawman D., Woolford T. J., O'Driscoll M., Luff D., Ramsden R. T. Non-auditory stimulation in adult cochlear implant users. *Cochlear Implants International.* 2000;1(1):55-66. <https://doi.org/10.1179/cim.2000.1.1.55>
18. Cushing S. L., Papsin B. C., Gordon K. A. Incidence and characteristics of facial nerve stimulation in children with cochlear implants. *The Laryngoscope.* 2006; 116(10): 1787-1791. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000231303.85828.20>
19. Frijns J. H., Kalkman R. K., Briare J. J. Stimulation of the facial nerve by intracochlear electrodes in otosclerosis: a computer modeling study. *Otology & Neurotology.* 2009;30(8):1168-1174. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181b12115>
20. Kruschinski C., Weber B. P., Pabst R. Clinical relevance of the distance between the cochlea and the facial nerve in cochlear implantation. *Otology & Neurotology.* 2003;24(5):823-827. <https://doi.org/10.1097/00129492-200309000-00022>
21. Makizumi Y., Kashio A., Sakamoto T., Karino S., Kakigi A., Iwasaki S., Yamasoba T. Cochlear implantation in a patient with osteogenesis imperfecta. *Auris, Nasus, Larynx.* 2013;40(5):510-513. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.10.006>
22. Marshall A. H., Fanning N., Symons S., Shipp D., Chen J. M., Nedzelski J. M. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis. *The Laryngoscope.* 2005;115(10):1728-1733. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000171052.34196.ef>
23. Maas S., Bance M., O'Driscoll M. Explantation of a nucleus multichannel cochlear implant and re-implantation into the contralateral ear. A case report of a new strategy. *J Laryngol Otol.* 1996;110:881-883. <https://doi.org/10.1017/s0022215100135236>
24. Camilleri A. E., Toner J. G., Howarth K. L. Cochlear implantation following temporal bone fracture. *J Laryngol Otol.* 1999;113:454-457. <https://doi.org/10.1017/s0022215100144202>
25. Seyyedi M., Herrmann B. S., Eddington D. K., Nadol J. B., Jr. The pathologic basis of facial nerve stimulation in otosclerosis and multi-channel cochlear implantation. *Otology & Neurotology.* 2013;34(9):1603-1609. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182979398>

Информация об авторах

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, эксперт Международного объединения ведущих медицинских центров слуховой имплантации HEARING, главный научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Лиленко Андрей Сергеевич – кандидат медицинских наук, 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: aslilenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

Сугарова Серафима Борисовна – кандидат медицинских наук, руководитель 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: sima.sugarova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

✉ **Танасчишина Виктория Андреевна** – аспирант 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: tanasic95@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6345-020X>

Каляпин Денис Дмитриевич – кандидат медицинских наук, сурдолог, 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>

Луппов Дмитрий Степанович – аспирант 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: dmitryluppov.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6345-020X>

Information about authors

Vladislav E. Kuzovkov – MD, Main Researcher, 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>

Andrei S. Lilenko – MD Candidate, Researcher of the Department of Diagnosis and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: aslilenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

Serafima B. Sugarova – MD Candidate, Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Disorder, 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>

✉ **Viktoriya A. Tanaschishina** – Postgraduate Student of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairment, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013, Russia); e-mail: tanasic95@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6345-020X>

Denis D. Kalyapin – MD Candidate, Junior Researcher 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, 190013, Russia); e-mail: kalyapin92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-6036>

Dmitrii S. Luppov – Postgraduate Student of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairment, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, 190013, Russia); e-mail: dmitryluppov.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

Статья поступила 29.07.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.322-002.2:159.9 072.53
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-122-126>

К вопросу о классификации хронического тонзиллита и критерии ее обоснования

А. И. Извин¹

¹ Тюменский государственный медицинский университет,
Тюмень, 625025, Россия

В статье приводится краткий исторический экскурс ранее применявшихся классификаций хронического тонзиллита. Автор предлагает свою новую классификацию хронического тонзиллита в виде трех его форм (простая, рецидивирующая и осложненная), которые обосновываются клиническими критериями, и предлагает лечебные подходы к каждой из форм этого заболевания.

Ключевые слова: хронический тонзиллит, классификация, лечебная тактика.

Для цитирования: Извин А. И. К вопросу о классификации хронического тонзиллита и критерии ее обоснования. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):122–126. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-122-126>

Revisiting classification of chronic tonsillitis and criteria for its justification

A. I. Izvin¹

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, 625025, Russia

The article provides a brief historical overview of the previously used classifications of chronic tonsillitis. The author proposes his new classification of chronic tonsillitis in the form of its three forms (simple, recurrent, and complicated), which are substantiated by clinical criteria and offers therapeutic approaches to each of the forms of this disease.

Keywords: chronic tonsillitis, classification, medical tactics.

For citation: Izvin A. I. Revisiting classification of chronic tonsillitis and criteria for its justification. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):122-126. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-122-126>

Хронический тонзиллит (ХТ) является инфекционно-аллергическим заболеванием с местными воспалительными проявлениями в небных миндалинах, возбудителями которого являются патогенные микроорганизмы аденовирусно-стрептококковой ассоциации [1–3]. Он занимает одно из ведущих мест в структуре заболеваний ЛОР-органов и несмотря на достижения современной медицины, удельный вес его не снижается и в настоящее время [4–9].

Однако, несмотря на его распространенность и социальную значимость, вопросы классификации, а следовательно, диагностики и лечения

этого заболевания являются актуальной проблемой клинической оториноларингологии. В отечественной оториноларингологии существовало несколько классификаций ХТ, однако вопрос о классификации данного заболевания и в настоящее время является дискуссионным, а поэтому единой общепринятой классификации не существует. Следует подчеркнуть, что основное назначение классификации – стать мерилом в решении вопроса о выборе лечебной тактики путем сравнительной оценки клинической картины заболевания у каждого конкретного пациента, которая является эффективной схемой лечения.

В историческом аспекте проведен анализ ранее принятых классификаций хронического тонзиллита.

Классификация Л. А. Луковского (1941, 1955, 1966) [9], который предложил различать три формы хронического неспецифического тонзиллита: а) компенсированную, б) субкомпенсированную и в) декомпенсированную. При *компенсированной* форме нет видимой общей реакции организма и обострений (повторных ангин). В этой фазе хронического тонзиллита, по мнению автора, аллергизации организма еще нет; она представляет собой дремлющий очаг хронической инфекции миндалин.

Субкомпенсированная форма характеризуется отсутствием тяжелых местных осложнений и видимой реакции организма, однако наблюдаются частые обострения (повторные ангины). В силу значительного снижения общей реактивности организма и его аллергизации имеется состояние неустойчивой, неполной компенсации.

К *декомпенсированному* хроническому тонзиллиту Л. А. Луковский [10] относит формы, как протекающие с местными и общими осложнениями (паратонзиллит, парафарингит, гнойный медиастинит, тонзиллярный сепсис, тонзилогенная интоксикация, кардиотонзиллярный синдром), так и протекающие с тонзилогенными инфекционно-аллергическими заболеваниями органов и систем (ревматизм, нефрит, псориаз и др.).

Е. И. Ярославский (1951) [11] предлагал делить хронический неспецифический тонзиллит на простой и осложненный. Каждая из форм осложненного ХТ, по мнению автора, протекает в трех вариантах: явном, скрытом и бессимптомном, при этом объективизации форм автор не приводит.

В. Ф. Ундриц (1954) [12] предлагал различать: а) латентную форму тонзиллита; б) неосложненный тонзиллит, характеризующийся частыми обострениями и наличием местных признаков хронического тонзиллита; в) осложненный тонзиллит, при котором, кроме местных осложнений (лимфадениты, паратонзиллиты), могут развиваться и общие заболевания, связанные с тонзиллитом (общая интоксикация, ревматические поражения сердца, нефрит, сепсис и другие).

Б. М. Млечин (1956) [13] предложил различать по клиническим признакам три формы хронического тонзиллита: а) компенсированную; б) явную; в) латентную.

П. Г. Лепнев (1957) [14] делит ХТ на: 1) казеозный (гнойный), 2) дистрофический (гипертрофический), атрофический; 3) осложненный заболеваниями внутренних органов; 4) простую гипертрофию миндалин I и II степени.

Следует подчеркнуть, что данные классификации в свое время безусловно сыграли прогрес-

сивную роль, дав толчок для дальнейших научных исследований по тонзиллярной проблеме, и вооружили практических врачей определенным мерилем для выбора метода лечения ХТ. Однако само понятие и термин «компенсация» в отношении ХТ являются весьма условными, поскольку никакой компенсации (по-другому восстановления здорового состояния) хронического воспаления и функции миндалин и в организме при ХТ нет. Это связано с тем, что очаг инфекции, занимающий всю миндалину, под влиянием различных факторов периодически становится более или менее активным, но не исчезает, продолжает индуцировать интоксикацию и вызывает местные и общие осложнения.

Большинство практикующих врачей и преподаватели кафедр оториноларингологии медицинских вузов страны в настоящее время пользуются классификацией Б. С. Преображенского и В. Т. Пальчуна, либо классификацией И. Б. Солдатова.

Б. С. Преображенский, В. Т. Пальчун (1970, 1978) [1, 2] предложили различать две формы хронического тонзиллита: простую и токсико-аллергическую (ТАФ), в которой авторы различают две степени (ТАФИ и ТАФИИ) выраженности интоксикации.

К простой форме данные авторы относят тонзиллит, протекающий с местными симптомами, субъективными жалобами, объективными признаками заболевания и с частыми ангинами.

Токсико-аллергическая форма возникает в результате нарушения защитно-приспособительных механизмов организма. Те или иные местные изменения сопровождаются общими явлениями. В связи с тем что выраженность токсико-аллергических явлений бывает неодинаковой, авторы различает I степень (с более легкими явлениями) и II степень (со значительно выраженными явлениями).

И. Б. Солдатов представил на VII съезде врачей оториноларингологов СССР (Тбилиси, 1975) [14] классификацию, в которой предложил различать хронический тонзиллит в виде двух форм: компенсированная и декомпенсированная формы. При компенсированной форме, по мнению автора, имеются лишь местные признаки хронического воспаления небных миндалин (НеМ), барьерная функция которых и реактивность организма еще таковы, что уравнивают, выравнивают состояние местного воспаления и выраженной общей реакции организма не возникает. Декомпенсированная форма характеризуется не только местными признаками хронического воспаления НеМ, но и проявлениями декомпенсации в виде рецидивирующих, острых тонзиллитов (ангин), паратонзиллитов, различных патологических реакций, заболеваний отдельных органов

и систем (тонзиллокардиальный, метатонзиллярный синдромы).

Появление этих двух последних классификаций было обусловлено поиском источника роста инфекционных заболеваний организма, таких как ревматизм, ревмокардит, нефрит и других возникших в 50–60-х годах прошлого века. Одним из таких источников и был признан хронический тонзиллит.

О правомочности дальнейшего использования двух последних классификаций остро стоял вопрос еще в апреле 2017 года на VII Международном форуме оториноларингологов России на секции «Глотка», на которой присутствовало более 200 врачей-оториноларингологов из различных уголков страны. Присутствующим была предложена анкета, касающаяся использования данных классификаций в современных условиях. С высшей категорией было 102 (51%) чел., со второй – 2 (1%), с первой – 3 (1,5%), без категории – 68 (34%). Голосование показало, что не поддерживают классификацию Б. С. Преображенского 94% врачей, «за» классификацию И. Б. Солдатова высказалось лишь 6% присутствующих, т. е. широкое оториноларингологическое сообщество высказало мнение о пересмотре имеющейся классификации и о необходимости принятия новой, которая была бы проста и удобна практикующему врачу. Без сомнения, классификация ХТ Б. С. Преображенского и В. Т. Пальчуна имеет определенное дидактическое значение, способствующее пониманию ХТ как системного заболевания, детализирующее его клинические проявления, однако такая форма изложения информации больше подходит к понятиям схемы или перечня симптомов, нежели к понятию классификации патологического процесса как такового. Более того, она чрезвычайно громоздка, трудна для понимания и не дает разграничительных критериев диагностики так называемых «токсико-аллергических форм» этих двух степеней.

Парадоксально, что в отечественной и зарубежной литературе последних лет это заболевание предлагается классифицировать как тонзиллофарингит, представляющий собой якобы единый патологический процесс в глотке, основываясь на отсутствии объективных критериев диагностики ХТ и на том, что эти заболевания якобы имеют общий патогенез развития. Однако трудно согласиться с таким постулатом, так как многочисленными исследованиями доказано, что возбудителем ХТ в своем большинстве является β -гемолитический стрептококк группы А либо различный симбиоз микроорганизмов, тогда как фарингиты (составляющие 40% амбулаторных больных) чаще всего (в 70%) имеют вирусную природу. Хронический фарингит (ХФ)

– это воспаление глоточной стенки, возникающее в результате воздействия факторов внешней и внутренней среды и на сегодняшний день в клинической картине этих двух заболеваний нет четких отличительных симптомов, что затрудняет их объективную диагностику [15, 16]. Однако, как известно, главным симптомом при фарингите является боль в горле, усиливающаяся при глотании, которой почти никогда не бывает при ХТ.

Многочисленными исследованиями доказано, что возбудителем ХТ в большинстве своем является β -гемолитический стрептококк группы А либо симбиоз микроорганизмов в виде стафилококков и стрептококков и др. микробов, тогда как фарингиты чаще всего (70%) имеют вирусную природу, (респираторные вирусы аденовирус, вирус парагриппа, энтеровирус, вирус Эпштейна–Барр и др.), т. е. эти два заболевания имеют различный этиоз и в этой связи трудно согласиться с данной трактовкой.

Более того, в Международной классификации болезней 10-го пересмотра определения «тонзиллофарингит» нет, и, следовательно, как клинический диагноз он выступать не может.

Проведя анализ ранее представленных классификаций и основываясь на своем личном клиническом опыте и коллег по совместной работе, нами предлагается классификация ХТ, в которой предусмотрены 3 его формы. Простая, характеризующаяся наличием лишь местных изменений небных миндалин, эпизодически возникающих

Таблица 1
Критерии и баллы для подсчета форм хронического тонзиллита

Table 1
Criteria and scores for counting forms of chronic tonsillitis

Диагностические критерии	Баллы
Частые ангины	1
Возраст пациентов < 20 лет	2
Ревматологические и почечные заболевания (по анамнезу)	5
Ревматологические и почечные заболевания у родственников	3
ПТА в анамнезе	6
Артралгии и истинные кардиалгии	4
Повышение титров стрептококковых антител (РФ, СРБ)	4
Изменение в анализе мочи	4
РФ (рев. фактор > 30 ед./мл)	2
СОЭ > 15 мм/ч	1
Удлинение интервала PQ, расширение QRS	3
Примечание. При простой форме количество баллов составляет от 6 до 10, рецидивирующей – 10–15, осложненной – более 15.	

Таблица 2

Лейкоцитарные индексы при различных формах хронического тонзиллита

Table 2

Leukocyte indices in various forms of chronic tonsillitis

Оцениваемые показатели	Здоровые лица (n = 30)	Простая форма (n = 30)	Рецидивирующая форма (n = 30)	Осложненная форма (n = 30)
ИЛГ	4,56±0,37	2,26±0,37	2,16±0,32	2,86±0,17
ИСЛМ	5,24±0,39	4,81±0,19	4,90±0,37	3,51±0,21
ИСНЛ	2,47±0,65	2,20±0,13	2,62±0,37	2,11±0,37
ИЛСОЭ	1,87±0,76	3,84±0,14	2,84±0,34	4,24±0,19

Примечание. ИЛГ – лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс, ИСЛМ – индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов, ИСНЛ – индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов, ИЛСОЭ – индекс соотношения лимфоцитов и СОЭ, определяемые по ОАК.

ангин, наличием констатированных увеличенных регионарных лимфоузлов, лечение такой формы консервативное. Рецидивирующий ХТ, при котором имеются местные изменения в НМ, перенесенные ранее острые ангины (до 2–3 в году), в лакунах выявляются казеозные пробки и пальпируются увеличенные углочелюстные лимфоузлы; лечение как консервативное, так и оперативное. Осложненная форма ХТ, при которой, кроме выраженных местных изменений НМ, выявляются казеозные пробки и жидкий гной в лакунах, регистрируются как местные осложнения в виде паратонзиллитов, паратонзиллярных абсцессов, так и общие в виде метатонзиллярных заболеваний. Лечение только оперативное. Для верификации различных форм ХТ разработаны диагностические критерии в виде балльной системы (табл. 1) и лейкоцитарные индексы, характеризующие различные формы ХТ (табл. 2).

Выводы

Среди предложенных классификаций клинических форм ХТ в большинстве своем существуют две: компенсированная и декомпенсированная, при которых возникают существенные трудности дифференциальной диагностики этих двух форм ввиду отсутствия объективных критериев.

Современные исследования по тонзиллярной проблеме и реалии практической работы врачей-оториноларингологов свидетельствуют о несовершенстве двух последних классификаций хронического тонзиллита, которые не соответствуют современным представлениям и нуждаются в их пересмотре.

Предлагаемая классификация хронического тонзиллита проста, лаконична, объективизирована клиническими критериями, и даны рекомендации лечебной тактики каждой формы этого заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

- Преображенский Б. С., Попова Г. Н. Хронический тонзиллит и сопряженные с ним общие заболевания. М.: Медицина, 1970.
- Пальчун В. Т. Очаговая инфекция в практике оториноларинголога. *Вестник оториноларингологии*. 2014;(4): 4–6.
- Артюшкин С. А., Еремина Н. В., Рязанцев С. В., Карнеева О. В. Хронический тонзиллит: метод, рекомендации. СПб., 2017. 32 с.
- Гофман В. Р., Черныш А. В., Дворянчиков В. В. Хронический тонзиллит. М.: Техносфера, 2015. 144 с.
- Извин А. И. Хронический тонзиллит и паратонзиллярный абсцесс. Тюмень: РИЦ «Айвекс», 2015. 184 с.
- Портенко Г. М., Портенко Е. Г., Мирзоева Е. З., Шматов Г. П. Хронический тонзиллофарингит и информационные технологии его доказательства. Тверь: Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та, 2017. 198 с.
- Anderson G. W. Chronic tonsillitis. *The Ann. of otol., rhinology and laryngology*. 1950;59:3:602-613.
- Surow J., Handler S., Telian S. et al. Bacteriology of tonsil surface and core in children. *Laryngoscope*. 1989;99:3:261-266.
- Дергачев В. С., Дергачева Т. Н. К вопросу классификации хронического тонзиллита. *Российская оториноларингология*. 2009;3(40):4–9.
- Луковский Л. А. Современное состояние тонзиллярной проблемы и пути ее решения (Труды IV съезда оториноларингологов. Киев, 1972:45–51.
- Ярославский Е. И. Хронические неспецифические тонзиллиты и заболевания внутренних органов: тр. Омского медицинского института. Омск, 1951:199–206.
- Ундриц В. Ф. Тонзиллярная проблема в свете современных научных данных и пути ее дальнейшего изучения: тр. Ленинградского института уха, носа и горла. Л., 1958; XI: 239–248.
- Млечин Б. М. К вопросу о классификации хронических тонзиллитов: тез. докладов конференции Ленинградского института усовершенствования врачей. Л., 1956:46–49.

14. Солдатов И. Б. Хронический тонзиллит и другие очаги инфекции верхних дыхательных путей: тез. докл. VII съезда оториноларингологов СССР. М., 1975:60–66.
15. Овчинников А. Ю. Острый и хронический фарингит. *Вестник оториноларингологии*;1991;(4):8–12.
16. Туровский А. Б., Захарова А. Ф. Использование препарата септолете при воспалительных заболеваниях глотки и гортани. *Вестник оториноларингологии*;2001;(2):48–49.

REFERENCES

1. Preobrazhensky B. S., Popova G. N. Chronic tonsillitis and related general diseases. Moscow: Medicine, 1970:145-160. (In Russ.)
2. Pal'chun V. T. The focal infection encountered in the practical work of an otorhinolaryngologist. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2014;(4):4-6. (In Russ.)
3. Artyushkin S. A., Eremina N. V., Ryazantsev S. V., Karneeva O. V. Chronic tonsillitis. Method. recommendations. Saint Petersburg, 2017. 32 p. (In Russ.)
4. Hoffman V. R., Chernysh A. V., Dvoryanchikov V. V. Chronic tonsillitis. Moscow: Technosfera, 2015. 144 p. (In Russ.)
5. Izvin A. I. Chronic tonsillitis and paratonsillar abscess. Tyumen: RIC „Iveks“, 2015. 184 p. (In Russ.)
6. Portenko G. M., Portenko E. G., Mirzoeva E. Z., Shmatov G. P. Chronic tonsillopharyngitis and information technology of its evidence. Tver: Editorial and Publishing Center of Tver State Medical University, 2017. 198 p. (In Russ.)
7. Anderson G. W. Chronic tonsillitis. *The Ann. of otol., rhinology and laryngology*. 1950;59(3):602-613.
8. Surow J., Handler S., Telian S. et al. Bacteriology of tonsil surface and core in children. *Laryngoscope*. 1989;99(3):261-266.
9. Dergachev V. S., Dergacheva T. N. On the issue of classification of chronic tonsillitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*; 2009;3(40):4-9. (In Russ.)
10. Lukovsky L. A. The current state of the tonsillar problem and ways to solve it. Proceedings of the IV Congress of Otorhinolaryngologists. Kyiv, 1972:45-51. (In Russ.)
11. Yaroslavsky E. I. Chronic nonspecific tonsillitis and diseases of internal organs. Proceedings of the Omsk Medical Institute. Omsk, 1951:199-206. (In Russ.)
12. Undrits V. F. Tonsillar problem in the light of modern scientific data and ways of its further study. tr. Leningrad Institute of Ear, Nose and Throat. Leningrad, 1958; XI:239-248. (In Russ.)
13. Mlechin B. M. To the question of the classification of chronic tonsillitis. Abstracts of the conference of the Leningrad Institute for the Improvement of Doctors. Leningrad, 1956:46-49. (In Russ.)
14. Soldatov I. B. Chronic tonsillitis and other foci of infection of the upper respiratory tract. VII Congress of Otorhinolaryngologists of the USSR: abstracts. report. Moscow, 1975:60-66. (In Russ.)
15. Ovchinnikov A. Yu. Acute and chronic pharyngitis. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*;1991;(4):8-12. (In Russ.)
16. Turovsky A. B., Zakharova A. F. The use of the drug Septotele in inflammatory diseases of the pharynx and larynx. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*; 2001;(2):48-49. (In Russ.)

Информация об авторе

✉ Извин Александр Иванович – доктор медицинских наук, профессор кафедры ортопедической и хирургической стоматологии с курсом ЛОР-болезней, Тюменский государственный медицинский университет (625051, Россия, Тюмень, Ткацкий пр., д. 5/177); e-mail: izvin.a41@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7350-4865>

Information about the author

✉ Aleksandr I. Izvin – MD, Professor of the Department of Orthopedic and Surgical Dentistry with the Course of ENT Diseases, Tyumen State Medical University Russia (5/177, Tkatsky Ave., Tyumen, Russia, 625051); e-mail: izvin.a41@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7350-4865>

Статья поступила 21.03.2022

Принята в печать 27.08.2022

УДК 616.28-008.1-053.2:370.182

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-127-136>

**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
М. Ю. Бобошко¹, О. А. Красильникова², Е. А. Пинка³, Ю. В. Мотовилова³**

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, 197022, Россия

² Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Санкт-Петербург, 191186, Россия

³ Школа-интернат № 33 Выборгского района, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Обучение детей с нарушениями слуха является актуальной проблемой не только для педагогики, но и для сурдологии-оториноларингологии, реабилитационной медицины. В статье представлены данные о распространенности тугоухости среди детей, важности ее своевременного выявления и ранней коррекции, приводятся сведения из истории школьного обучения слабослышащих и глухих детей в мире и в России. Рассказывается об истории возникновения и дальнейшего становления школы-интерната № 33, реализующей программы обучения и воспитания слабослышащих, позднооглохших и кохлеарно имплантированных детей. На примере школы-интерната № 33 Санкт-Петербурга, с которой в течение 50 лет сотрудничает Лаборатория слуха и речи ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, излагаются особенности школьного образования детей с тугоухостью, обсуждаются достижения коррекционной педагогики и дальнейшие возможности совершенствования специальных школ, работающих по адаптированным образовательным программам для детей с нарушениями слуха.

Ключевые слова: тугоухость у детей, история школьного образования слабослышащих и глухих детей, школа-интернат № 33 Санкт-Петербурга, специальная педагогика.

Для цитирования: Бобошко М. Ю., Красильникова О. А., Пинка Е. А., Мотовилова Ю. В. 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. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):127–136. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-127-136>

**School education of children with hearing loss:
50th anniversary of cooperation of laboratory of hearing and speech
of Pavlov University and boarding school No. 33**

M. Yu. Boboshko¹, O. A. Krasil'nikova², E. A. Pinka³, Yu. V. Motovilova³

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, 197022, Russia

² Herzen University, Saint Petersburg, 191186, Russia

³ Boarding School No. 33 of Vyborgsky district, Saint Petersburg, 194021, Russia

Teaching hearing-impaired children is a current problem not only for pedagogy but also for audiology, otorhinolaryngology, rehabilitation medicine. The data on the prevalence of hearing loss among children, the importance of its timely detection and early correction, information from the history of school education of hearing-impaired and deaf children in the world and in Russia are presented in the article. The article also tells about the history of the emergence and further development of boarding school No. 33 that implements programs for the education and upbringing of hearing-impaired, late-deaf, and cochlear implanted children.

Using the example of boarding school No. 33 in Saint Petersburg, with which the Laboratory of Hearing and Speech of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University has been cooperating for 50 years, the features of school education of children with hearing loss are outlined, the achievements of correctional pedagogy and further opportunities for improving special schools working on adapted educational programs for children with hearing impairments are discussed.

Keywords: hearing loss in children, history of school education of hearing-impaired and deaf children, boarding school No. 33 of Saint Petersburg, special pedagogy.

For citation: Boboshko M. Yu., Krasil'nikova O. A., Pinka E. A., Motovilova Yu. V. School education of children with hearing loss: 50th anniversary of cooperation of laboratory of hearing and speech of Pavlov University and boarding school No. 33. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):127-136. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-3-127-136>

Лучший путь сделать детей хорошими –
это сделать их счастливыми.

Оскар Уайльд

По данным ВОЗ, около 34 млн детей в мире имеют нарушения слуха. Врожденная тугоухость встречается с частотой 2–3 случая из 1000, а к школьному возрасту уже 9–10 детей из 1000 имеют нарушения слуха [1–3]. По результатам недавнего исследования, распространенность тугоухости среди детей Санкт-Петербурга составляет 3,5 : 1000 [4]. Вместе с тем хорошо известно, что при отсутствии коррекции слуха врожденная или рано приобретенная тугоухость ведет к резкому отставанию речевого развития ребенка, нарушению формирования социальных, эмоциональных и коммуникативных навыков. Слух играет важную роль в формировании поведения и характера ребенка. Не меньшее значение имеет взаимосвязь слуха и когнитивных функций: при нарушении слуха у ребенка сужается объем внешних воздействий, обедняется взаимодействие со средой, затрудняется общение с окружающими людьми, что ведет к изменению психической деятельности, превалированию наглядных форм мышления над абстрактными [5]. В современных условиях имеются все возможности для снижения негативных последствий тугоухости благодаря своевременной диагностике нарушений слуха и раннему началу программ помощи [6]. Внедрение новых высокотехнологичных способов реабилитации, совершенствование слухопротезирования, в том числе имплантационного, способствовали широкому развитию интеграционных и инклюзивных форм образования. Однако в ряде случаев полноценное обучение детей с нарушениями слуха возможно только в специальных коррекционных школах.

История школьного обучения слабослышащих и глухих детей

В историко-литературных источниках указывается, что первый опыт создания школы для глухих в Европе относится к концу XVII века [7,

8], когда были описаны специальные педагогические способы их обучения и показана возможность устройства самостоятельной жизни глухих. В 1690 году открылось учебное заведение в городе Пярну. Средства на открытие школы выделили профессора Дерптского университета. Просуществовало учебное заведение всего 19 лет – до 1709 года. Однако идея школьного обучения глухих получила свое воплощение уже во второй половине XVIII века. Практически в одно время были открыты негосударственные школы для глухих в Париже (аббат Шарль Мишель де л'Эпе, 1771) и в Лейпциге (Самуэль Гейнике, 1778). Несколько позже, в начале XIX века, частные школы возникли на британских островах (1810) и в Скандинавии (1809). В течение XIX века школы для глухих начинают возникать не только в городах Западной Европы, но и в России, Америке. К концу XIX века число школ для глухих детей в Европе превысило 400 [7, 8]. Во многом это было обусловлено тем, что в рассматриваемый период в европейских странах на законодательном уровне начальное обучение стало обязательным, в том числе и для детей с потерей слуха. Увеличение количества школ для глухих способствовало развитию их структуры, форм организации обучения, разработке педагогических классификаций детей с нарушением слуха.

В России первый опыт воспитания и трудового обучения глухих был получен во второй половине XVIII века в Санкт-Петербурге и Москве. Осуществлялось оно в специальных группах воспитательных домов, которые с 1799 года стали находиться в ведомстве императрицы Марии Федоровны.

В начале XIX века в западных губерниях России начали создаваться специальные училища для глухих (Рига, 1802; Вильнюс, 1805). Однако существование подобных училищ было весьма кратковременным. В 1806 году по указанию импера-

трицы Марии Федоровны было открыто Опытное училище для глухонемых детей в Павловске, которое представляло собой своеобразную специальную школу для глухонемых. Это учебное заведение стало первым в России, которое продолжило в дальнейшем свое существование. В 1810 году училище было переведено в Санкт-Петербург, где впоследствии стало центром развития отечественной сурдопедагогики (в 1938 году заведение получило название «Центральная школа-интернат для детей с расстройствами слуха и речи», а сейчас носит название «Школа-интернат № 1 для глухих детей»); в школе есть музей, хранящий ценные экспонаты, относящиеся к XIX веку.

Во второй половине XIX века учреждения для глухих стали активно открываться по всей территории России. В частности, в 1860 году начало свою работу Московское училище глухих (И. К. Арнольд, И. П. Третьяков). В конце XIX века начинает оформляться практика выявления детей, имеющих снижение слуха, посредством обследования при поступлении их в общеобразовательные школы. В свою очередь, это оказало влияние на создание для них специальных классов и небольших школ [7]: в 1900 году был открыт класс в детском саду в Москве, а 1902 году – небольшая школа в Санкт-Петербурге.

В начале XX века проблемы образования людей с нарушением слуха обсуждались на периодических съездах деятелей по обучению, воспитанию и призыву глухих, деятелей по профессиональному и техническому образованию. На одном из таких съездов в 1910 году участники обратились в Государственную думу с предложением о введении общего обязательного обучения глухих в России.

Необходимо отметить, что в дореволюционной России образовательные учреждения для глухих создавались и существовали преимущественно благодаря попечительству и благотворительным общественным инициативам. Однако после 1917 года организация воспитания и обучения людей с нарушением слуха стала прерогативой государства и Народного комиссариата просвещения. С этого периода основным типом образовательных учреждений для глухих становится школа-интернат. Первые программы обучения в школах для глухонемых (1929) были ориентированы на формирование у учеников словесной звуковой речи.

В начале XX века в медицине разрабатываются средства лечения и профилактики глухоты у детей, уделяется внимание раннему выявлению нарушения слуховой функции (С. С. Преображенский, Д. В. Фельдберг). Начинает функционировать Центральный научно-практический институт по изучению и обучению глухих (Петроград, 1918), также при

нем открываются детский сад и школа-интернат. В 1919 году в Петрограде Д. В. Фельдбергом был организован Отофонетический институт, в котором велась медико-педагогическая работа с глухими учащимися [9]. Важнейшим шагом к разработке педагогических мер помощи глухим детям становится открытие кафедр сурдопедагогики в педагогических институтах Петрограда и Москвы. Рассматриваемый исторический период знаменателен началом становления национальной научной школы сурдопедагогики.

В силу недостаточного количества специальных школ на территории нашей страны классы для детей с нарушением слуха открывались при общеобразовательных школах; к 1934 году насчитывалось более 600 таких классов. К 1941 году количество специальных школ увеличилось до 270 [7].

Введение всеобщего обязательного начального обучения глухих в России явилось катализатором формирования дифференцированной системы специальных школ для детей с нарушением слуха. В появившихся школах-интернатах начальное обучение детей с глухотой составляло 9 лет, детей с тугоухостью – 5 или 6 лет. В период Великой Отечественной войны система школьного образования детей с нарушением слуха была сохранена, однако в конце 1940-х годов претерпела некоторые изменения: на смену всеобщему начальному обучению пришло всеобщее обязательное 7-летнее обучение.

С 1950-х годов на государственном уровне оформляется дифференцированное обучение детей с нарушением слуха, которое было законодательно утверждено приказом Министерства просвещения РСФСР от 17 января 1950 года. Было предложено создать два отделения в структуре школ для слабослышащих детей: 1-е – для детей с незначительными отклонениями в развитии речи, 2-е – для детей, имеющих глубокое недоразвитие речи, обусловленное снижением слуха. С 1960 года общеобразовательные неполные средние школы перешли с 7-летнего на 8-летнее обучение, соответственно, в школах глухих и во 2-м отделении школ для слабослышащих сроки получения детьми неполного среднего образования увеличились до 12 лет. В 1-м отделении школьники получали полное среднее образование в течение 13 лет. Эта практика сохраняется до настоящего времени.

В середине XX века проводятся фундаментальные исследования в области сурдопедагогики. Разрабатывается коммуникативно-деятельностная система обучения глухих языку (С. А. Зыков) [10], а созданная система обучения языку слабослышащих (Р. М. Боскис, К. Г. Коровин, А. Г. Зикеев) [11] становится основанием для становления дидактической системы обучения сла-

бослыщающих детей. Создается медицинская классификация глухоты и тугоухости (Л. В. Нейман, 1961), а также педагогическая классификация детей с нарушениями слуха (Р. М. Боскис, 1963). Эти классификации легли в основу дифференцированной системы специального образования детей данной категории. Фундаментальные исследования в области сурдопедагогики оказали в дальнейшем значительное влияние на внедрение новых методов обучения глухих и слабослышащих детей в практику, что нашло отражение в работах таких ученых, как Л. В. Нейман, Р. М. Боскис, Ф. Ф. Рау, Н. Ф. Слезина, В. И. Бельтюков, А. М. Масюнин, С. А. Зыков, Б. Д. Корсунская, Э. И. Леонгард, Т. А. Власова, Е. П. Кузьмичева, И. Г. Багрова, Л. П. Назарова и других [12, 13]. В наши дни продолжается поиск оптимальных путей обучения, воспитания и социализации всех категорий детей с нарушенным слухом.

Школа-интернат № 33 Санкт-Петербурга

В 1935 году в Ленинграде на основе специальных классов, существовавших при общеобразовательных школах города, была открыта школа для тугоухих детей. Располагалась она на набережной реки Мойки, дом 120. Во время Великой Отечественной войны школа была эвакуирована сначала в Ярославскую, а затем в Челябинскую область. В 1946 году школа для тугоухих и школа для глухих детей № 1 и объединились в общее учебное заведение, располагавшееся на улице Дзержинского (сейчас Гороховая), дом 18, под руководством директора А. Е. Давыдова. В 1948 году школа для тугоухих выделилась в самостоятельную школу № 3, но продолжала работать под руководством Г. Т. Шишкина на улице Гороховой, дом 18, в одном здании с школой для глухих № 1. В 1949 году обе школы были переведены на улицу Воинова (ныне Шпалерную), где они занимали три здания: дома 14, 15 и 16. Однако школе не хватало места, педагоги были вынуждены работать в две смены, и в 1957 году школе тугоухих было предоставлено новое здание на улице Шверника (ныне 2-й Муринский проспект), дом 24; здесь школа находится уже 65 лет.

В 50-е годы XX века сеть специальных школ по всей стране была не столь распространенной, поэтому в Ленинградской школе тугоухих учились дети и из других городов, и вновь педагогический коллектив и учащиеся столкнулись с нехваткой помещений. Это способствовало выделению в 1964 году из классов 2-го отделения школы тугоухих № 3 самостоятельной школы (сейчас это школа-интернат № 20 Петроградского района Санкт-Петербурга). В школе на 2-м Муринском проспекте остались только учащиеся 1-го отделения. В 1972 году школа получила название «Школа-интернат № 3 для слабослышащих

детей», в 1988 году она была переименована в «Школу-интернат № 33 для слабослышащих детей Выборгского района города Ленинграда», а сейчас она называется ГБОУ «Школа-интернат № 33 Выборгского района Санкт-Петербурга»

Особенности школьного образования детей с тугоухостью

У детей с нарушением слуха, в силу недостаточной сформированности навыков восприятия речи и понимания обращенной речи окружающих, часто наблюдаются существенные отклонения в развитии и формировании устной речи [14]. Оказываются нарушенными основные структурные компоненты речи: фонетический, лексический и грамматический, часто ограничен словарный запас, наблюдаются трудности в овладении грамматическими связями слов в предложении, в планировании и построении связных речевых высказываний.

Поскольку состояние речевого развития детей с тугоухостью крайне неоднородно, в начальной школе созданы два отделения: в 1-м отделении обучаются школьники с легким недоразвитием речи, а во 2-м отделении – ученики с глубоким недоразвитием речи, обусловленным нарушением слуха. Сроки обучения в начальной школе во 2-м отделении являются пролонгированными: если ученики 1-го отделения осваивают программу за 4 года, то 2-го отделения – за 5 лет. На ступени основного общего образования срок обучения составляет 6 лет (в массовой школе – 5 лет). По сравнению с массовыми школами существенно снижен норматив по числу учащихся в классе: 8 человек для 1-го отделения и 6 человек для 2-го отделения. Обучение осуществляется по адаптированным образовательным программам. Все это позволяет организовать в школе-интернате образовательный процесс с учетом особых потребностей слабослышащих, позднооглохших и кохлеарно имплантированных детей.

Особенности речевого развития школьников обуславливают включение в учебный план специальных предметов: «Филология» (на ступени начального образования) и «Развитие речи» (на ступени основного общего образования). Большое значение имеет создание в школе слухоречевой среды как необходимого условия формирования полисенсорной основы для развития и коррекции устной речи школьников.

Одним из важнейших условий формирования коммуникативной культуры школьников и их социальной адаптации является *коррекционно-развивающая работа*, в ходе которой реализуются такие задачи, как: развитие произносительных навыков, слухозрительного восприятия устной речи, слуховой памяти обучающихся; развитие устной и письменной речи; расширение словарного запаса; активизация речевой деятельности.



Уроки математики (1966) и развития речи (2022)

С этой целью проводятся индивидуальные и групповые занятия по формированию речевого слуха, специфика которых раскрыта в исследованиях И. Г. Багровой, Л. П. Назаровой, Т. К. Королевской, А. Н. Пфафенродт и других [12–15]. Она состоит в том, что на основе уже имеющихся у учеников знаний развиваются те способности и навыки, которые дети могут использовать в разных условиях. Для восприятия на слух или слухозрительно предлагается различный речевой материал: отдельные слова, словосочетания, тексты разных жанров и стилей, фразы разговорно-обиходного характера. При этом создаются предпосылки к формированию навыков общения слабослышащих детей с окружающими людьми при помощи внятной, выразительной речи, а также повышается культурный уровень учащихся.

Другой формой коррекционно-развивающей работы являются музыкально-ритмические занятия, на которых происходит взаимодействие музыки, движений и устной речи. В исследованиях Е. З. Яхниной [16] указывается, что развитие слухового восприятия музыки у школьников способствует формированию у них ритмичных и выразительных движений. В процессе работы над движениями дети учатся расслаблять и напрягать мышцы, у них формируется умение чувствовать

ритм. Вокальные упражнения направлены на выработку напевного звучания голоса, умение модулировать его. Все это положительно влияет на формирование произносительной стороны устной речи школьников.

Школа-интернат для слабослышащих, позднооглохших и кохлеарно имплантированных детей является динамично развивающимся образовательным учреждением, в котором создаются все необходимые информационные и культурные условия для полноценной реабилитации каждого ребенка, развития его социальной успешности, содействия в профессиональном самоопределении. Этому способствует не только осуществление образовательной программы, но и внеклассная работа. Благодаря высокой вовлеченности учеников в кружковую и секционную работу создаются максимально благоприятные условия для развития творчества школьников, адаптации их к жизни в обществе. Ежегодно в школе реализуются проекты разной направленности: «Литературный Петербург», «Я слышу мир. Познание мира и человека через искусство», «Театральная мастерская», «Музейная педагогика».

Много лет школа-интернат № 33 тесно сотрудничает с Государственным Эрмитажем. В рамках уроков развития речи и внеклассной



Групповое (фронтальное) занятие по формированию речевого слуха (1959) и индивидуальное, с использованием аппарата SUVAG-2 (1970)



Урок ритмики (1965); музыкальное занятие (2019)

работы совместно с Государственным Эрмитажем разработана интегрированная музейно-образовательная программа для учащихся 5–11 классов, основными задачами которой является развитие познавательной, эмоциональной сфер школьников с нарушением слуха, их художественно-творческих и коммуникативных способностей, а также приобщение учеников к мировой культуре и общечеловеческим ценностям. Музейно-образовательная программа включает три этапа, рассчитанных на учеников 5–7, 8–9 и 10–11-го классов. По окончании каждого этапа музейных занятий проходят большие праздники. А в конце обучения у ребят проходит Выпускной бал в залах Эрмитажа. Такое взаимодействие школы-интерната и Государственного Эрмитажа позволяет школьникам с нарушенным слухом осваивать социокультурное пространство Санкт-Петербурга.

В школе-интернате всегда было развито спортивно-оздоровительное направление внеклассной работы. Дети занимаются различными видами спорта в школьных спортивных секциях (волейбол, баскетбол, пионербол, мини-футбол, настольный теннис и др.).

Спортсмены школы-интерната являются постоянными участниками городской спартакиады для обучающихся с ограниченными возможно-

стями здоровья, в которой принимают участие дети из 59 образовательных организаций Санкт-Петербурга. Также многие ученики являются чемпионами сурдлимпийских игр – Всемирных игр глухих, чемпионами Европы, мира, победителями и призерами всероссийских, городских и районных соревнований.

Художественно-эстетическое направление реализуется посредством работы таких кружков, как «Мягкая игрушка», «Радуга», «Радуга танцев», «Поющие руки», «Слышим сердцем». Ребята, посещающие кружок «Мягкая игрушка» и кружок рисования «Радуга», неоднократно становились победителями и призерами районных, городских и международных конкурсов декоративно-прикладного и художественного творчества. На занятиях танцевального кружка «Радуга танцев» и кружка «Поющие руки» у школьников развиваются слуховое восприятие музыки, чувства ритма и темпа, улучшаются координация, грация, пластика движений.

В школе-интернате уже много лет существует творческий коллектив «Слышим сердцем», которому в 2020 году было присвоено звание «Образцовый детский коллектив Санкт-Петербурга». На занятиях кружка дети занимаются жестовым пением, хореографией, пантоми-



Занятие и праздник в зале Эрмитажа – спектакль «Суд Париса» (2022)



Выезд на лыжный кросс (1968); скандинавская ходьба (2022)



На занятии танцевального кружка «Радуга танцев» (1971); новогодний танец (2021)

мой, проявляют себя в жанре художественного слова, в постановке музыкально-литературных композиций. Участники творческого коллектива многократно становились победителями и призерами конкурсов различного уровня – от районных до международных.

Таким образом, воспитывая и обучая детей, учителя школы-интерната широко используют разные виды искусства: живопись, музыку, литературу, и все это направлено на выполнение главной задачи школы слабослышащих – социализацию детей. Ведь, как сказал Б. Брехт, «все виды искусств служат величайшему из искусств – искусству жить на земле».

Большое внимание уделяется гражданско-патриотическому воспитанию. В школе-интернате создана Комната боевой славы, в которой хранятся различные экспонаты времен Великой Отечественной войны. Школа сотрудничает с поисковым отрядом «Цитадель» добровольческого объединения «Святой Георгий». Педагогический коллектив, школьники и их родители, ветераны Великой Отечественной войны совместно выпустили несколько книг, в которых собраны воспоминания ветеранов, жителей блокадного Ленинграда, тружеников тыла, письма военных лет из семейных архивов, рассказана история создания в школе-интернате Комнаты боевой славы: «Книга памяти» (2005), «От потомков

с благодарностью...» (2014), «Пока вы помните – мы живы» (2015), «Пусть годы память не сотрут...» (2015). В 2020 году к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне была издана книга «Бессмертный полк», где учителя и школьники рассказали о своих родных и близких людях, которые своим мужеством выковали Великую Победу и подарили своим потомкам мирное небо.

Для эффективной организации образовательного процесса крайне важным является создание комфортной среды, способствующей сохранению здоровья школьников. В школе-интернате оборудована соляная комната, функционирует кабинет педагога-психолога, который совмещен с комнатой психологической разгрузки (сенсорной комнатой). Это позволяет реализовывать работу по выявлению и коррекции основных психологических, учебных, коммуникативных и эмоционально-волевых трудностей у детей с нарушениями слуха и оказывать им необходимую психолого-педагогическую помощь.

Сотрудничество школы-интерната с Лабораторией слуха и речи

На сохранение здоровья учащихся направлено также сотрудничество школы-интерната с Лабораторией слуха и речи ПСПбГМУ им. И. П. Павлова. Ежегодно осенью специалисты Лаборатории слуха и речи проводят диагностиче-



Логопед Лаборатории слуха и речи проводит игровую аудиометрию ученице 1-го класса 2-го отделения (2021)

ские обследования всех детей, впервые пришедших в школу (учеников первых классов и переведенных из других школ города), а также учащихся выпускных классов. Выполняется ЛОР-осмотр, тональная пороговая или игровая аудиометрия, контроль настройки слуховых аппаратов и речевых процессоров кохлеарных имплантов.

При необходимости дети приглашаются вместе с родителями для дополнительного обследования в Лабораторию слуха и речи. Углубленное тестирование с участием разных специалистов (научных сотрудников Лаборатории, аудиологов, врачей-сурдологов, сурдопедагогов) позволяет проводить дифференциальную диагностику слуховых и речевых нарушений органического и функционального генеза. По результатам обследования даются надлежащие рекомендации (лечение заболеваний носоглотки и дисфункций слуховой трубы, коррекция настроек слуховых аппаратов и речевых процессоров, по показаниям – госпитализация в ЛОР-стационар для оперативного вмешательства). Несомненно, врачебное обследование служит серьезным подспорьем в работе педагогов школы-интерната.

Лаборатория слуха и речи начала свою деятельность в 1-м ЛМИ (так тогда назывался нынешний ПСПбГМУ) 1-го января 1971 года. Она была создана в соответствии со специальным Постановлением Государственного комитета Совета министров СССР по науке и технике и называлась тогда Проблемной лабораторией по восстановлению слуха и речи. Ее первым заведующим стал профессор Игорь Михайлович Белов (1925–1991), который возглавлял Лабораторию в течение 20 лет и был инициатором заключения первого договора о научно-практическом сотрудничестве со школой-интернатом № 33 в

1972 году. К 2022 году история этого сотрудничества насчитывает уже 50 лет.

За прошедшие годы сотрудниками Лаборатории проведены многочисленные исследования, многие из которых были передовыми не только для отечественной науки, но и для зарубежной аудиологии. Одним из важнейших направлений деятельности Лаборатории была и остается реабилитация пациентов разного возраста с нарушениями слуха и речи. В 1970-е годы в СССР использовались преимущественно отечественные слуховые аппараты. По заданию МЗ РФ в Лабораторию из Москвы были поставлены импортные заушные аппараты фирм Oticon (Дания) и Phonak (Швейцария). Учащиеся школы-интерната № 33 первыми получили возможность слухопротезирования импортными аппаратами. Сурдопедагоги Лаборатории проводили аудиологическую реабилитацию детей на аппаратах SUVAG по верботональному методу П. Губерины. Элементы фонетической ритмики и музыкальные упражнения, взятые из программы Загребского центра, использовались и в процессе обучения детей школы-интерната.

С 1991 по 2007 год Лабораторией слуха и речи руководил профессор Анатолий Игнатьевич Лопотко (1937–2008), продолживший традицию сотрудничества со школой-интернатом. С начала 1990-х годов в Лаборатории все шире стали применяться не только психоакустические, но и рефлекторные, электроакустические, электрофизиологические методы диагностики, методы генетического тестирования. Совершенствовались методы реабилитации пациентов с нарушениями слуха, в частности после операции кохлеарной имплантации. В 1990-е годы в России такие операции выполнялись крайне редко, и дети, прооперированные за рубежом, проходили реабилитацию в Лаборатории. А в 1997 году профессор Генрих Скаржински из Варшавы выполнил в ЛОР-клинике ПСПбГМУ первые в Санкт-Петербурге две операции кохлеарной имплантации; отбор пациентов и предоперационное аудиологическое обследование проводилось сотрудниками Лаборатории слуха и речи. Опыт реабилитации детей после кохлеарной имплантации очень пригодился сотрудникам Лаборатории при дальнейшей работе с имплантированными школьниками, число которых с каждым годом увеличивалось. В 2021 году в школе-интернате обучалось 79 кохлеарно имплантированных детей, что составляло 34,2% от общего контингента обучающихся.

С 2007 года по настоящее время Лабораторию возглавляет профессор Мария Юрьевна Бобошко. Сотрудники ведут исследования по разным направлениям, участвуют в многоцентровых научных программах. Регулярно выпускаются учебно-методические пособия, проводятся кур-



Семинар на тему «Современные методы диагностики и коррекции слуховых расстройств» для педагогического коллектива школы-интерната проводит заведующая Лабораторией слуха и речи профессор М. Ю. Бобошко (2022)

сы усовершенствования и профессиональной переподготовки по специальности «Сурдология-оториноларингология». Среди научных достижений Лаборатории за последние несколько лет – целый ряд изобретений, касающихся диагностики и коррекции центральных слуховых расстройств, совершенствования методов речевой аудиометрии. При содействии кафедры общего языкознания СПбГУ созданы новые тестовые таблицы русских слов, выполнены их студийные записи.

Одним из направлений совместной работы Лаборатории и школы-интерната является проведение информационных семинаров и научно-практических конференций по вопросам аудиологии, подготовка учебных материалов, благодаря чему педагоги и родители получают современную информацию и профессиональную помощь.

В 2010–2012 годы сотрудниками Лаборатории совместно с педагогами школы-интерната была выполнена большая научная работа по генетическому тестированию учащихся и оценке эффективности слухопротезирования. У 45% обследованных детей была выявлена мутация 35delG в гене коннексина 26, что свидетельствовало о наследственной природе тугоухости, в частности, у детей с неустановленной ранее причиной

снижения слуха. По данным тональной и речевой аудиометрии в свободном звуковом поле установлена высоко значимая отрицательная связь между средним порогом слуха в зоне речевых частот и разборчивостью многосложных слов ($p < 0,05$), указывающая на необходимость регулярной корректировки параметров настройки слуховых аппаратов и речевых процессоров кохлеарных имплантов.

Каждый год Лаборатория слуха и речи вместе со школой-интернатом отмечает день 3 марта, объявленный ВОЗ Международным днем слуха. Одной из форм сотрудничества является проведение выездных семинаров педагогов школы-интерната на базе Лаборатории слуха и речи.

Итогом многолетней совместной работы школы-интерната № 33 и Лаборатории слуха и речи являются улучшение здоровья учащихся, сохранение у них остаточного слуха, оценка слуховой функции в динамике, а также повышение качества знаний педагогического коллектива и информированности родителей. В свою очередь, для специалистов Лаборатории слуха и речи школа-интернат является источником новых идей и дополнительных возможностей для создания и внедрения научных разработок в практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная организация здравоохранения. Глухота и потеря слуха. Ключевые факты. Доступно по: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> [Ссылка активна на: 25.05.2022]
2. Чадха Д. Ш. Глобальные действия при нарушениях слуха. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(4):5–8. <https://doi.org/10.17116/otorino20188345>
3. Joint committee on infant hearing. Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Journal of Early Hearing Detection and Intervention*. 2019;4(2):1-44. <https://doi.org/10.15142/fptk-b748>
4. Артюшкин С. А., Королева И. В., Крейсман М. В., Туфатулин Г. Ш. Нарушения слуха у детей – региональные эпидемиологические исследования. *Российская оториноларингология*. 2021;20(2):21–31. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-21-31>
5. Богданова Т. Г. Соотношение вербальных и невербальных компонентов интеллекта у детей с нарушениями слуха. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2008;2:169–179.

6. Гарбарук Е. С., Федорова Л. А., Савенко И. В., Вихнина С. М., Бобошко М. Ю. Аудиологический скрининг в детском возрасте: достижения, проблемы, возможности повышения эффективности. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(1):82–89. <https://doi.org/10.17116/otorino20218601182>
7. Андреева Л. В. Сурдопедагогика: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Под науч. ред. Н. М. Назаровой, Т. Г. Богдановой. М.: Академия, 2005. 576 с.
8. Басова А. Г., Егоров С. Ф. История сурдопедагогики. М.: Просвещение, 1984. 276 с.
9. Биобиблиографическая энциклопедия: образование, наука, культура. Фельдберг Д. В. Доступно по: <http://www.dates.gnpbu.ru/3-8/Feldberg/feldberg.html> [Ссылка активна на: 25.05.2022]
10. Зыков С. А. Обучение глухих детей языку по принципу формирования речевого общения. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. 360 с.
11. Боскис Р. М., Коровин К. Г. Требования к специальному обучению тугоухих детей в связи с особенностями формирования речи. М.: Известия АПН РСФСР, 1954. 37 с.
12. Багрова И. Г. Работа по развитию слухового восприятия в школе для слабослышащих детей. *Дефектология*. 1981;5:37–41.
13. Багрова И. Г. Развитие речевого слуха слабослышащих школьников. М.: Институт коррекционной педагогики, 1993. 136 с.
14. Назарова Л. П. Методика развития слухового восприятия у детей с нарушениями слуха. М: ВЛАДОС, 2001. 288 с.
15. Королевская Т. К., Пфафенродт А. Н. Развитие слухового восприятия слабослышащих детей: пособие для учителя. М.: ВЛАДОС, 2004. 154 с.
16. Яхнина Е. З. Методика музыкально-ритмических занятий с детьми, имеющими нарушения слуха / под ред. Б. П. Пузанова. М.: Владос, 2003. 272 с.

Информация об авторах

✉ **Бобошко Мария Юрьевна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией слуха и речи, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); e-mail: boboshkom@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

Красильникова Ольга Александровна – доктор педагогических наук, профессор; заведующая кафедрой сурдопедагогики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена» (191186, Россия, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 48); e-mail: surdofcp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3074-1603>

Пинка Елена Анатольевна – директор, Школа-интернат № 33 Выборгского района (194021, Россия, Санкт-Петербург, 2-й Мушинский пр., д. 24); e-mail: 033@shko.la

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2902-9507>

Мотовилова Юлия Валерьевна – учитель-дефектолог, методист по коррекционно-развивающей работе, Школа-интернат № 33 Выборгского района (194021, Россия, Санкт-Петербург, 2-й Мушинский пр., д. 24); e-mail: julenkakva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3483-1860>

Information about authors

✉ **Mariya Yu. Boboshko** – MD, Professor, Head of the Laboratory of Hearing and Speech, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, Lev Tolstoy str., Saint Petersburg, Russia, 197022); e-mail: boboshkom@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

Ol'ga A. Krasil'nikova – Doctor of Pedagogy, Professor, Head of the Department of Deaf Pedagogy, Russian State Pedagogical University. A. I. Herzen (48, embankment of the Moika River, Saint Petersburg, Russia, 191186); e-mail: surdofcp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3074-1603>

Elena A. Pinka – Director, Boarding School No. 33 of the Vyborgsky District (24, 2nd Murinsky pr., Saint Petersburg, Russia, 194021); e-mail: 033@shko.la

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2902-9507>

Yuliya V. Motovilova – Teacher-defectologist, Methodologist for Correctional and Developmental Work, Boarding School No. 33 of the Vyborgsky District (24, 2nd Murinsky pr., Saint Petersburg, Russia, 194021); e-mail: julenkakva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3483-1860>

УДК: 616.28-008.14-089.819.843:364.048.6
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-137-144>

Технологические возможности современных кохлеарных имплантов Nurotron на пути успешной слухоречевой реабилитации пациентов с нарушениями слуха высокой степени и глухотой

Х. М. Диаб¹, А. С. Мачалов^{1,2}, А. О. Кузнецов^{1,2}, А. В. Балакина¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии
 Федерального медико-биологического агентства, Москва, 123182, Россия

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

В статье представлены современные данные о технологических возможностях систем кохлеарной имплантации Nurotron для реабилитации пациентов различных возрастных групп с высокой степенью нейросенсорной тугоухости и глухотой. Приведена сравнительная характеристика основных моделей речевых процессоров различных фирм-производителей, а также проведена оценка эффективности применения системы кохлеарной имплантации Nurotron. Опыт применения системы кохлеарной имплантации Nurotron может быть использован в практической деятельности врачей-оториноларингологов и сурдологов-оториноларингологов на территории Российской Федерации и за ее пределами.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, речевой процессор, тугоухость, глухота.

Для цитирования: Диаб Х. М., Мачалов А. С., Кузнецов А. О., Балакина А. В. Технологические возможности современных кохлеарных имплантов Nurotron на пути успешной слухоречевой реабилитации пациентов с нарушениями слуха высокой степени и глухотой. *Российская оториноларингология*. 2022;21(5):137–144. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-137-144>

Technological capabilities of modern Nurotron cochlear implants on the path of successful hearing and speech rehabilitation of patients with high definitely hearing impairments and deafness

Kh. M. Diab¹, A. S. Machalov^{1,2}, A. O. Kuznetsov^{1,2}, A. V. Balakina¹

¹ National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency
 of Russia, Moscow, 123182, Russia

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

This article presents current data on the technological capabilities of Nurotron cochlear implantation systems for the rehabilitation of patients from various age groups with a high degree of sensorineural hearing loss and deafness. A comparative description of the main models of speech processors from various manufacturers is given, as well as an assessment of the effectiveness of the use of the Nurotron cochlear implantation system. This experience of using the Nurotron cochlear implantation system can be used in the practice of otorhinolaryngologists and otorhinolaryngologists in the Russian Federation and abroad.

Keywords: cochlear implantation, speech processor, hearing loss, deafness.

For citation: Diab Kh. M., Machalov A. S., Kuznetsov A. O., Balakina A. V. Technological capabilities of modern Nurotron cochlear implants on the path of successful hearing and speech rehabilitation of patients with high definitely hearing impairments and deafness. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(5):137-144. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-5-137-144>

Число лиц с нарушениями слуха различной степени выраженности неуклонно растет во всем мире, в том числе и в Российской Федерации. Уже не вызывает сомнений, что одним из самых эффективных методов реабилитации лиц с высокой степенью нейросенсорной тугоухости и глухотой является кохлеарная имплантация.

Метод кохлеарной имплантации стал применяться в СССР еще с 1980-х годов, когда под руководством профессора М. Р. Богомилевского был создан отечественный кохлеарный имплант и было проведено несколько кохлеарных имплантаций гражданам СССР [1, 4, 19]. Однако промышленного производства налажено не было. Широкое распространение восстановления слуха методом многоканальной кохлеарной имплантации в нашей стране началось с 1991 года [7, 8, 10, 19].

С внедрением кохлеарной имплантации принципиально изменились подходы к лечению высокой степени тугоухости и глухоты [2, 3, 5, 6, 11, 14, 17, 22]. За последние четыре десятилетия кохлеарные импланты радикально изменились, стали технологией массового применения, обеспечивающей восстановление слуха тысячам пациентов различного возраста [9, 12–16, 18].

В настоящее время в Российской Федерации, согласно официальным статистическим данным, проживает более 12 000 детей пациентов старше 18 лет, использующих систему кохлеарной имплантации.

В Российской Федерации зарегистрировано 5 фирм-производителей систем кохлеарной имплантации: Cochlear (Австралия), MedEL (Австрия), Advanced Bionics (США), Neurelec/OticonMedical (Дания), Nurotron (КНР).

Кохлеарная имплантация стремительно развивается. С появлением новых производителей интенсивно создаются новые технологии, стремящиеся к естественному звучанию и комфортному использованию [10, 15, 20, 21, 23].

Однако, необходимо помнить, что эффективность процесса реабилитации зависит не только от технологии, которая, конечно, занимает важное место, но и от корректной предоперационной подготовки, тщательного обследования пациента, успешно проведенного хирургического вмешательства, корректной настройки кохлеарного импланта и регулярного динамического наблюдения [10, 21].

Для совершенствования процесса реабилитации производители дополняют систему кохлеарной имплантации новыми функциями, которые облегчают процесс реабилитации пациента и являются крайне полезными для специалистов, обеспечивающих ее функционирование (хирург, сурдолог-оториноларинголог, сурдопедагог, логопед, дефектолог и др.).

В качестве примера мы хотим представить последние разработки и технологические решения компании Nurotron, направленные на успешный процесс комплексной слухоречевой реабилитации пациентов с высокой степенью тугоухости и глухотой.

Более 18 000 пациентов во всем мире благодаря разработкам компании Nurotron получили возможность обрести слух и вернуться в мир звуков. В Российской Федерации в настоящее время проживает более 500 пользователей системы кохлеарной имплантации Nurotron. Ежегодно число пациентов, использующих технологии компании Nurotron увеличивается.

Первая модификация системы кохлеарной имплантации компании Nurotron была зарегистрирована в России в 2017 году в составе кохлеарного импланта Venusi речевого процессора NSP-60C, в 2022 году в Российской Федерации зарегистрирована сверхновая модификация системы кохлеарной имплантации, состоящая из кохлеарного импланта CS-10A с 4 модификациями электродных решеток (SD – стандартная, TS – маленькая, TM – средняя и TL – большая) (рис. 1) и речевого процессора EnduroTM. Новое поколение речевого процессора EnduroTM включает в себя уникальный способ управления шумом, основанный на алгоритме подавления шума на основе оценки соотношения сигнал/шум «eVoice». Данный алгоритм гарантирует эффективное подавление окружающего шума, разделение источников звука в пространстве и учет условий окружающей среды.

Система кохлеарной имплантации Nurotron EnduroTM — это система нового поколения. Речевой процессор стал более интеллектуальным, тонким и удобным для пользователей. Снижено энергопотребление, при этом улучшены показатели восприятия звука и разборчивости речи в шуме.

От расположения электродной решетки в улитке зависит качество восприятия звуковой информации. А сочетание с новой «седловидной» формой контактов электрода позволяет обеспечить более эффективную и точную стимуляцию (рис. 2).

Разработанные новые типы электродных решеток позволяют расширить возможности их применения как при нормальной анатомии, так и при наличии патологии внутреннего уха (аномалии развития, оссификации улитки). Тонкая электродная решетка способствует сохранению структур улитки (спиральная пластинка), что позволяет улучшить результаты слухоречевой реабилитации.

Результаты тестирования внутренней части системы кохлеарной имплантации Nurotron демонстрируют результаты прочности свыше

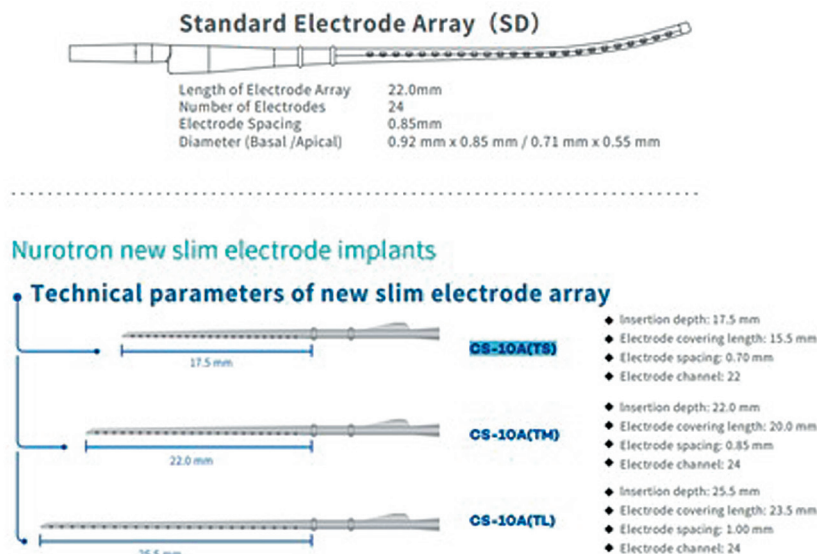


Рис. 1. Характеристика электродных решеток CS-10A
Fig. 1. Characteristics of electrode arrays CS-10A

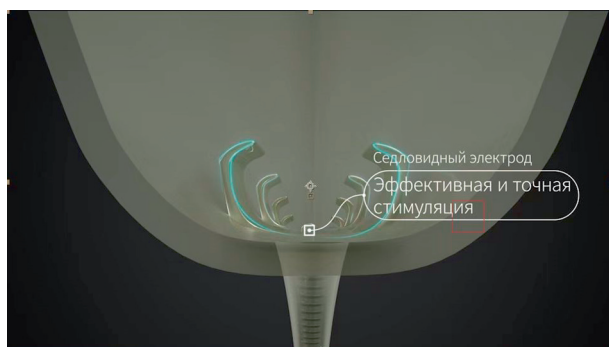


Рис. 2. Новая «седловидная» форма контактов электрода системы кохлеарной имплантации Nurotron, позволяющая обеспечить более эффективную и точную стимуляцию

Fig. 2. New „saddle“ shape of the Nurotron Cochlear Implant System lead electrodes for more efficient and precise stimulation

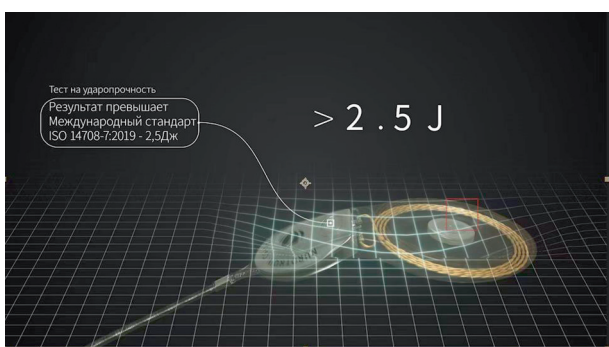


Рис. 3. Результат тестирования на прочность внутренней части системы кохлеарной имплантации Nurotron

Fig. 3. The result of strength testing of the interior of the Nurotron Cochlear Implant System

2,5 Дж, что превышает международный стандарт ISO 14708-7:2019 (рис. 3).

Сегодня пациенты компании Nurotron имеют широкий ассортимент основных и дополнительных аксессуаров для речевого процес-

сора EnduroTM, которые позволяют облегчить реабилитацию и управление речевым процессом пользователю:

- дистанционный пульт управления с сенсорным экраном с высоким разрешением. Обеспечивает контроль громкости и переключения программ прослушивания на речевом процессоре, оснащен встроенной системой диагностики внутренней части кохлеарного импланта, имеет возможность управления двумя устройствами при бинауральной кохлеарной имплантации и обеспечивает контроль оставшегося заряда аккумулятора.

- перезаряжаемые аккумуляторы заушного типа и нательного со встроенной FM-системой, обеспечивающие бесперебойную работу 8–10 часов и до 170 часов соответственно. Технология оптимизации энергопотребления речевого процессора позволяет интеллектуально настраивать режимы и параметры стимула в соответствии с окружающей ситуацией пользователя, эффективно снижая энергопотребление и продлевая срок службы аккумулятора;

- водозащитный аксессуар для плавания и активных видов отдыха, что позволяет пациентам компании Nurotron вести полноценный образ жизни. Между тем речевой процессор сохраняет качество звучания в воде. Благодаря таким разработкам ребенок может безопасно играть на пляже в песке, плескаться водой в жаркий день, бегать по лужам и даже заниматься профессиональным плаванием, сохраняя возможность слышать тренера, точно также как его сверстники без нарушения слуха;

- возможность беспроводной передачи данных посредством Telecoil, FM, Bluetooth. Речевой процессор EnduroTM может быть подключен к

мобильному телефону и другим устройствам посредством Bluetooth для прослушивания музыки и общения по телефону. Встроенный разъем DAI в нателный аккумулятор позволяет подключать различные аксессуары. Особое значение данные технологии имеют для подростков в социальном плане. Активное применение аксессуаров, особенно технологий беспроводного соединения, вызывает особый интерес у сверстников и является привлекательным средством внимания и поводом дополнительного общения.

– аксессуар в виде наушников для мониторинга качества работы микрофонов, чтобы заботливые родители всегда могли быть уверены в качестве звука и состоянии микрофонов в речевом процессоре EnduroTM.

Сравнительная характеристика наиболее значимых технических характеристик кохлеарного импланта и речевого процессора для эксплуатации и процесса реабилитации различных фирм производителей приведена в таблице.

Как видно из таблицы, новое поколение речевого процессора EnduroTM системы кохлеарной имплантации Nurotron имеет самые маленькие размеры как по высоте, так и по ширине и толщине, что позволяет обеспечить максимально комфортное ношение на ушной раковине. Более того, вес речевого процессора EnduroTM в сравнении с речевым процессором NSP-60C стал меньше на 13,7%.

Речевой процессор EnduroTM обладает уникальной технологией шумоподавления «eVoice» обеспечивающей максимальную разборчивость речи на фоне шума пользователями. Ведущая в мире технология шумоподавления «eVoice» может эффективно подавлять или устранять шум при общении. Независимо от того, где находится па-

циент: на улице, в школе, в ресторане или в машине, пациенты пользователи речевого процессора EnduroTM могут свободно слышать и разбирать речь собеседника. Клинические исследования показали, что в условиях различных соотношений шума и сигнала пользователи кохлеарных имплантов Nurotron с помощью технологии шумоподавления могут демонстрировать увеличение распознавания речи на 5–8%.

На рис. 4 представлены данные выделения речи на фоне шума пользователем системой кохлеарной имплантации Nurotron в сравнении с речью на фоне полной тишины.

Также речевой процессор EnduroTM обладает стратегией кодирования «С-тонов». Данная технология разработана в основном для обработки звука тональных языков, которые составляют 60–70% языков мира. Данная стратегия кодирования звука может передавать более насыщенную тональную информацию, не влияя на кодирование речи, и позволяет слышать тональные сигналы более четко. Клинические исследования показали, что по сравнению с традиционными стратегиями кодирования звука пользователи кохлеарного импланта Nurotron с речевым процессором EnduroTM имеют значительное улучшение скорости распознавания тона на 5% по сравнению с традиционными стратегиями кодирования. В то же время уровень распознавания речи открытого типа также увеличился на 4–6%.

Речевой процессор EnduroTM имеет встроенную систему защиты пользователя от внезапного резкого звука, что является важным фактором, особенно для маленьких пациентов, предостерегая их от испуга на громкие звуки.

Компания Nurotron применяет 24 стимулирующих электрода для более точного частотного

Таблица

Сравнительная характеристика наиболее значимых технических характеристик кохлеарного импланта и речевого процессора

Table

Comparative characteristics of the most significant technical characteristics of a cochlear implant and a speech processor

	Cochlear	MedEl	Advanced Bionics	Nurotron	
Модель РП	CP910	SONNET	Q70	NSP-60C	ENDURO
Размер РП (В×Ш×Т), мм	47,7×19×9	57×37,4×9,3	55×19×9	43×32×14	41,1×25,3×9,4
Количество активных электродов в импланте	22	12	16	24	24
Входной динамический диапазон	45 dB	75dB	80dB	75dB	75dB
Стратегии кодирования звука	ACE/CIS/SPEAK	HDCIS/FS P/FS4	CIS/M PS/HiRes/Optima	APS/CIS/SYMPHONY	APS/CIS/CTONE/SYMPHONY
Система шумоподавления	Да	Да	Да	Нет	да
Количество программ прослушивания	4	4	5	4	4

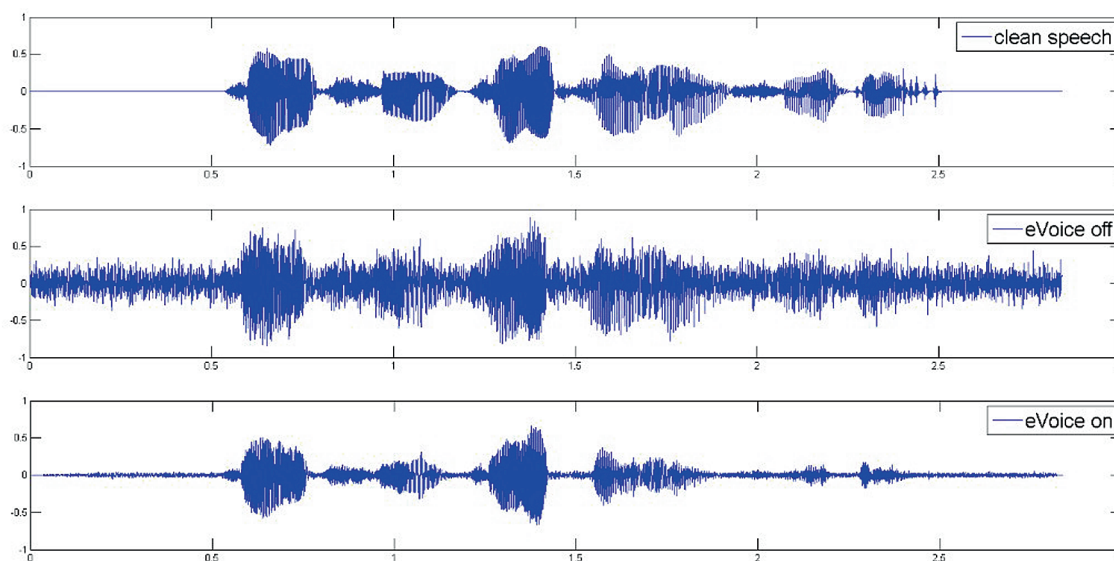


Рис. 4. Данные выделения речи на фоне шума пользователем системой кохлеарной имплантации Nurotron в сравнении с речью на фоне полной тишины

Fig. 4. Speech-to-noise data by a user of the Nurotron cochlear Implant System compared to speech in complete silence

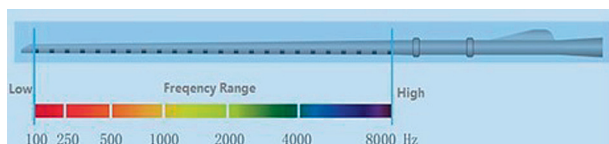


Рис. 5. Распределение частот на 24-электродную решетку кохлеарного импланта CS-10A Nurotron

Fig. 5. Frequency distribution on the 24-electrode array of the cochlear implant CS-10A Nurotron

распределения стимуляции и облегчения восприятия звуков окружающего мира особенно в сложных акустических средах и на фоне шума. Распределение частот на электроды кохлеарного импланта CS-10A компании Nurotron представлено на рис. 5.

В системе кохлеарной имплантации Nurotron 24 физических канала и 128 виртуальных каналов, которые позволяют значительно увеличить диапазон воспринимаемых частот и объема информации за единицу времени, что облегчает распознавание речи и восприятие музыки пользователями.

Немаловажная функция в новом поколении системы кохлеарной имплантации Nurotron – это наличие технологии телеметрии нервного ответа (NRM), которая позволяет регистрировать потенциал действия слухового нерва, что позволяет обеспечить объективный контроль корректности проведенного хирургического лечения во время операции, а также способствует более точной настройке речевого процессора в процессе эксплуатации, особенно у маленьких пациентов.

В настоящее время пользователи системы кохлеарной имплантации Nurotron проживают в 59 регионах Российской Федерации.

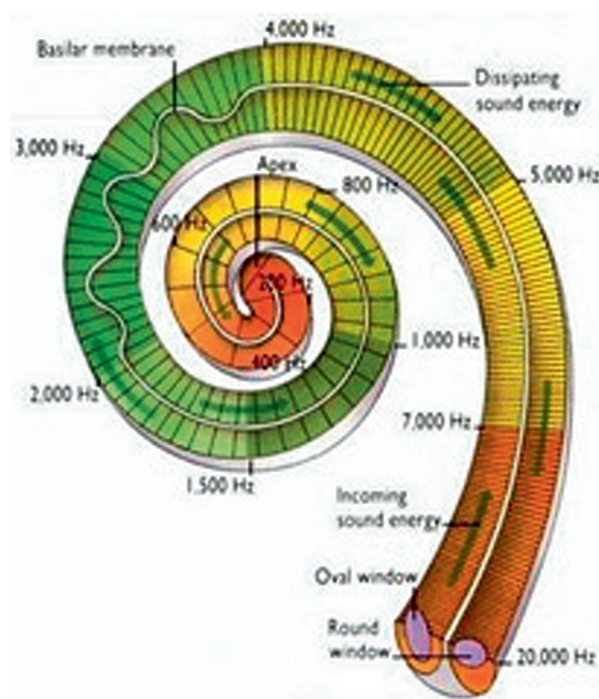


Рис. 6. Частотная характеристика улитки внутреннего уха человека

Fig. 6. Frequency response of the cochlea of the human inner ear

Компания Nurotron обеспечивает всех своих пациентов постоянной коммуникацией не только с техническими представителями компании, но профильными специалистами (врач-сурдолог-оториноларинголог, хирург, сурдопедагог, психолог) как в России, так и за рубежом. С 2017 года компания Nurotron проводит обучение специалистов на регулярной основе как на территории

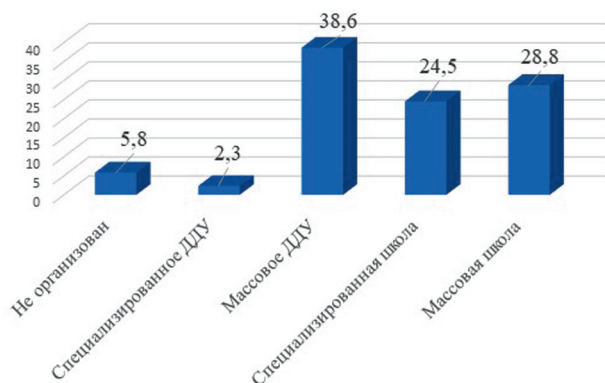


Рис. 7. Распределение детского населения использующих систему кохлеарной имплантации Nurotron по образовательному сегменту

Fig. 7. Distribution of the child population using the Nurotron cochlear implantation system by educational segment

Российской Федерации, так и за ее пределами. Одна из первых компаний в нашей стране, которая осуществляет обмен опытом, направляя своих пациентов на слухоречевую реабилитацию в зарубежные клиники.

Эффективность применения системы кохлеарной имплантации компании Nurotron подтверждается многолетним опытом применения в различных странах мира. Использование системы кохлеарной имплантации Nurotron на

протяжении последних пяти лет на территории Российской Федерации наглядно демонстрирует высокие социальные показатели: повышение качества жизни пациентов с глухотой и высокой степенью выраженности тугоухости, эффективный процесс реабилитации как детей, так и взрослых.

Согласно проведенному сбору информации компанией Nurotron среди своих пользователей в Российской Федерации по критериям возраста, места обучения и занятости распределение осуществилось следующим образом (рис. 7).

Пользователей системой кохлеарной имплантацией Nurotron среди взрослого населения – 15,6%, из них 13,4% – пациенты трудоспособного возраста, которые продолжают работать по специальности после кохлеарной имплантации.

Таким образом, технологии компании Nurotron в настоящее время позволили обрести мир звуков сотням пациентов, проживающих на территории Российской Федерации, и тысячам пациентам во всем мире. Применяемые технологии позволяют полноценно компенсировать утраченную слуховую функцию, обучаться в массовых учебных заведениях, вести активный образ жизни и вернуться в профессию.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова Т. Ю., Мартынова А. Б. Качество жизни и коморбидный статус у лиц старшей возрастной группы с хронической сенсоневральной тугоухостью. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):36–43. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>
2. Всемирная Организация Здравоохранения. Глухота и потеря слуха [сайт]. who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss (дата обращения: 24.09.2022).
3. Глухота и потеря слуха: Информационный бюллетень ВОЗ [Электронный ресурс]. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (дата обращения: 01.09.2022)
4. Дайхес Н. А., Тарасова Г. Д., Орлова О. С. Социальные вопросы в реабилитации тугоухости и глухоты в детском возрасте. Человек и его здоровье: тез. 8-го Рос. нац. конгр. (24–28 нояб. 2003 г., Санкт-Петербург). СПб., 2003. С. 220.
5. Бобошко М. Ю., Владимирова О. Н., Голованова Л. Е., Артющкин С. А. Диагностика, медико-социальная экспертиза и (ре)абилитация при стойких нарушениях слуха. СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2020. 61 с.
6. Дайхес Н. А., Владимирова Т. Ю., Мачалов А. С. и др. Диагностики нарушений слуха у лиц старшей возрастной группы: учебное пособие. Самара: ООО «Слово», 2021. 58 с.
7. Литвак М. М., Староха А. В., Мачалов А. С., Балакина А. В. Динамика потребности в аудиологическом сопровождении у пациентов после кохлеарной имплантации на разных сроках реабилитации. *Российская оториноларингология*. 2012;3(58):70–74.
8. Козлов М. Я., Левин А. Л. Детская сурдоаудиология. М.: Медицина, 1989. 223 с.
9. Королева И. В. Методические материалы для слухоречевой реабилитации разных категорий пациентов после кохлеарной и стволомозговой имплантации. Материалы V Петербургского форума оториноларингологов России, IV Всероссийского конгресса по слуховой имплантации с международным участием. 21–23 сентября 2016 г. Санкт-Петербург, 2016. С. 175.
10. Королева И. В. Современные технологии слухоречевой реабилитации детей с нарушениями слуха. Основные проблемы реабилитации детей с ограниченными возможностями по слуху и пути их решения: материалы конференции. Санкт-Петербург, 2009. С. 17–24.
11. Мачалов А. С. Функциональное состояние среднего и внутреннего уха у больных нейросенсорной тугоухостью после кохлеарной имплантации: автореферат дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03. Москва, 2015. 23 с.
12. Дайхес Н. А., Владимирова Т. Ю., Мачалов А. С. и др. Особенности реабилитации лиц старшей возрастной группы с сенсоневральной тугоухостью: учебно-методическое пособие. Самара: ООО «Слово», 2021. 60 с.

13. Янов Ю. К., Кривопалов А. А., Тузилов Н. А., Шнайдер Н. А., Насырова Р. Ф., Щербук А. Ю., Щербук Ю. А., Шарданов З. Н., Артюшкин С. А. Оценка качества специализированной оториноларингологической помощи. *Российская оториноларингология*. 2019;18(1):103–115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-103-115>
14. Тарасова Н. В., Мачалов А. С., Кравченко О. Ю., Балакина А. В., Терехина Л. И., Наяндина Е. И. Психолого-педагогическое сопровождение взрослых после кохлеарной имплантации – пятилетний опыт наблюдений. *Отоларингология. Восточная Европа*. 2021;11(4):480–486. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47330022>
15. Addressing the rising prevalence of hearing loss. Geneva: WorldHealthOrganization, 2018.
16. Loughrey D. G., Kelly M. E., Kelley G. A. [et al.] Association of Age-Related Hearing Loss With Cognitive Function, Cognitive Impairment, and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 2018;144(2):115.
17. Ortmann M., Knief A., Deuster D. [et al.]. Neural correlates of speech processing in prelingually deafened children and adolescents with cochlear implants. *PLoS One*. 2013; 8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067696>
18. Hendriks M. P., Kessels R. P. C., Gorissen M. E. E. [et al.]. Neuropsychological diagnostics, clinical practice. Amsterdam: Boom. 2014. Available from: <https://doi.org/10.1007/bf03081376>
19. Колоколов О. В., Кузнецов А. О., 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://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-12-82-86>
20. Диаб Х. М., Корвяков В. С., Каилов А. А., Пашинина О. А., Мачалов А. С., Терехина Л. И. Кохлеарная имплантация при отосклерозе с IV степенью тугоухости и глухотой. *Российская оториноларингология*. 2019;18(5):74–81. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-74-81>
21. Дайхес Н. А., Мачалов А. С., Кузнецов А. О., Балакина А. В., Сапожников Я. М., Тарасова Н. В., Терехина Л. И., Карпов В. Л., Наяндина Е. И., Базанова М. В. Реестр лиц с нарушением слуха высокой степени и глухотой в Российской Федерации. *Отоларингология. Восточная Европа*. 2021;11(3):348–355.
22. Местникова А. З., Гоголев И. И., Диаб Х. М., Мачалов А. С., Федотова Э. Е., Васильева Л. М. Результаты операций кохлеарной имплантации, проведенных в РС (Я). *Якутский медицинский журнал*. 2018;3(63):69–71. <http://ymj.mednauka.com/files/YMJ-3-2018.pdf>
23. 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.

REFERENCES

1. Vladimirova T. Yu., Martynova A. B. Quality of life and comorbid status in persons of the older age group with chronic sensorineural hearing loss. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):36–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>
2. Vsemirnaya Organizatsiya Zdravookhraneniya. Glukhota i poterya slukha [sait]. URL: who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss (date of the application: 24.09.2022). (In Russ.)
3. Glukhota i poterya slukha: Informatsionnyi byulleten' VOZ [Elektronnyi resurs]. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (date of the application: 01.09.2022) (In Russ.)
4. Daikhes N. A., Tarasova G. D., Orlova O. S. Sotsial'nye voprosy v reabilitatsii tugoukhosti i glukhoty v detskom vozraste. In: *Chelovek i ego zdorov'e: tez. 8-go Ros. nats. kongr. (24–28 noyab. 2003 g., Sankt Peterburg)*. Saint Petersburg, 2003: 220. (In Russ.)
5. Boboshko M. Yu., Vladimirova O. N., Golovanova L. E., Artyushkin S. A. Diagnostika, mediko-sotsial'naya ekspertiza i (re)abilitatsiya pri stoikh narusheniyakh slukh. SPb.: RITs PSPbGMU, 2020. 61 p. (In Russ.)
6. Daikhes N. A., Vladimirova T. Yu., Machalov A. S. i dr. Diagnostiki narushenii slukha u lits starshei vozrastnoi gruppy: uchebnoe posobie. Samara: OOO «Slovo», 2021. 58 p. (In Russ.)
7. Litvak M. M., Starokha A. V., Machalov A. S., Balakina A. V. Audiological maintenance demand changes in patients after cochlear implantation according to phase of rehabilitation process. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2012;3(58):70–74. (In Russ.)
8. Kozlov M. Ya., Levin A. L. Detskaya surdoaudiologiya. Moscow: Meditsina, 1989. 223 p. (In Russ.)
9. Koroleva I. V. Metodicheskie materialy dlya slukhorechevoi reabilitatsii raznykh kategorii patsientov posle kokhlearnoi i stvolomozgovoi implantatsii. Materialy V Peterburgskogo foruma otorinolaringologov Rossii, IV Vserossiiskogo kongressa po slukhovoi implantatsii s mezhdunarodnym uchastiem. 21–23 sentyabrya 2016. Saint Petersburg, 2016: 175. (In Russ.)
10. Koroleva I. V. Sovremennye tekhnologii slukhorechevoi reabilitatsii detei s narusheniyami slukha. Osnovnye problemy reabilitatsii detei s ogranichennymi vozmozhnostyami po slukhu i puti ikh resheniya: materialy konferentsii. Saint Petersburg, 2009: 17–24. (In Russ.)
11. Machalov A. S. Funktsional'noe sostoyanie srednego i vnutrennego ukha u bol'nykh neirosensornoj tugoukhost'yu posle kokhlearnoi implantatsii: avtoreferat dis. ... kand. med. nauk: 14.01.03. Moscow, 2015. 23 p. (In Russ.)
12. Daikhes N. A., Vladimirova T. Yu., Machalov A. S. i dr. Osobennosti reabilitatsii lits starshei vozrastnoi gruppy s sensonevral'noi tugoukhost'yu: uchebno-metodicheskoe posobie. Samara: OOO «Slovo», 2021. 60 p. (In Russ.)
13. Yanov Yu. K., Krivopalov A. A., Tuzikov N. A., Shnaider N. A., Nasyrova R. F., Shcherbuk A. Yu., Shcherbuk Yu. A., Shardanov Z. N., Artyushkin S. A. The assessment of specialized otorhinolaryngological care quality. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(1):103–115. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-103-115>
14. Tarasova N. V., Machalov A. S., Kravchenko O. Yu., Balakina A. V., Terekhina L. I., Nayandina E. I. Psychological and pedagogical support of adults after cochlear implantation - five-year observation experience. *Otolaringologiya. Vostochnaya Evropa*. 2021;11(4):480–486. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47330022>
15. Addressing the rising prevalence of hearing loss. Geneva: WorldHealthOrganization, 2018.
16. Loughrey D. G., Kelly M. E., Kelley G. A. [et al.] Association of Age-Related Hearing Loss With Cognitive Function, Cognitive Impairment, and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 2018;144(2):115.
17. Ortmann M., Knief A., Deuster D. [et al.]. Neural correlates of speech processing in prelingually deafened children and adolescents with cochlear implants. *PLoS One*. 2013; 8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067696>

18. Hendriks M. P., Kessels R. P. C., Gorissen M. E. E. [et al.]. Neuropsychological diagnostics, clinical practice. Amsterdam: Boom. 2014. Available from: <https://doi.org/10.1007/bf03081376>
19. Kolokolov O. V., Kuznetsov A. O., Machalov A. S., Grigor'eva A. A. On the issue of the history of modernization of audio signal coding strategies by cochlear implantation systems. *Zhurnal nauchnykh statei Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2018;20(12):82–86. (In Russ.) <https://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-12-82-86>
20. Diab Kh. M., Korvyakov V. S., Kaibov A. A., Pashchinina O. A., Machalov A. S., Terekhina L. I. Cochlear implantation in otosclerosis with degree IV hearing loss and deafness. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(5):74–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-74-81>
21. Daikhes N. A., Machalov A. S., Kuznetsov A. O., Balakina A. V., Sapozhnikov Ya. M., Tarasova N. V., Terekhina L. I., Karpov V. L., Nayandina E. I., Bazanova M. V. Register of persons with high degree of hearing impairment and deafness in Russian Federation. *Otolaringologiya. Vostochnaya Evropa*. 2021;11(3):348–355. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46542502>
22. Mestnikova A. Z., Gogolev I. I., Diab Kh. M., Machalov A. S., Fedotova E. E., Vasilyeva L. M. The results of cochlear implantation in the RS (Ya). *Yakutskii meditsinskii zhurnal*. 2018;3(63):69–71. (In Russ.) <http://ymj.mednauka.com/files/YMJ-3-2018.pdf>
23. Machalov A. S., Starokha A. V., Litvak M. M. K voprosu otsenki sostoyaniya srednego i vnutrennego ukha u bol'nykh s sensonevral'noi tugoukhost'yu posle kokhlearnoi implantatsii. Sb. Aktual'nye voprosy otorinolaringologii. Materialy mezhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii otorinolaringologov Sibiri i Dal'nego Vostoka s mezhdunarodnym uchastiem. Blagoveshchensk, 2012:18–21. (In Russ.)

Информация об авторах

Диаб Хассан Мохаммад Али – доктор медицинских наук, заместитель директора по международной деятельности, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: hasandiab@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-000-5337-3239>

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

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

Кузнецов Александр Олегович – доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); e-mail: aokuznet@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-7040>

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

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

Information about authors

Hassan M. A. Diab – MD, Deputy Director for International Affairs, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: hasandiab@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-000-5337-3239>

✉ **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 of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: anton-machalov@mail.ru

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

Aleksandr O. Kuznetsov – MD, Associate Professor, Leading Researcher, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (building 2, 30, Volokalamskoe highway, Moscow, Russia, 123182); e-mail: aokuznet@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-7040>

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

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