

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



# Российская оториноларингология

*Медицинский научно-практический журнал*

Том 19, № 5 (108), 2020

# Russian Otorhinolaryngology

*Medical scientific journal*

Vol. 19, No. 5 (108), 2020



# Российская оториноларингология

(*Rossiiskaya otorinolaringologiya*)

Медицинский научно-практический журнал

Журнал «Российская оториноларингология» основан в 2002 г. и является преемником журнала «Новости оториноларингологии и логопатологии», выходявшего 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)

Для физических лиц индекс **41225** в каталоге «Пресса России» (годовая подписка)

Для юридических лиц индекс **41223** в каталоге «Пресса России» (годовая подписка)

## 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.

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 медицинских наук.

## Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России»

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

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: [tulkin@pfco.ru](mailto:tulkin@pfco.ru); [text@pfco.ru](mailto:text@pfco.ru)  
сайт: <http://entru.org>

## 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.

## Компьютерная верстка: Т. М. Каргапольцева

Подписано в печать 21.10.2020 г.

Формат: 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>; Объем: усл. печ. л. 14,5.

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

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии «Политехника сервис». Санкт-Петербург, Измайловский пр., 18-д. Лицензия ИЛД № 69 291 от 19.10.1998 г. Зак. тип. 2569.

© СпбНИИ уха, горла, носа и речи Минздрава России, 2020

© Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, 2020

## 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
- 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
- Богомильский Михаил Рафаилович**, докт. мед. наук, проф., член-корр. РАН, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия
- Вахрушев Сергей Геннадиевич**, докт. мед. наук, проф., Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия
- 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
- 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
- Козлов Владимир Сергеевич**, докт. мед. наук, проф., Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами Президента Российской Федерации, 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
- Кошель Владимир Иванович**, докт. мед. наук, проф., Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ставропольского края «Ставропольская краевая клиническая больница», г. Ставрополь, 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
- 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 последиplomного образования Минздрава России, Москва, Россия
- 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 железно-дорожной гигиены Роспотребнадзора, Москва, Россия
- Пискунов Геннадий Захарович**, докт. мед. наук, проф., член-корр. РАН, Российская медицинская академия последиplomного образования Минздрава России, Москва, Россия
- Радциг Елена Юрьевна**, докт. мед. наук, проф., Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия
- Свиштушкин 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
- 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
- Баумгартнер Вольф-Дитер**, докт. мед. наук, проф., Венский медицинский университет, Вена, Австрия
- Вичева Диляна**, проф., докт. мед. наук, проф. каф. оториноларингологии, Медицинский университет, Пловдив, Болгария
- Камесваран Мохан**, докт. мед. наук, проф., Исследовательский фонд Мадрас ЛОР (MERF), Индия
- Мюллер Йоахим**, докт. мед. наук, проф., клиника и поликлиника оториноларингологии, Университет Вюрцбурга, Вюрцбург, Германия
- Оссама Хамид**, засл. проф. каф. отоларингологии, больница Эльдемердаш, Каир, Египет
- Скаржиньски Хенрик**, докт. мед. наук, проф., Институт физиологии и патологии слуха, Варшава, Польша

# 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

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

„Research and Clinical Center of 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: tulkin@pfco.ru; text@pfco.ru

<http://entru.org>

Computer makeup: T. Kargapoltseva

Approved 21.10.2020.

Format: 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Conventional sheets: 14.5.

No of printed copies: 3000.

Printed in Publishing „Politechnika servis“.

St. Petersburg, Izmailovskiy Ave., 18 d.

© St. Petersburg Research Institute of Ear, Nose and Throat and Speech, Ministry of Health of the Russian Federation, 2020

© Research and Clinical Center of Otorhinolaryngology FMBA of Russia, 2020

## 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*
- 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*
- Mikhail R. Bogomil'skii**, MD, Professor, Pirogov Russian National Research Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Moscow, Russia*
- Sergei G. Vakhrushev**, MD, Professor, Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University Ministry of Healthcare of Russia, *Krasnoyarsk, Russia*
- 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*
- 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 S. Kozlov**, MD, Professor, Central Clinical Hospital with Policlinic of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation, *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*
- Vladimir I. Koshel'**, MD, Professor, State Budgetary Institution of Healthcare of Stavropol Territory "Stavropol Territorial Clinical Hospital", *Stavropol', 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*
- 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*
- 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*
- 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*
- Wolf-Dieter Baumgartner**, MD, professor, Medical University of Vienna, *Vienna, Austria*
- Dilyana Vicheva**, prof., MD, prof. Department of Otorhinolaryngology, Medical University, Plovdiv, Bulgaria
- Mohan Kameswaran**, MD, professor, Madras ENT Research Foundation (MERF), *India*
- Joachim Müller**, MD, professor, Clinic and Polyclinic of Otorhinolaryngology, University of Würzburg, *Germany*
- Hamid Ossama**, Professor Emeritus, Department of Otorhinolaryngology, eldemerdash hospital, *Cairo, Egypt*
- Henryk Skarzynski**, MD, prof., Institute of Physiology and Pathology of Hearing, *Warsaw, Poland*

## Содержание

## Актуальное

В. И. Егоров, Д. М. Мустафаев, А. О. Кочнева, Ж. Е. Комарова Трахеостомия у пациентов с COVID-19 .....	8
---	---

## Оригинальные статьи

А. А. Корнеенков, О. И. Коноплев, И. В. Фанта, С. В. Левин, Е. Э. Вяземская Статистический анализ и оценка клинического эффекта на основе фактора Байеса в оториноларингологии .....	14
---	----

## Научные статьи

И. А. Аникин, Т. А. Бокучава, Н. Н. Хамгушкеева, А. Д. Князев Влияние патологии протимпанума на результаты хирургического лечения пациентов с приобретенной холестеатомой среднего уха .....	25
Т. Ю. Владимирова, А. Б. Мартынова Качество жизни и коморбидный статус у лиц старшей возрастной группы с хронической сенсоневральной тугоухостью .....	36
Е. А. Григорьева, Е. А. Иванова, Т. Г. Маркова, С. С. Чибисова, Е. А. Близнец, А. В. Поляков, Г. А. Таварткиладзе Генетическое обследование детей с нарушением слуха в Астраханской области .....	44
Х. М. Диаб, Н. А. Дайхес, Д. С. Кондратчиков, А. С. Коробкин, О. А. Пашнина Особенности строения височной кости у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией наружного слухового прохода .....	51
Т. А. Машкова, Л. С. Бакулина, А. В. Чистотин, А. И. Неровный, Е. В. Полюхов Дифференцированный подход к оказанию анестезиологического пособия при операциях в оториноларингологии .....	57
И. В. Наумова, А. В. Пашков, И. В. Зеленкова, Д. С. Клячко Регистрация стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у нормально слышащих лиц. Наш опыт .....	63
И. В. Савенко, М. Ю. Бобошко, Е. С. Гарбарук, Н. А. Филатова Влияние недоношенности на становление слуховой функции .....	68
Я. М. Сапожников, Н. А. Дайхес, А. С. Мачалов, В. Л. Карпов, А. О. Кузнецов Использование широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации .....	76
Г. Ш. Туфатулин, И. В. Королева, Ю. К. Янов, С. А. Артюшкин, А. Е. Черняховский Гидровибрационная стимуляция в реабилитации детей с тугоухостью высокой степени .....	83

## Обзоры

В. И. Егоров, В. И. Самбулов, А. В. Козаренко, С. В. Лиленко, М. А. Козаренко Взгляд на историю болезни пациентки Проспера Менъера с современных позиций .....	92
М. В. Субботина, В. С. Коханов Влияние нарушения архитектоники полости носа и носоглотки на развитие околоносовых пазух и формирование в них воспалительных процессов .....	99

## Из практики

О. В. Левченко, А. Ю. Овчинников, А. А. Каландари, М. А. Эдже Трансорбитальное клипирование решетчатых артерий как метод ранней деваскуляризации при удалении краниоорбитальных опухолей .....	106
А. А. Очилзода, А. О. Каримов, Н. А. Очилзода Редкий случай врожденных пороков развития полости носа, глотки и уха в сочетании с пороком развития органа зрения на примере ребенка, родившегося от родителей с родственным браком .....	113

## Некролог

Валентин Николаевич Тулкин .....	116
----------------------------------	-----

## Contents

### Actual

- V. I. Egorov, D. M. Mustafaev, A. O. Kochneva, Zh. E. Komarova  
Tracheostomy in COVID-19 patients ..... 8

### Original articles

- A. A. Korneenkoy, O. I. Konoplev, I. V. Fanta, S. V. Levin, E. E. Vyazemskaya  
Statistical analysis and estimation of clinical effect based on Bayes factor for otorhinolaryngology. .... 14

### Science articles

- I. A. Anikin, T. A. Bokuchava, N. N. Khamgushkeeva, A. D. Knyazev  
Influence of protympanum pathology on the results of surgical treatment of patients with acquired middle ear cholesteatoma. .... 25

- T. Yu. Vladimirova, A. B. Martynova  
Quality of life and comorbid status in persons of the older age group with chronic sensorineural hearing loss ... 36

- E. A. Grigor'eva, E. A. Ivanova, T. G. Markova, S. S. Chibisova, E. A. Bliznets, A. V. Polyakov,  
G. A. Tavartkiladze  
Genetic examination of children with hearing impairment in the astrakhan region ..... 44

- Kh. M. Diab, N. A. Daikhes, D. S. Kondratchikov, A. S. Korobkin, O. A. Pashchinina  
Structure features of the temporal bone in patients with acquired post-inflammatory atresia of the external auditory canal. .... 51

- T. A. Mashkova, L. S. Bakulina, A. V. Chistotinov, A. I. Nerovnyi, E. V. Polyukhov  
Differentiated approach to the provision of anesthetic aid for operations in otorhinolaryngology. .... 57

- I. V. Naumova, A. V. Pashkov, I. V. Zelenkova, D. S. Klyachko  
Registration of asrr-thresholds in free field stimulation in normal hearing persons. Our experience. .... 63

- I. V. Savenko, M. Yu. Boboshko, E. S. Garbaruk, N. A. Filatova  
Impact of prematurity on the auditory function development ..... 68

- Ya. M. Sapozhnikov, N. A. Daikhes, A. S. Machalov, V. L. Karpov, A. O. Kuznetsov  
Use of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of gestation. .... 76

- G. Sh. Tufatulin, I. V. Koroleva, Yu. K. Yanov, S. A. Artyushkin, A. E. Chernyakhovskii  
Hydrovibrotactile stimulation in rehabilitation of deaf children ..... 83

### Reviews

- V. I. Egorov, V. I. Sambulov, A. V. Kozarenko, S. V. Lilenko, M. A. Kozarenko  
A look at the medical history of Prosper Meniere's patient from modern perspectives ..... 92

- M. V. Subbotina, V. S. Kokhanov  
Effect of nasal cavity and nasopharynx architectonic disorders on the paranasal sinus development and sinusitis ..... 99

### From practice

- O. V. Levchenko, A. Yu. Ovchinnikov, A. A. Kalandari, M. A. Edzhe  
Transorbital clipping of the ethmoidal arteries as a method of early devascularization in craniorbital tumors removal ..... 106

- A. A. Ochilzoda, A. O. Karimov, N. A. Ochilzoda  
Case report of rare congenital malformations of the nasal cavity, pharynx and ear in combination with a malformation of the visual organ on the example of a child, born from parents in a relative marriage ..... 113

### Necrologue

- Valentin Nikolaevich Tulkin ..... 116

УДК 616.231-089.819.4:616.98-036.11  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-8-13>

## Трахеостомия у пациентов с COVID-19

**В. И. Егоров<sup>1</sup>, Д. М. Мустафаев<sup>1</sup>, А. О. Кочнева<sup>1</sup>, Ж. Е. Комарова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, 129110, Россия

## Tracheostomy in COVID-19 patients

**V. I. Egorov<sup>1</sup>, D. M. Mustafaev<sup>1</sup>, A. O. Kochneva<sup>1</sup>, Zh. E. Komarova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Vladimirskii Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, 129110, Russia

Пандемия COVID-19 привела к беспрецедентному увеличению числа пациентов, которые находятся в критическом состоянии и нуждаются в искусственной вентиляции легких. Потребность в относительно длительных периодах вентиляции означает, что многие из пациентов, которым она проводится, рассматриваются в качестве претендентов на наложение трахеостомии в целях улучшения дыхательной поддержки. Трахеостомия – это стандартная манипуляция у тяжелобольных пациентов, которым требуется длительная ИВЛ. Однако, трахеостомия у больных COVID-19 имеет целый ряд особенностей. Несмотря на растущий спрос, времени и опыта было недостаточно для разработки надежного, основанного на фактических данных руководства или клинических рекомендаций по показаниям, срокам, технике наложения трахеостомы пациентам с COVID-19. Такое руководство имело бы важное значение для обеспечения стандарта медицинской помощи и улучшения результатов лечения. Целью данной работы является обзор нашего опыта, предоставление доказательств и обоснования, лежащих в основе нашего подхода, и, в конечном итоге, формулирование наших рекомендаций по ведению трахеотомии и оптимизации ухода за трахеотомизированными пациентами с COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, трахеостомия, ЛОР.

**Для цитирования:** Егоров В. И., Мустафаев Д. М., Кочнева А. О., Комарова Ж. Е. Трахеостомия у пациентов с COVID-19. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):8–13. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-8-13>

The COVID-19 pandemic has led to an unprecedented increase in the number of patients who are in critical condition and need artificial ventilation. The need for relatively long periods of ventilation means that many of the patients who receive it are considered candidates for tracheostomy, in order to improve respiratory support. Tracheostomy is a standard procedure in seriously ill patients who require a long-term ventilator. However, tracheostomy in patients with COVID-19 has a number of features. Despite the growing demand, there was not enough time and experience to develop reliable, evidence-based guidance or clinical recommendations on indications, timing, and tracheostomy techniques for patients with COVID-19 patients. Such guidance would be important to ensure a standard of care and improve treatment outcomes. The purpose of this paper is to review our experience, provide evidence and rationale behind our approach, and ultimately formulate our recommendations for managing tracheotomy and optimizing the care of tracheotomized patients with COVID-19.

**Keywords:** COVID-19, tracheostomy, ENT.

**For citation:** Egorov V. I., Mustafaev D. M., Kochneva A. O., Komarova Zh. E. Tracheostomy in COVID-19 patients. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):8–13. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-8-13>

Пандемия COVID-19 привела к беспрецедентному увеличению числа пациентов, которые находятся в критическом состоянии и нуждаются в искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Несмотря на более низкий уровень смертности при COVID-19 по сравнению с родственными вирусами, вызывающими тяжелый острый респираторный синдром (SARS) (2,3% против 11%), коронавирус имеет более высокую контагиозность и скорость передачи. SARS-CoV-2 распространился гораздо шире и быстрее, чем другие вирусы, при этом почти 70% из госпитализированных в отделения реанимации (ОРИТ) нуждаются в ИВЛ или экстракорпоральной мембранной оксигенации. Потребность в относительно длительных периодах вентиляции означает, что многие из пациентов, которым она проводится, рассматриваются в качестве претендентов на наложение трахеостомии в целях улучшения дыхательной поддержки [1, 2].

Трахеостомия – это стандартная манипуляция у тяжелобольных пациентов, которым требуется длительная ИВЛ. Она позволяет уменьшить дозировки применяемых седативных препаратов, способствует постепенному уменьшению искусственной вентиляционной поддержки, уменьшает мертвое пространство, облегчает санацию бронхиального дерева и потенциально снижает риск развития отсроченных осложнений, таких как образование гранулемы голосовых связок, постинтубационный стеноз или рубцевание трахеи. Однако трахеостомия у больных COVID-19 имеет целый ряд особенностей [3].

COVID-19 распространяется главным образом контактным капельным путем, поэтому первостепенное значение для предотвращения перекрестного загрязнения между пациентами и медицинским персоналом имеет тщательный контроль инфекционного обсеменения во время трахеостомии. Риск передачи вируса увеличивается при аэролизации частиц. Манипуляциями на дыхательных путях, выполняемыми медицинским персоналом, приводящими к генерированию аэрозоля, и представляющими значительный риск распространения COVID-19, мировым медицинским сообществом признаны: открытая аспирация из дыхательных путей, установка или смена трахеотомической трубки, деканюляция, волоконно-оптическое исследование полости носа и верхних дыхательных путей, бронхоскопия, смена различных дыхательных фильтров и др. [4, 5].

Несмотря на растущий спрос, времени и опыта было недостаточно для разработки надежного, основанного на фактических данных руководства или клинических рекомендаций по показаниям, срокам, технике наложения трахеостомы пациентам с COVID-19. Такое руководство имело бы

важное значение для обеспечения стандарта медицинской помощи и улучшения результатов лечения.

### Цель работы

Обзор нашего опыта, предоставление доказательств и обоснования, лежащих в основе нашего подхода, и, в конечном итоге, формулирование наших рекомендаций по ведению трахеостомии и оптимизации ухода за трахеостомированными пациентами с COVID-19.

Кроме того, пациенты с трахеостомой могут быть контагиозными дольше, чем средний пациент с COVID-19. Это связано с тем, что больные из данной группы, по определению, были в более тяжелом состоянии во время течения заболевания, что, по-видимому связано с задержкой клиренса вирусной РНК. Повышенная частота обнаружения РНК COVID-19 в эндотрахеальных аспиратах по сравнению с тестами слюны и ротоглоточными мазками позволяет предположить, что вирусная нагрузка в нижних дыхательных путях выше. Учитывая вышесказанное, трахеостомия представляет особую угрозу для медицинского персонала в связи с высокой степенью аэролизаций эндобронхиального секрета [3, 6–8].

По данным из США, примерно 8–13% пациентов, поступивших в ОРИТ, которым требуется искусственная вентиляция легких, перенесли трахеостомию. Основным показанием к трахеостомии остается облегчение искусственной вентиляции в течение длительного периода времени при минимизации осложнений, связанных с установленной трансларингеальной эндотрахеальной трубкой. Трахеостомия также может потребоваться при фактической или угрожающей обструкции дыхательных путей, отеке гортани или при невозможности экстубации из-за слабости больного, непродуктивного кашля, вязкой мокроты или комбинации этих факторов [1].

Даже вне пандемии COVID-19 имеются определенные разногласия о сроках проведения трахеостомии. В обычной ситуации пациентам отделения интенсивной терапии без COVID-19 ранняя трахеостомия (в течение 7 дней после интубации) рекомендуется только для вентилируемых тяжелобольных пациентов [9–11].

Отсрочка трахеостомии для пациентов с COVID-19 может снизить риски для персонала, однако увеличенная продолжительность трансларингеальной интубации, седации, ИВЛ и пребывания в отделении интенсивной терапии, связанная с такими задержками, может привести к тяжелым осложнениям у больных [1].

По данным рекомендаций рабочей группы Комитета по безопасности дыхательных путей системы здравоохранения Пенсильванского университета, показания к трахеостомии у пациен-

тов с COVID-19 являются: период интубации более 21 дня, у больных, не имеющих серьезных сопутствующих заболеваний и, как ожидается, имеющих хороший прогноз при выздоровлении. Выполнение трахеотомии до 21 дня интубации не рекомендовано пациентам с COVID-19 даже при длительной потребности в ИВЛ, учитывая высокий риск передачи и плохой прогноз пациентов, нуждающихся в интубации и вентиляции. Трахеостомия может быть выполнена до 21 дня интубации только у пациентов с повышенной потребностью в санации трахеобронхиального древа или высоким уровнем седации. Другие показания к трахеотомии у пациентов с COVID-19 следует рассматривать в индивидуальном порядке [12].

В последнем выпуске Европейского архива оториноларингологии Mattioli и соавт. опубликовали свои рекомендации о сроках трахеотомии у пациентов с COVID-19. Они считают, что трахеостомия способствует уменьшению пребывания пациентов с COVID-19 на ИВЛ и, соответственно, в ОРИТ в целом. Поэтому следует ее выполнять в течение 7–14 дней с начала ИВЛ, чтобы избежать потенциальных повреждений трахеи и других осложнений [13].

Как показала практика нашего Института, эти сроки могут сильно варьироваться, и наши специалисты ориентировались, прежде всего, на общее состояние пациента, выраженность дыхательных нарушений и динамику клинической картины. Показания к трахеотомии и сроки ее наложения у наших пациентов с COVID-19 рассматривались в каждом конкретном случае индивидуально.

Если у пациента с COVID-19 возникает необходимость в трахеотомии, то необходимо выполнить ряд условий. Трахеостомия может быть выполнена в отделении интенсивной терапии или операционной. Тем не менее в большинстве случаев трахеостомия выполняется у постели больного в отделении интенсивной терапии в палатах с отрицательным давлением. Это позволяет избежать ненужной транспортировки пациентов и повторного подключения и отключения вентиляционных контуров. Однако имеются и недостатки в виде ограниченного пространства, менее удобного расположения пациента для хирурга и необходимости в перемещении оборудования и хирургических инструментов [2].

Если трахеотомия признана необходимой для пациента с COVID-19, то для минимизации образования аэрозоля большинством специалистов накладывается открытая хирургическая трахеотомия вместо чрескожной дилатационной трахеотомии (ЧДТ), так как выполнение ЧДТ с введением бронхоскопа может увеличить аэрозолизацию через порт бронхоскопа, а в ходе самой операции при данном способе выполнения чаще требуется открытие вентиляционного контура [2, 14].

Французские коллеги, выполняющие своим пациентам с COVID-19 ЧДТ, отметили возможность ее успешного проведения и создание необходимых технических условий (предпочтительнее одноразовые бронхоскопы с закрытым контуром вентилятора), отвечающих требованиям безопасности при выполнении вмешательства у кровати больного в ОРИТ. Однако рекомендуются специальная тренировка, отработка навыков, четкая последовательность действий всех участвующих специалистов и строгий контроль риска распространения инфекции [15].

При выполнении открытой хирургической трахеотомии пациент должен быть полностью релаксирован, чтобы минимизировать кашлевой рефлекс при входе в дыхательные пути. В дополнение к стандартным хирургическим инструментам, используемым для трахеотомии, в комнате должно быть установлено электрохирургическое оборудование (коагулятор) для поддержания бескровного операционного поля. Манжета эндотрахеальной трубки должна быть продвинута дистальнее места трахеотомии до уровня карины. Приостановка вентиляции во время введения трахеостомической трубки сводит к минимуму распространение аэрозоля. Введение трахеостомической трубки должно быть точным и быстрым, чтобы минимизировать время открытия дыхательных путей. Манжета должна быть немедленно накачана и подключена к замкнутому контуру, после чего вентиляция может возобновиться [1, 12].

Первостепенное значение имеет надлежащая защита операционной бригады. Правильное надевание и снятие средств индивидуальной защиты (СИЗ) для каждого человека очень важно. Поскольку трахеотомия считается манипуляцией с образованием аэрозолей, следует соблюдать повышенные меры предосторожности. Необходимо использовать улучшенные СИЗ: респиратор с очисткой воздуха, средства защиты глаз, одноразовые хирургические халаты с водоотталкивающими свойствами и перчатки. Если респиратор с очисткой воздуха недоступен, можно использовать фильтрующие респираторы-3 (FFP3) или маску N95 с дополнительным экраном для жидкости. Количество присутствующего персонала должно быть сведено к минимуму, при этом должны присутствовать самые опытные хирурги и анестезиолог [1].

Уход за пациентами с COVID-19 после трахеотомии основывается на тех же фундаментальных принципах, что и для всех трахеостомированных пациентов. Однако из-за риска передачи вируса концепция ухода, ориентированного на пациента, должна проводиться с учетом безопасности медицинских работников. Пациентов должен перевязывать опытный персонал, обученный

лечению и ведению больных после трахеостомии. Ключевые принципы включают акцент на основной уход и предотвращение ненужных вмешательств (особенно тех, которые генерируют аэрозоли), раннее распознавание ухудшения и своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации [1, 16].

Любые манипуляции на дыхательных путях следует планировать заранее, насколько это возможно, чтобы можно было применить соответствующие СИЗ. Использование персоналом СИЗ остается приоритетом даже в чрезвычайных ситуациях [1].

После выполнения трахеостомии для облегчения длительного периода поддержки вентиляции пациентам с COVID-19 необходимо использование только замкнутой системы контура для создания требуемого давления в дыхательных путях. При этом важно минимизировать частоту отсоединения контура и применять только трубки без отверстий с манжетами. Распространенными методами профилактики обтурации трахеотомической трубки мокротой являются достаточное увлажнение дыхательных путей и использование одноразовых внутренних канюль минимизацией частоты их смены. Рекомендовано использование простых фильтров с тепло- и влагообменом, которые обеспечивают адекватное увлажнение и не создают аэрозолей [1, 17].

Одной из ключевых целей трахеостомии является восстановление дыхательной функции и отключение больного от вентиляционной поддержки. В связи с этим при стабилизации состояния пациента необходимо проведение деканюляции. Деканюляция восстанавливает физиологическое дыхание с его преимуществами фильтрации, согревания и увлажнения вдыхаемого воздуха. До COVID-19 в этот период выполняли сдувание манжеты на трубке, голосовая нагрузка с применением односторонних клапанов, восстановление глотания и самостоятельное откашливание пациентов. Все эти этапы могут генерировать как капли, так и аэрозоли, поэтому процесс деканюляции у пациентов с COVID-19 является более сложным и длительным. Большинство исследователей рекомендуют проводить отсроченную деканюляцию с постепенным уменьшением размеров трахеостомических трубок и только после полной стабилизации пациента и исчезновения дыхательной недостаточности [3].

#### **Наш опыт в лечении и наблюдении пациентов с COVID-19 и трахеостомой**

С конца апреля до начала июня в стенах ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского были пролечены 297 пациентов с новой коронавирусной инфекцией. У большинства пациентов данный диагноз был подтвержден ПЦР, у остальных боль-

ных, несмотря на отрицательные результаты мазков из рото- и носоглотки, отмечалась типичная клиническая картина заболевания, в том числе и по данным КТ грудной клетки (симптом «матового стекла»), на основании которой им был также поставлен данный диагноз.

Как и по данным зарубежных коллег, практически у всех пациентов на первый план выходили разной степени выраженности дыхательные расстройства (более чем в 90% случаев госпитализаций), которые чаще всего и обуславливали тяжесть их состояния. Кроме того, встречались жалобы на головную боль, слабость, лихорадку с подъемами температуры тела до 39 °С, сухой кашель, боль в мышцах и грудной клетке и различные диспепсические расстройства.

За указанный период нашими специалистами было наложено 26 трахеостом (8% от числа поступивших пациентов). Показания и сроки наложения трахеостом определялись в индивидуальном порядке врачами-реаниматологами, которые наблюдали данных пациентов. Чаще всего это: двусторонняя полисегментарная пневмония с большим объемом поражения, выраженная дыхательная недостаточность, необходимость в продленной вентиляции и санации трахеобронхиального древа, тяжелая сопутствующая патология. В зависимости от состояния пациента и прогнозов дальнейшего развития заболевания трахеостома была наложена у 16 больных на 3–4-е сутки после интубации и начала ИВЛ, у 7 человек на 5–6-е сутки ИВЛ, в 2 случаях на 8-е. Данное хирургическое вмешательство выполнялось бригадой, состоящей из врачей реаниматолога-анестезиолога, отоларинголога или хирурга. Причем если трахеотомия признана необходимой для пациента с COVID-19, то для минимизации образования аэрозоля отдавалось предпочтение именно открытой хирургической трахеотомии (17 операций – 65%). Чрескожная дилатационная трахеотомия (ЧДТ) с участием врача-эндоскописта была наложена меньшему количеству пациентов. При ее выполнении строго соблюдалась техника безопасности, а используемые фиброскопы тщательно обрабатывались. В целях профилактики кровотечения во время вмешательства и в раннем послеоперационном периоде за 1-е сутки до операции отменялась проводимая антикоагуляционная терапия. Тем не менее зачастую наши специалисты отмечали повышенную кровоточивость тканей, поэтому в ходе выполнения трахеостомии всегда проводился тщательный гемостаз с помощью коагулятора. Несмотря на все принимаемые меры, у 8 пациентов в 1-е сутки после трахеостомии отмечалось развитие кровотечений. В 7 случаях удалось провести коагуляцию кровоточащей области, в 1 – выполнено прошивание источника.

Отсроченная деканюляция трахеостомированных больных проводилась только после стабилизации их общего состояния, исчезновения дыхательной недостаточности и восстановления разделительной функции гортани. Части пациентов была рекомендована отсроченная деканюляция под контролем ЛОР-врачей по месту жительства с учетом дальнейшей динамики их выздоровления.

Так как трахеотомия является операцией, которая увеличивает риск передачи инфекции медицинским работникам, установка и смена трахеотомической трубки выполнялись максимально быстро, чтобы минимизировать время открывания дыхательных путей. Замена трахеотомической трубки должна быть отложена до того момента, как инфекционист даст заключение о том, что пациент не заразен.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что пациентам с тяжелым острым респираторным синдромом, вызванным COVID-19, часто требуются эндотрахеальная интубация и искусственная вентиляция легких. Части больных, которым она проводится, необходимо наложение трахеостомии в целях улучшения дыхательной поддержки. Междисциплинарное обсуждение тактики ведения пациентов, общего прогноза и ожидаемых преимуществ от трахеотомии является важной частью благополучного лечения таких больных. При этом, если выполняется трахеотомия, необходимо принимать особые меры по снижению риска передачи инфекции медицинскому персоналу.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. McGrath, Brendan A et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *The Lancet. Respiratory medicine* vol. 8,7 (2020):717–725. doi:10.1016/S2213-2600(20)30230-7.
2. Tay J. K., Khoo M. L.-C., Loh W. S. Surgical considerations for tracheostomy during the COVID-19 pandemic: lessons learned from the severe acute respiratory syndrome outbreak. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020. doi: 10.1001/jamaoto.2020.0764. published online March 31
3. Rovira A., Dawson D., Walker A. et al. Tracheostomy care and decannulation during the COVID-19 pandemic. A multidisciplinary clinical practice guideline [published online ahead of print, 2020 Jun 17]. *EurArchOtorhinologyngol.* 2020;1–9. doi:10.1007/s00405-020-06126-0
4. Chan J. Y. K., Wong E. W. Y., Lam W. Practical aspects of otolaryngologic clinical services during the 2019 novel coronavirus epidemic: an experience in Hong Kong [published online March 20, 2020]. *JAMA Otolaryngol NeckSurg.* 2020. doi: 10.1001/jamaoto.2020.0488
5. Tran K., Cimon K., Severn M., Pessoa-Silva C. L., Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS ONE.* 2012;7(4):e35797. doi: 10.1371/journal.pone.0035797
6. Xu K. et al. Factors associated with prolonged viral RNA shedding in patients with COVID-19. *ClinInfectDis.* 2020 doi: 10.1093/cid/ciaa351.
7. Wang W, et al. Detection of SARS-CoV-2 indifferent types of clinical specimens. *JAMA.* 2020. doi: 10.1001/jama.2020.3786.
8. American Academy of Otolaryngology and Head and Neck Surgery (2020) AAO position statement: tracheotomy recommendations during the COVID-19 pandemic. <https://www.entnet.org/content/aaopositionstatement-tracheotomy-recommendations-during-covid-19-pandemic>. Accessed 7 May. 2020.
9. Prabhakaran K., Malcom R., Choi J., et al. Open tracheostomy for COVID-19-positive patients: A method to minimize aerosolization and reduce risk of exposure. *J TraumaAcuteCareSurg.* 2020;89(2):265–271. doi:10.1097/TA.0000000000002780
10. Nora H. Cheung, Lena M. Napolitano. Tracheostomy: Epidemiology, Indications, Timing, Technique, and Outcomes *Respiratory Care* Jun 2014, 59 (6) 895-919. doi: 10.4187/respcare.02971
11. Andriolo B. N., Andriolo R. B., Saconato H., Atallah Á. N., Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1(1):CD007271. Published 2015. Jan 12. doi:10.1002/14651858.CD007271.pub3
12. Chao T. N., Braslow B. M., Martin N. D. et al. Tracheotomy in Ventilated Patients With COVID-19. *Ann Surg.* 2020;272(1):e30-e32. doi:10.1097/SLA.0000000000003956
13. Mattioli F., Fermi M., Ghirelli M., Molteni G., Sgarbi N., Bertellini E., Girardis M., Presutti L., Marudi A. Tracheostomy in the COVID-19 pandemic. *EurArchOtorhinologyngol.* 2020. doi: 10.1007/s00405-020-05982-0
14. Dharmarajan H, Snyderman CH. Tracheostomy time-out: New safety tool in the setting of COVID-19. *Head Neck.* 2020;42(7):1397-1402. doi:10.1002/hed.26253
15. Morvan J. B., Rivière D., Danguydes Déserts M., Bonfort G., Mathais Q., Pasquier P. Percutaneous dilatational tracheostomy for saturating influx of COVID-19 patients: Experience of military ENT physicians deployed in Mulhouse, France [published online ahead of print, 2020 Jun 28]. *EurAnnOtorhinologyngolHeadNeckDis.* 2020;S1879-7296(20)30156-3. doi:10.1016/j.anorl.2020.06.016
16. McGrath B. A., Bates L., Atkinson D., Moore J. A. Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia.* 2012;67:1025–1041. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07217.x

17. Chan JYK, Wong EWY, Lam W. Practical aspects of otolaryngologic clinical services during the 2019 novel coronavirus epidemic: an experience in Hong Kong. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020 doi: 10.1001/jamaoto.2020.0488. published online March 20.

---

**Информация об авторах**

✉ **Егоров Виктор Иванович** – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, заведующий отделом головы и шеи, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8 (495) 631-08-01; 8 (925) 509-20-10, e-mail: evi.lor-78@mail.ru

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

**Мустафаев Джаваншир Мамед оглы** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения оториноларингологии отдела головы и шеи, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8 (495) 631-08-01, 8 (926) 564-35-93, e-mail: mjavanshir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1081-0317>

**Кочнева Анастасия Олеговна** – научный сотрудник отделения оториноларингологии отдела головы и шеи, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8 (916) 374 9909, e-mail: Anastasia1112@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0509-0730>

**Комарова Жанна Евгеньевна** – ассистент кафедры, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8 (915) 057 8978, e-mail: Zhkomarova@icloud.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7683-7518>

**Information about the authors**

✉ **Viktor I. Egorov** – Honored Doctor of the Russian Federation, MD, Chief Researcher, Head of the Head and Neck Department, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia); phone: 8 (495) 631-08-01; 8 (925) 509-20-10; e-mail: evi.lor-78@mail.ru

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

**Dzhavanshir Mamed ogly Mustafae** – PhD (Medicine), Senior Researcher of Division of Otorhinology of Head and Neck Department, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia); phone: 8 (495) 631-08-01, 8 (926) 564 35 93; e-mail: mjavanshir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1081-0317>

**Anastasiya O. Kochneva** – Research Officer of Division of Otorhinology of Head and Neck Department, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia); phone 8 (916) 374 9909; e-mail: anastasia1112@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0509-0730>

**Zhanna E. Komarova** – Teaching Assistant, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia); phone 8 (915) 057 8978; e-mail: zhkomarova@icloud.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7683-7518>

УДК 519.23:303.714:004.43:616.211-002.193-056.3  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-14-24>

## Статистический анализ и оценка клинического эффекта на основе фактора Байеса в оториноларингологии

А. А. Корнеенков<sup>1</sup>, О. И. Коноплев<sup>1</sup>, И. В. Фанта<sup>1</sup>, С. В. Левин<sup>1</sup>, Е. Э. Вяземская<sup>1</sup>

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

## Statistical analysis and estimation of clinical effect based on Bayes factor for otorhinology

A. A. Korneenkov<sup>1</sup>, O. I. Konoplev<sup>1</sup>, I. V. Fanta<sup>1</sup>, S. V. Levin<sup>1</sup>, E. E. Vyazemskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

В статье рассматривается использование байесовских методов для статистического вывода как альтернативного традиционному методу проверки гипотез на основе уровня значимости. Приведены наглядные примеры решения традиционных статистических задач проверки гипотез в оториноларингологии на основе расчета и интерпретации фактора Байеса. В качестве двух задач для иллюстрации были использованы задача оценки влияния посещения сауны на показатели назального потока у больных аллергическим ринитом и задача оценки ассоциации сезона года и частоты рождения детей с нарушениями слуха. Хотя в форме статьи невозможно полностью описать и объяснить все математические термины и их происхождение для понимания логики байесовских методов, мы попытались объяснить, что они означают без отсылки к математическим руководствам. Поскольку байесовские методы все чаще используются в статистических приложениях, базовое понимание того, как их вычислять, должно быть частью инструментария каждого медицинского исследователя, а как интерпретировать – каждого практикующего врача, интересующегося современными результатами клинических исследований. Все расчеты, использованные в статье, сопровождаются R-кодом, поэтому они легко могут быть воспроизведены, текст статьи может быть использован как пошаговая инструкция для их выполнения.

**Ключевые слова:** клинические исследования, размер эффекта, уровень значимости, фактор Байеса, проверка статистических гипотез, язык R, аудиологический скрининг, аллергический ринит.

**Для цитирования:** Корнеенков А. А., Коноплев О. И., Фанта И. В., Левин С. В., Вяземская Е. Э. Статистический анализ и оценка клинического эффекта на основе фактора Байеса в оториноларингологии. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):14–24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-14-24>

The article discusses the use of Bayesian methods for statistical inference as an alternative to the traditional method of testing hypotheses based on the significance level. Illustrative examples of solving traditional statistical problems of hypothesis testing in otorhinology based on the calculation and interpretation of the Bayes factor are presented. As two tasks for illustration, we used the tasks of assessing the impact of sauna visits on indicators of nasal flow in patients with allergic rhinitis and the task of assessing the association of the season of the year and the frequency of birth of children with hearing impairment. Although in the form of an article it is impossible to fully describe and explain all the mathematical terms and their origin for understanding the logic of Bayesian methods, we tried to explain what they mean without reference to the mathematical manuals. As Bayesian methods are increasingly used in statistical applications, a basic understanding of how to calculate them should be part of the toolkit of every medical researcher, and how to interpret it, of every practitioner who is interested in modern results of clinical trials. All calculations used in the article are accompanied by an R-code, so they can easily be reproduced, the text of the article can be used as step-by-step instructions for their implementation.

**Keywords:** clinical trials, effect size, significance level, Bayes factor, statistical hypothesis testing, R language, audiological screening, allergic rhinitis.

**For citation:** Korneenkov A. A., Konoplev O. I., Fanta I. V., Levin S. V., Vyazemskaya E. E. Statistical analysis and estimation of clinical effect based on Bayes factor for otorhinolaryngology. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):14–24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-14-24>

## Введение

В ходе клинических исследований возникает задача доказательства предположений, которые в обычном языке обозначаются словом «гипотеза». Проверка гипотезы может быть осуществлена двумя способами: прямым (логически или путем эксперимента) и косвенным. Провести эксперимент на живом человеке, поместить какой-либо орган, ткань, систему и т. п. в специально созданные условия редко представляется возможным. Поэтому если прямой способ отсутствует или невозможен, то прибегают к косвенной проверке гипотез. Косвенная проверка состоит в анализе следствий, которые логически вытекают из содержания гипотезы. Например, гипотеза может быть признана неверной, если некоторое явление, которое логически неизбежно следует из гипотезы, в клинической практике не наблюдается или, если происходит то, что при справедливости гипотезы происходить не должно. Результат косвенной проверки гипотез всегда дихотомичен: гипотеза признается либо верной, либо неверной.

Если гипотеза проверяется на основе собранных статистическим путем выборочных данных, то имеет место статистическая проверка гипотезы. Она состоит в выяснении вероятности того, насколько совместима выдвинутая гипотеза с наблюдаемым результатом. Конструкция выдвигаемой (или основной) статистической гипотезы, следуя логике косвенной проверки, должна быть противоположна тому факту или утверждению, которые необходимо доказать. Сформулированная по указанному принципу гипотеза называется нулевой и обозначается как  $H_0$ ; противоположная гипотеза называется альтернативной и обозначается  $H_1$ .

Все статистические тесты проверки гипотез (статистическая проверка гипотезы) проводятся на основе статистических моделей – статистических предположений (или набора статистических предположений), которые позволяют вычислять вероятность любого события и сгенерировать данные для выборки или всей популяции. По сути, сформулированные нулевая и альтернативная гипотезы представляют собой разные статистические модели, которые могут генерировать наборы данных, соответствующие этим гипотезам. Нулевая гипотеза является позицией по умолчанию, что не существует никакой связи между двумя наборами данных или нет ассоци-

ации между группами, например подвергшихся лечению или нет, а если и наблюдаются какие-либо отклонения, то они связаны со случайной изменчивостью признака. Нулевая гипотеза, как правило, считается верной до тех пор, пока доказательства не укажут обратное (аналогично «презумпции невиновности», когда обвиняемый считается невиновным до тех пор, пока его вина не будет доказана). Уровень значимости статистического теста ( $p$ -level) – допустимая для данной задачи вероятность ошибки первого рода (ложноположительного решения, false positive), то есть вероятность отклонить нулевую гипотезу, когда на самом деле она верна. Другими словами, уровень значимости дает возможность считать наблюдаемую связь между наборами данных либо случайной, либо нет.

Многие исследователи [1] указывают на проблемы неконкретности гипотезы  $H_1$ . Если статистические предположения в  $H_0$  конкретны: разница в параметрах между исследуемыми группами «равна 0», то гипотеза  $H_1$ , как правило, представляет собой просто отрицание нулевой гипотезы: разница «не равна 0». Но «не равно 0» может быть и 1 и 1000 и т. д. Альтернативная основа для проверки статистических гипотез состоит в том, чтобы указать набор статистических моделей, по одной для каждой гипотезы, а затем использовать специальные методы (критерий Акаике, фактор Байеса и др.) для выбора наиболее подходящей модели.

Фактор Байеса (англ. Bayes factor) представляет собой количественное выражение преимущества одной модели по сравнению с другой моделью, независимо от того, верны модели или нет [2]. В последние годы использование статистических методов на основе фактора Байеса становится все более широким, появился даже термин «байесовцы» («Bayesians»), описывающий исследователей, предпочитающих байесовские методы традиционным способам проверки гипотез. Учитывая, что современные руководства, описывающие статистические принципы проведения клинических испытаний (например, CPMP/ICH/363/96 [3]), указывают, что использование байесовских и других подходов может иметь место, если обоснована их целесообразность, логично было бы использовать, а не игнорировать те преимущества, которые эти подходы имеют при решении задач клинических исследований.

**Цель исследования**

Изучение и описание статистических методов на основе фактора Байеса для решения традиционных задач оториноларингологии и иллюстрация их пошагового применения на языке R. Все R-коды для генерации и обработки данных содержатся в подразделе «Файлы для скачивания» раздела «Публикации» в файле bf.R (<https://lornii.ru/press-centr/publikatsii/bf.R>).

**Материалы и методы исследования**

Медицинским специалистам, особенно диагностам, очень легко понять смысл фактора Байеса. Подобный коэффициент обязателен к использованию (согласно приложению «А» ГОСТ Р 52600.0–2006 «Протоколы ведения больных. Общие положения») при описании диагностических медицинских технологий. Это отношение правдоподобия (Likelihood ratio) положительного (LR+) или отрицательного (LR-) результатов диагностического теста. Хотя есть некоторые нюансы в интерпретации, суть этих коэффициентов похожа – это отношение вероятности определенного клинического исхода или результата теста при двух разных статистических предположениях, гипотезах [4].

Для иллюстрации логики байесовского анализа на конкретном примере предположим, что проводится исследование клинической эффективности местной анестезии в носовых тампонах на определенный час после септопластики. Сформирована исследуемая группа, в которой применялась местная анестезия, и контрольная группа с плацебо (раствор хлорида натрия). Оценка болевых ощущений проводилась по вербальной аналоговой шкале (VAS) традиционно от 0 и 10 баллов. Размер эффекта (Effect Size, ES) оценивался в единицах стандартизованной средней разности (*d*-Козна, SMD): средний – 0,5; большой – 0,8. Методика оценки размера эффекта подробно описана в нашей работе [5]. Предполагалось, что часть авторов, соответствующих консервативному большинству исследователей этого вопроса (произвольно назовем ее группой С, от control), склонялась к тому, чтобы оценивать размер эффекта как средний (SMD = 0,5), часть авторов, считающих, что эффект более выражен (группа Т, от treatment) – как большой (SMD = 0,8). Представим, что нами было проведено дополнительное клиническое исследование, в котором размер эффекта оказался равным 0,48. Гипотезы двух групп (С и Т) авторов можно рассматривать как априорные (т. е. до нашего клинического исследования) суждения, или назовем их «приорами» (в англоязычной литературе они обозначаются коротко – prior). Наш результат ближе к гипотезе, выдвигаемой в группе С, однако он не противоречит и гипотезе, выдвиг-

нутой учеными группы Т. Вопрос заключается в том, какой гипотезе добавляет доказательности наше исследование? Начнем с идеи *априорных* (prior) шансов, описывающих степень, в которой мы предпочитаем одну гипотезу перед другой, их соотношение, прежде чем мы проведем собственное исследование:

$$\frac{P(H_t)}{P(H_c)}$$

где  $P$  – вероятность (или правдоподобие), а  $H_c$  и  $H_t$  являются гипотезами группы С и группы Т. Мы также можем описать *апостериорные* (posterior) шансы, описывающие степень, в которой мы предпочитаем одну гипотезу перед другой после проведения нашего исследования:

$$\frac{P(H_t|y)}{P(H_c|y)}$$

где  $y$  – это тот размер эффекта, что мы наблюдали. Теперь вопрос заключается в том, как правильно перейти от априорных шансов к апостериорным.

Правило Байеса гласит, что отношение правдоподобия двух гипотез изменяется в результате нашего исследования и получения новых данных определенным образом:

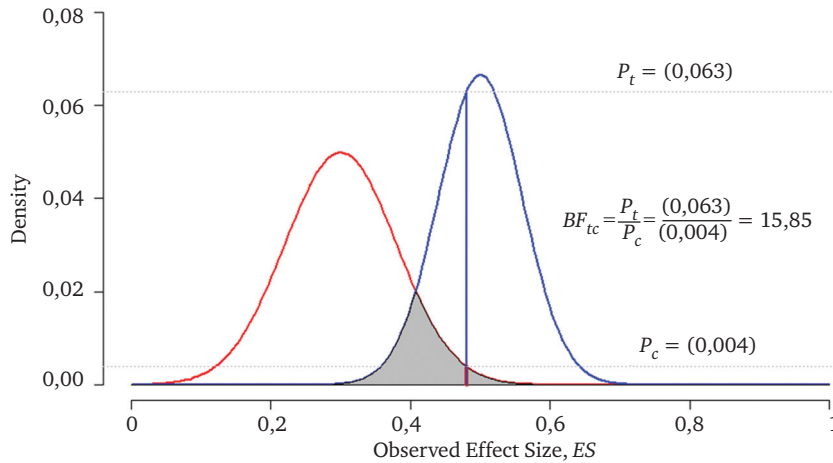
$$\frac{P(H_t|y)}{P(H_c|y)} = \frac{P(y|H_t)}{P(y|H_c)} \times \frac{P(H_t)}{P(H_c)}$$

Коэффициент в середине:

$$\frac{P(y|H_t)}{P(y|H_c)}$$

есть фактор, на который мы умножаем априорные шансы, чтобы получить апостериорные шансы. Он показывает, во сколько раз изменится соотношение вероятностей двух гипотез после получения наших данных, и называется фактором Байеса.

Наши расчеты показали (R-код приведен в файле bf.R), что наблюдать размер эффекта  $ES = 0,48$  более вероятно (с вероятностью 0,063) при истинности гипотезы Т, чем при истинности гипотезы С (0,004) (рис. 1.). По оси ординат указано значение функции плотности распределения вероятности случайной величины (Density, или ФПРВ), по оси абсцисс – значение случайной величины – наблюдаемого размера эффекта (Observed Effect Size). Мы не будем акцентировать внимание на то, почему именно так выглядят кривые ФПРВ для ES двух гипотез, предполагаем, что все параметры для рисования кривых распределений ES были получены группами исследователей С и Т. Обычно фактор Байеса обозначается BF (Bayes factor), а индексы в виде подстрочных символов обозначают сравниваемые гипотезы, например,  $BF_{10}$  – это фактор Байеса BF, а индекс 1 означает гипотезу-числитель  $H_1$  и 0 – гипотезу-знамена-



**Рис. 1.** Вертикальная линия соответствует наблюдаемому значению ES, высота  $P_t$  соответствует вероятности (или значению ФПРВ) этого значения по гипотезе  $H_t$ , а  $P_c$  – по гипотезе  $H_c$ . Фактор Байеса – это отношение этих вероятностей для наблюдаемого значения ES ( $BF_{tc} \approx 16$ )

**Fig. 1.** The vertical line corresponds to the observed value ES, the height  $P_t$  corresponds to the probability (or the value of the density) of this value under the hypothesis  $H_t$ , and  $P_c$  corresponds to the hypothesis  $H_c$ . The Bayes factor is the ratio of these probabilities for the observed value ES ( $BF_{tc} \approx 16$ )

тель  $H_0$  в формуле расчета фактора Байеса. Для нашего примера по этой логике фактор Байеса обозначен как  $BF_{tc}$ .

Фактор Байеса может быть любым положительным числом. Кроме того, фактор Байеса может быть интерпретирован в номинальной шкале, определенным прилагательным, указывающим на силу доказательств («сильный», «слабый» и т. п.). Одна из наиболее распространенных интерпретаций, впервые предложенная Гарольдом Джеффрисом [6] и слегка измененная С. Андрасцевич [1], представлена в табл. 1.

На рис. 2 показана зависимость величины фактора Байеса от наблюдаемого размера эффекта. Наблюдаемые данные благоприятствуют  $H_t$ , когда  $BF > 1$ , что происходит, когда ES больше 0,4.

Предпочтение следует отдать  $H_c$ , когда  $BF < 1$ , что происходит, когда  $H_c$  меньше 0,4. Максимальное значение BF при  $ES = 0,76$ , а затем по мере увеличения ES размер BF уменьшается.

Фактор Байеса интересен для проверки того, насколько наши данные делают предпочтительнее одну из двух конкретных гипотез, но этот инструмент может использоваться и при традиционной проверке статистических гипотез, когда  $H_1$  – это просто отрицание  $H_0$  без конкретного указания значения.

При использовании и интерпретации фактора Байеса есть важные особенности. Байесовский фактор можно рассматривать как меру доказательства в пользу нулевой гипотезы  $H_0$ . Если  $BF < 0,05$ , то апостериорные шансы в пользу  $H_0$  бу-

Уровень (категории) доказательности для разных значений фактора Байеса

Таблица 1

Table 1

Evidence category (level) for different Bayes factor values

Значение $BF_{10}$ ...	Интерпретация
> 100	Экстремальные доказательства для $H_1$
30–100	Очень убедительные доказательства $H_1$
10–30	Сильные доказательства для $H_1$
3–10	Умеренные доказательства для $H_1$
1–3	Анекдотические доказательства для $H_1$
1	Нет доказательств
1/3–1	Анекдотические доказательства $H_0$
1/3–1/10	Умеренные доказательства $H_0$
1/10–1/30	Сильные доказательства $H_0$
1/30–1/100	Очень убедительные доказательства $H_0$
< 1/100	Экстремальные доказательства для $H_0$

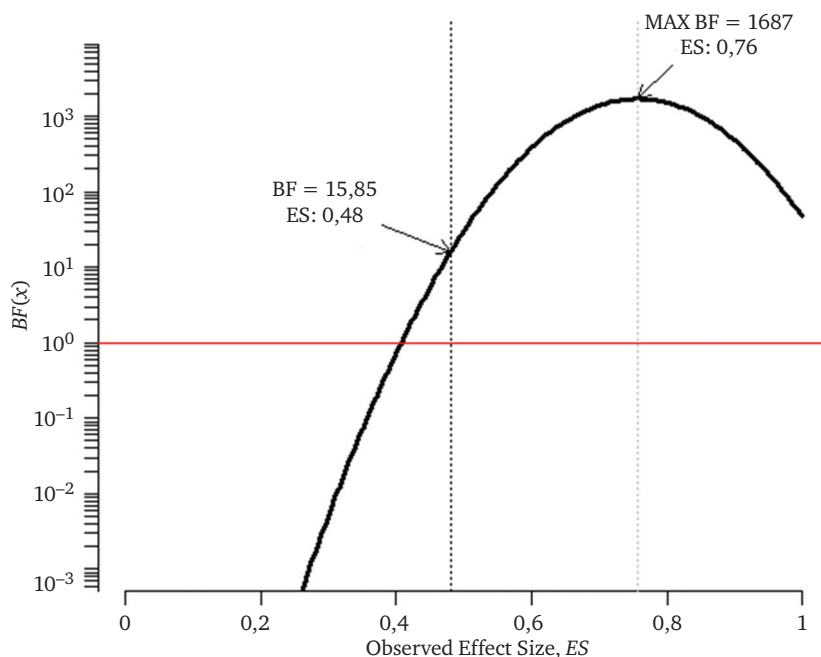


Рис. 2. Зависимость величины фактора Байеса от наблюдаемого размера эффекта ( $x = ES$ ).  
Fig. 2. Bayes factor value dependent on observed effect size ( $x = ES$ ).

дут меньше, чем одна двадцатая часть априорных шансов. Это является значительным доказательством против  $H_0$ . Например, если у вас до вашего исследования разница между «за» и «против»  $H_0$  была небольшая (шансы один к одному), а с учетом фактора Байеса, равного 0,05, апостериорные шансы также будут 0,05 (5 к 100 или 1 к 20). Мы можем легко конвертировать шансы обратно в вероятность, используя формулу: Вероятность = Шансы / (1 + Шансы). Апостериорные шансы менее 0,05 преобразуются в апостериорную вероятность  $0,05/1,05 = 0,0476$ . Таким образом, при значении фактора Байеса меньше 0,05 существует лишь небольшая (0,0476) апостериорная вероятность того, что  $H_0$  истинна, если только не было априорных доказательств в ее пользу.

Фактор Байеса должен интерпретироваться относительно наших априорных представлений об исследуемом предмете. Например, фактор Байеса, равный 0,01, действительно является убедительным доказательством против  $H_0$ , но если априорные доказательства были в ее пользу, например с априорными шансами 1000 (1000 к 1), то апостериорные шансы по-прежнему будут в пользу  $H_0$ . Например, если бы  $H_0$  была гипотезой, что человек не умеет читать мысли на расстоянии, то большинству людей потребуются чрезвычайно убедительные экспериментальные доказательства, чтобы преодолеть твердое априорное убеждение, что у людей нет такой экстрасенсорной способности.

Для иллюстрации байесовского теста на ассоциацию номинальных переменных и оценку влияния фактора на непрерывную переменную

мы используем программную среду R с несколькими программными пакетами (BayesFactor и BayesianFirstAid). Хотя эти задачи можно решить и встроенными средствами R, использование библиотек значительно упрощает получение результата и его визуализацию.

**Задача 1.** В исследовании [7] измерялся эффект у больных аллергическим ринитом от посещения в течение 6 недель сауны. Как известно, аллергический ринит является хроническим респираторным заболеванием, при котором у пациентов выявляется симпатическая гиподисфункция. Было изучено влияние планового посещения сауны на вегетативную нервную систему, PNIF (peak nasal inspiratory flow – пиковый назальный инспираторный поток) и функции легких с аллергическим ринитом. Диагноз аллергический ринит определялся на основании анамнеза, физического осмотра и скарификационной пробы. Участвующие в исследовании были случайным образом распределены на две группы. Участники группы контроля поддерживали обычную жизнь. Участники в исследуемой группе проходили лечение в сауне в течение шести недель – 3 дня в неделю, с 6 сеансами по 5 минут в день – всего 30 минут. В начале исследования различий по всем исследуемым показателям между группами обнаружено не было. Спустя 6 недель испытаний у пациентов были измерены различные показатели, в том числе PNIF. Среднее значение PNIF и стандартное отклонение (Standard Deviation, SD) в контрольной группе и в исследуемой группе составило 103,0 (31,3) L/min и 161,9 (46,7) L/min соответственно [8].

Таблица 2

R-код для генерации данных исследования

Table 2

R code for generating study data

№	R код
1.	PTrmu<-161.9 # средняя PNIF в группе лечения
2.	Pctmu<-103.0 # средняя PNIF в группе контроля
3.	PTrSD<-46.7 # SD PNIF в группе лечения
4.	PctSD<-31.3 # SD PNIF в группе контроля
5.	n<-13 # число испытуемых в каждой группе
6.	set.seed(1234)
7.	df <- data.frame(GROUP=factor(rep(c("SAUN", "CTRL"), each=n)), pnif=round(c(rnorm(n, mean=PTrmu, sd=PTrSD), rnorm(n, mean=Pctmu, sd=PctSD))))

На основе этих данных в среде R (R-код приведен в табл. 2) был сгенерирован набор данных аналогичным объемом, указанным в статье, с двумя переменными: 1) переменная группы пациентов с названием «GROUP», в которой значение «SAUN» обозначало пациентов исследуемой группы, в «CTRL» – пациентов контрольной группы; 2) переменная «pnif» с данными PNIF в L/min.

Научная гипотеза исследования заключалась в том, что посещение сауны по определенному плану может оказать эффект на показатель PNIF. Статистические гипотезы были сформулированы следующим образом:

$$H_0 : pnif_s = pnif_c$$

$$H_1 : pnif_s \neq pnif_c$$

где  $pnif_s$  и  $pnif_c$  – это значение PNIF в группе пациентов, посещающих сауну, и в группе, ее не посещавших, соответственно. Для решения подоб-

ных задач традиционно используется *t*-критерий Стьюдента или его непараметрическая альтернатива – критерий Манна–Уитни. Чтобы продемонстрировать различия в решении задачи и интерпретации результатов, она была решена двумя способами. Ниже приведена машинограмма (рис. 3), в которой сначала выполняется традиционный *t*-тест (мы сгенерировали данные нормально распределенными) с помощью функции *t.test()*, а затем расчет фактора Байеса с помощью функции *ttestBF()* из пакета *BayesFactor*.

Интерпретация результатов *t*-теста по машинограмме проста. Мы предполагаем, что дисперсии показателя в двух группах не различаются (*var.eq=TRUE*, что соответствует логике статистической проверки гипотез, по которой мы считаем наблюдаемые отклонения случайными до тех пор, пока не доказали обратное). В первой строке указано название теста «Two Sample *t*-test» (двухвыборочный *t*-тест), затем анализируемые

```
t.test(pnif~GROUP, data = df, var.eq=TRUE)

Two Sample t-test

data:  pnif by GROUP
t = -2.8275, df = 24, p-value = 0.009314
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -70.12905 -10.94787
sample estimates:
mean in group CTRL mean in group SAUN
      99.61538      140.15385

bf = ttestBF(formula = pnif~GROUP, data = df)
bf
Bayes factor analysis
-----
[1] Alt., r=0.707 : 5.410284 ±0%

Against denominator:
  Null, mu1-mu2 = 0
---
Bayes factor type: BFindepSample, JZS
```

Рис. 3. Машинограмма выполнения традиционного *t*-теста с помощью функции *t.test()*, а затем расчет фактора Байеса с помощью функции *ttestBF()*

Fig. 3. The program code for performing the traditional *t*-test with the function *t.test()* and then Bayes factor with the *ttestBF()* function

данные (pnif by GROUP), полученные значения  $t$ -критерия Стьюдента ( $t$ ), число степеней свободы ( $df$ ) и уровень значимости  $p$  ( $p$ -value). Далее указываются формулировка альтернативной гипотезы  $H_1$  (alternative hypothesis: true difference in mean is not equal to 0), 95%-ный доверительный интервал для истинного значения разницы средних  $(-70,12905; -10,94787)$ , выборочные оценки средних в сравниваемых первой (CTRL) и второй (SAUN) группах, 99,61538 и 140,15385 соответственно. Так как уровень значимости  $p$ -value = 0,009314 и он менее обычно устанавливаемой ошибки первого рода  $\alpha = 0,05$ , можно считать, что произошло статистически значимое изменение PNIF после 6 недель сауны по сравнению с контрольной группой.

Представленный далее в машинограмме результат расчета фактора Байеса менее привычен и требует пояснения. Часть BFinderSample указывает, что проведен  $t$ -тест для независимых выборок, а «JZS» указывает на одну из методик вычисления ( $t$ -тест Jeffreys–Zellner–Siow (JZS) [9]. В строке выше, текст «Against denominator: Null,  $\mu_1 - \mu_2 = 0$ » указывает, что нулевая гипотеза, выступающая знаменателем в расчете фактора Байеса, состоит в том, что не существует различий между средними ( $\mu$ ). Строка выше указывает на числитель – альтернативную гипотезу (Alt.): [1] Alt.,  $r = 0,707: 5,410284 \pm 0\%$ .

Указанный коэффициент  $r = 0,707$  многими исследователями относится к технической части вывода и игнорируется. Однако и он имеет свой смысл. Известно, что фактор Байеса по умолчанию для  $t$ -тестов [9] предполагает, что эффект (Effect size (ES), выраженный через  $d$  Коэна (мы подробно рассматривали меры эффекта клинических воздействий в статье А. А. Корнеевкова, И. В. Фанты [5]), имеет распределение Коши (Cauchy), это распределение приора для  $H_1$ . Распределение Коши описывает отношение двух нормально распределенных случайных величин и является частным случаем распределения Стьюдента. Внешне оно напоминает нормальное распределение, с его колоколообразной формой кривой функции плотности распределения вероятности, но имеет более «тяжелые», опущенные вниз «хвосты» этой кривой. Для описания распределения используются коэффициенты сдвига (обычно в функциях обозначается location) и масштаба (scale). Разброс, «размытие» распределения Коши можно изменить с помощью параметра масштаба  $r$ . В зависимости от конкретной области исследования можно использовать более «широкое» (большие  $r$ , например  $r = 1,5$ ) или более «тонкое» (маленькие  $r$ , например  $r = 0,5$ ) распределение Коши. Это соответствует предварительному убеждению, какой эффект следует ожидать, большой или меньший.

Для  $t$ -теста с двумя выборками пакет BayesFactor для R предлагает три значения по умолчанию для параметра масштаба: medium, средний ( $r = 0,71$ ) (значение по умолчанию), wide, широкий ( $r = 1$ ) и ultra-wide, ультраширокий ( $r = 1,41$ ). Масштаб контролирует, насколько велики в среднем ожидаемые истинные размеры эффекта. В каждом из этих масштабов 50% истинных размеров эффекта находятся в интервале  $(-r, r)$ . Для шкалы по умолчанию «средний» 50% мы предполагаем, что размеры эффекта находятся в пределах диапазона  $(-0,7071; 0,7071)$ , для широкого  $(-1; 1)$  и т. д. Увеличение  $r$  увеличивает размеры ожидаемых эффектов; уменьшение  $r$  уменьшает размер ожидаемых эффектов.

После указания заданного значения масштаба  $r$  следует фактор Байеса: доказательства, представленные наблюдаемыми данными, дают 5,410284: 1 (или округленно 5 : 1) в пользу альтернативной гипотезы, т. е. они указывают, что альтернативная гипотеза предпочтительнее нулевой гипотезы, что может быть интерпретировано по табл. 1 как «умеренные доказательства для  $H_1$ ».

**Задача 2.** В РФ аудиологический скрининг новорожденных осуществляется в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28.04.2007 № 307 «О стандарте диспансерного (профилактического) наблюдения ребенка в течение первого года жизни», п. 6 «Диагностика и оценка функционального состояния организма». Согласно информации о количестве детей, обследованных на нарушение слуха в рамках проведения универсального аудиологического скрининга (АС) в 2019 году в одной из областей Северо-Западного федерального округа России, число новорожденных, выявленных с нарушениями слуха из обследованных в родильном доме (1а этап) и в детской поликлинике (1б этап) составило 267 человек из 7352 человек, обследованных на 1а и 1б этапах АС.

Было обращено внимание на то, что относительная частота нарушений слуха, выявленных у новорожденных в летние месяцы, несколько ниже, чем в другие времена года. Ниже приведена табл. 3 (таблица сопряженности), в которой указано число новорожденных с нарушением слуха и без него в летний период и другое время года.

Предположение об ассоциации частоты нарушения слуха у новорожденных и временем года может быть проверено статистически на основе сформулированных гипотез:

$$H_0: \theta_1 = \theta_2;$$

$$H_1: \theta_1 \neq \theta_2,$$

где  $\theta_1$  – относительная частота нарушений слуха в первой группе (летние месяцы);  $\theta_2$  – отно-

Таблица 3

Число новорожденных с нарушением слуха и без него в летний период и другое время года

Table 3

Number of hearing-impaired newborns in summer and at other times of the year

Время года	Нарушение слуха	
	Есть	Нет
Лето (Group 1)	53	1736
Другое время года (Group 2)	214	5349

сительная частота нарушений слуха во второй группе (остальные времена года). Group 1 – новорожденные в летние месяцы года. Group 2 – новорожденные в остальные месяцы года.

Для решения этой задачи был использован пакет BayesianFirstAid (Rasmus Bååth, см. <http://sumsar.net/blog/2014/01/bayesian-first-aid/>). Так же как и в задаче 1, статистический вывод был получен сначала с использованием традиционной статистики (для бинарных переменных это – Хи-квадрат), а затем с помощью ее байесовской альтернативы (рис. 4).

В начале R-кода определяется исходный набор данных для анализа, затем указывается название теста – двухвыборочный тест на равенство про-

порций с коррекцией на непрерывность. Далее приводится значение Хи-квадрат, числа степеней свободы ( $df$ ) и уровень значимости  $p$ -level, значение которого (0,09561) больше критического допустимого значения ( $\alpha = 0,05$ ) вероятности ошибки принять неверную альтернативную гипотезу. Поэтому верной признается нулевая гипотеза, которая говорит об отсутствии статистически значимого различия пропорций (относительных частот) нарушений слуха у родившихся в летние месяцы и в остальное время года. Далее указаны 95%-ный доверительный интервал для разности относительных частот в двух группах  $-0,01$  ( $-0,017; 0,0013$ ) и выборочные оценки пропорций в группе 1 (0,02962549) и группе 2 (0,03846845).

```
> deafs <- matrix(c(53,214,1736,5349),
+               nrow = 2,
+               dimnames = list(c("Summer", "Not Summer"), #row
+                               c("Deaf", "Not Deaf"))) # column
> # вывод матрицы
> deafs
      Deaf Not Deaf
Summer   53  1736
Not Summer 214  5349

> prop.test(deafs) # аналогичный результат при выполнении встроенной функции chisq.test(deafs)

      2-sample test for equality of
      proportions with continuity
      correction

data:  deafs
X-squared = 2.7772, df = 1, p-value =
0.09561
alternative hypothesis: two.sided
95 percent confidence interval:
-0.01855424  0.00086831
sample estimates:
 prop 1    prop 2
0.02962549 0.03846845

> bayes.prop.test(deafs)

      Bayesian First Aid proportion test

data:  deafs
number of successes:    53, 214
number of trials:     1789, 5563
Estimated relative frequency of success [95% credible interval]:
  Group 1: 0.030 [0.022, 0.038]
  Group 2: 0.039 [0.034, 0.044]
Estimated group difference (Group 1 - Group 2):
-0.01 [-0.017, 0.0013]
The relative frequency of success is larger for Group 1 by a probability
of 0.042 and larger for Group 2 by a probability of 0.958 .
```

Рис. 4. Машинограмма выполнения традиционного  $\chi^2$ -теста с помощью функции `prop.test()`, а затем расчет фактора Байеса с помощью функции `bayes.prop.test()`

Fig. 4. Listing of the performing the traditional chi-square test with the `prop.test()` function, and then calculating the Bayes factor with the `bayes.prop.test()` function

В блоке результатов байесовского теста пропорций первые три строки: «data», «number of successes», «number of trials» повторяют данные, которые указаны как исходные. Четвертая строка представляет оценки относительных частот нарушений слуха (это интересующее нас событие обозначается в терминах статистических испытаний успехом – success) для двух групп: точечные (для группы 1: 0,030, для группы 2: 0,039) и интервальные (95%-ный доверительный интервал) [0,023, 0,038] и [0,034, 0,044] соответственно. Ниже указана оцениваемая разница этих частот для двух групп –0,01 [–0,017, 0,0013].

Последняя строка самая интересная, она указывает, что относительная частота нарушений слуха больше в группе 1, чем в группе 2 с вероятностью 0,041 и, наоборот, относительная частота нарушений слуха больше в группе 2, чем в группе 1 с вероятностью 0,959.

Пакет `BaeyesFactor` также предлагает свое решение этой задачи с помощью функции `contingencyTableBF()` (рис. 5).

После названия «Bayes factor analysis» приводится формулировка альтернативной гипотезы [«non-indep.(endence)» – «не независимость», т. е. зависимость ассоциации между переменными]. Указано значение фактора Байеса (0,05772486), его точность в виде процентов.

Выражение « $a = 1$ » несет, так же как и параметр масштаба  $r$  из первой задачи, серьезную смысловую нагрузку. Это так называемый параметр концентрации, который индексирует ожидаемое отклонение  $H_1$  от  $H_0$  и соответствует параметру концентрации  $a$  распределения Дирихле (Dirichlet), называемым часто «распределением распределений», поскольку его можно рассматривать как распределение самих вероятностей. Установка  $a = 1$  является выбором по умолчанию, поскольку она соответствует предположению, что у нас нет предварительной информации, чтобы отдать предпочтение одному компоненту в этом распределении перед любым другим. По этому вопросу можно найти достаточно хорошее объяснение этого параметра [<https://stats.stackexchange.com/q/244946>].

С точки зрения интерпретации,  $BF = 0,05$  означает, что наблюдаемые данные в  $1/0,05 = 20$  раз более вероятны для гипотезы  $H_0$ , чем для

$H_1$  [10]. Как уже указывалось выше, когда мы предполагаем, что конкурирующие модели одинаково вероятны априори (то есть когда априорные шансы равны 1), байесовский фактор может быть преобразован в апостериорную вероятность путем деления байесовского фактора на байесовский фактор плюс 1; например, при равной априорной вероятности коэффициент Байеса  $BF_{12} = 0,05$  приводит к апостериорной вероятности, равной  $0,05/(0,05+1) \approx 0,0476$ .

В заключении необходимо остановиться на моделировании апостериорных вероятностей после получения значений фактора Байеса. Мы уделяем этому некоторое внимание, потому что при решении задач байесовскими методами практически всегда на основе полученных данных генерируются апостериорная вероятность и диаграммы, которые не всегда понятны неискушенному в математике медицинскому исследователю. Полученные выше значения апостериорных вероятностей – это не сами вероятности, а всего лишь их оценки. Например, если в нашем исследовании, в нашей выборке из 10 пациентов наблюдались осложнения у 2 человек, то такой исход может наблюдаться и при вероятности осложнения в популяции 50%, и при 10%. Но при вероятности в 20% (или правильнее 0,2) он будет наиболее вероятен или правдоподобен. Чтобы получить точное значение вероятности осложнения, нужно провести несколько выборочных исследований, но можно также использовать компьютерные реализации специальных методов их генерации, например метод Монте Карло по схеме марковской цепи (Markov Chain Monte-Carlo, MCMC). MCMC является набирающим популярность методом получения информации о распределениях, особенно для оценки апостериорных распределений в байесовском выводе [11]. Название MCMC сочетает в себе два свойства: цепь Монте-Карло и цепь Маркова. Монте-Карло – это метод оценки свойств распределения путем изучения случайных выборок из распределения. Например, вместо того чтобы находить среднее значение нормального распределения путем непосредственного вычисления его по уравнениям распределения, подход Монте-Карло будет состоять в том, чтобы извлечь большое количество случайных выборок из нормального

```
> bf = contingencyTableBF(deafS, sampleType = "indepMulti", fixedMargin = "rows")
> bf
Bayes factor analysis
-----
[1] Non-indep. (a=1) : 0.05772486 ±0%

Against denominator:
  Null, independence, a = 1
---
Bayes factor type: BFcontingencyTable, independent multinomial
```

Рис. 5. Машинограмма с расчетом фактора Байеса в пакете `BaeyesFactor`  
Fig. 5. Listing of the calculating the Bayes factor in `Baeyesfactor` package

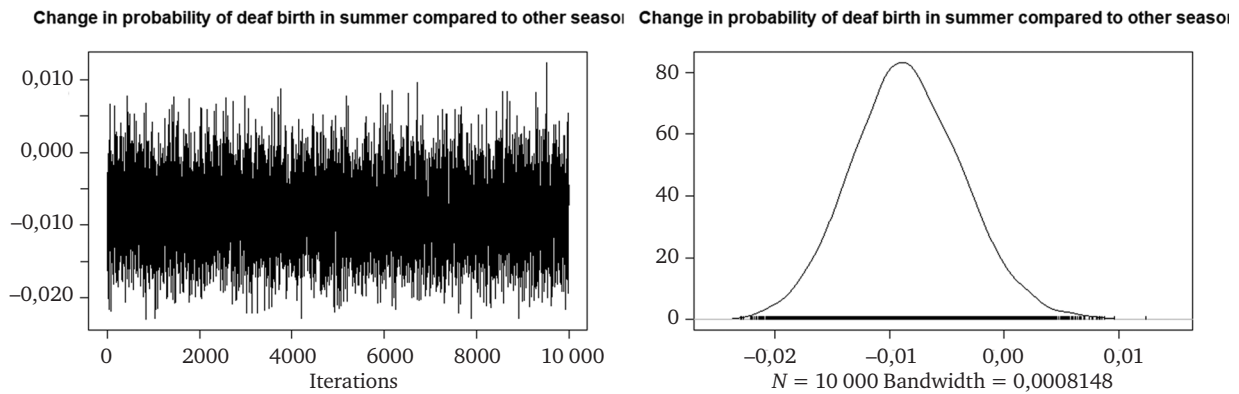


Рис. 6. Графическое представление результатов сравнения относительных частот нарушения слуха у новорожденных, диагностированных в летний период времени и в другое время года (N – число сгенерированных выборок, итераций; Bandwidth – ширина диапазонов группировки результатов).

Fig. 6. The graph presents data showing Change in probability of deaf birth in summer compared to other seasons (N is the number of generated samples, iterations; Bandwidth is range width of the results grouping ranges)

Таблица 4

R-код для генерации диаграммы рис. 6

Table 4

R-code for generating diagram Fig. 6

№	R-код
1.	<code>chains = posterior(bf, iterations = 10000)</code>
2.	<code>SumDeafs = chains[,"pi[1,1]" ] / chains[,"pi[1,*]" ]</code>
3.	<code>NoSumDeafs = chains[,"pi[2,1]" ] / chains[,"pi[2,*]" ]</code>
4.	<code>plot(mcmc(SumDeafs - NoSumDeafs), main = "Change in probability of deaf birth in summer compared to other seasons")</code>

распределения и вычислить среднее значение выборки из них. Свойство цепочки Маркова в МСМС состоит в том, что случайные выборки генерируются специальным последовательным процессом. Каждая случайная выборка используется в качестве ступеньки для создания следующей случайной выборки. Хотя каждая новая выборка зависит от предыдущей, новые выборки не зависят от каких-либо выборок до предыдущего (это «свойство Маркова»).

На рис. 6 представлены диаграммы с симулированными с помощью R-кода (табл. 4) значениями апостериорной вероятности разности относительных частот глухоты у родившихся в разное время года с помощью разных пакетов R. Второе изображение иллюстрирует то, как распределена вероятность наблюдать определенные значения разности частот рождения глухих в разные сезоны года, сгруппированные по небольшим

диапазомам (диапазон, определяется Bandwidth). Это соответствует значениям на машинограмме рис. 4 – -0,01 (-0,017; 0,0013).

Строки R-кода в табл. 4 генерируют рис. 6.

**Выводы**

Байесовские факторы являются важной частью прикладного инструментария байесовской статистики. Хотя в форме статьи невозможно описать технические детали того, как они получены или вычислены на практике, мы попытались объяснить, что они означают. Поскольку байесовские методы все чаще используются в статистических приложениях, базовое понимание того, как их интерпретировать, должно быть частью инструментария каждого ученого.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Andraszewicz S., Scheibehenne B., Rieskamp J., Grasman R., Verhagen J., Wagenmakers E.-J. An Introduction to Bayesian Hypothesis Testing for Management Research. *Journal of Management*. 2015;41(2):521–543. <https://doi.org/10.1177/0149206314560412>

2. Ly A., Verhagen J., Wagenmakers E.-J. Harold Jeffreys's default Bayes factor hypothesis tests: Explanation, extension, and application in psychology. *Journal of Mathematical Psychology*. 2016;72:19–32. <https://doi.org/10.1016/j.jmp.2015.06.004>.

3. Note for guidance on statistical principles for clinical trials (CPMP/ICH/363/96) / Step 5. ICH Topic E 9 Statistical Principles for Clinical Trials. European Medicines Agency: September 1998 CPMP/ICH/363/96. EMEA. 2006. [https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/ich-e-9-statistical-principles-clinical-trials-step-5\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/ich-e-9-statistical-principles-clinical-trials-step-5_en.pdf)
4. Корнеев А. А., Рязанцев С. В., Вяземская Е. Э., Будкова М. А. Меры информативности диагностических медицинских технологий в оториноларингологии: вычисление и интерпретация. *Российская оториноларингология*. 2020;19(1):46–55 [Korneev A. A., Ryzantsev S. V., Vyazemskaya E. E., Budkovaya M. A. The measures of informativeness of diagnostic medical technologies in otorhinology: calculation and interpretation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(1):46–55 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-46-55>
5. Корнеев А. А., Фанта И. В. Оценка размера эффекта клинического воздействия. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):42–50 [Korneev A. A., Fanta I. V. Estimation of the effect size of clinical intervention in otorhinology. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(2):42–50 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-42-50>
6. Jeffreys H. Theory of probability (3rd ed.). New York: Oxford University Press. 1961. 472 p.
7. Kunbootsri N., Janyacharoen T., Arrayawichanon P., Chainansamit S., Kanpittaya J., Auvichayapat P., Sawanyawisuth K. The effect of six-weeks of sauna on treatment autonomic nervous system, peak nasal inspiratory flow and lung functions of allergic rhinitis Thai patients. *Asian Pac J Allergy Immunol*. 2013;31(2):142-7. PMID: 23859414. <https://doi.org/10.12932/AP0262.31.2.2013>
8. Papachristou A., Bourli E., Aivazi D., Futzila E., Papastavrou T., Konstandinidis T., Maratou E., Ikonidis G., Aivazis V. Normal peak nasal inspiratory flow rate values in Greek children and adolescents. *Hippokratia*. 2008;12(2):94–97. PMID: 18923655; PMCID: PMC2464304. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464304/>
9. Rouder J. N., Speckman P. L., Sun D., Morey R. D., Iverson G. Bayesian t tests for accepting and rejecting the null hypothesis. *Psychonomic bulletin & review*. 2009;16(2):225–237. <https://doi.org/10.3758/PBR.16.2.225>
10. Jamil T., Ly A., Morey R. D., Love J., Marsman M., Wagenmakers E. J. Default "Gunel and Dickey" Bayes factors for contingency tables. *Behavior research methods*. 2017;49(2):638–652. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0739-8>
11. Van Ravenzwaaij D., Cassey P., Brown S. D. A simple introduction to Markov Chain Monte-Carlo sampling. *Psychonomic bulletin & review*. 2018;25(1):143–154. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1015-8>

#### Информация об авторах

✉ **Корнеев Алексей Александрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией информатики и статистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (904) 554-07-40, e-mail: [korneyenkov@gmail.com](mailto:korneyenkov@gmail.com)

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

**Коновалов Олег Иванович** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по клинической работе, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (812) 316-25-05, e-mail: [oikonoplev@mail.ru](mailto:oikonoplev@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-2811-5462>

**Фанта Иван Васильевич** – кандидат медицинских наук, заведующий организационно-методическим отделом, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (812) 316-54-29, e-mail: [3165429@mail.ru](mailto:3165429@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1110-7087>

**Левин Сергей Владимирович** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (812) 495-36-71, e-mail: [sergeyln@mail.ru](mailto:sergeyln@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9770-7739>

**Вяземская Елена Эмильевна** – инженер лаборатории информатики и статистики, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (911) 996-08-89, e-mail: [vyazemskaya.elena@gmail.com](mailto:vyazemskaya.elena@gmail.com)

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

**Левина Елена Алексеевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (812) 495-36-71, e-mail: [xramoval@gmail.com](mailto:xramoval@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0285-6526>

#### Information about the authors

✉ **Alexei A. Korneev** – MD, Professor, Head of the Laboratory of Informatics and Statistics Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (904) 554-07-40, e-mail: [korneyenkov@gmail.com](mailto:korneyenkov@gmail.com)

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

**Oleg I. Konoplev** – MD, Professor, Deputy Director for Clinical Work, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (812) 316-25-05, e-mail: [oikonoplev@mail.ru](mailto:oikonoplev@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2811-5462>

**Ivan V. Fanta** – PhD (Medicine), Head of the organizational and methodological department, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (812) 316-54-29, e-mail: [3165429@mail.ru](mailto:3165429@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1110-7087>

**Elena E. Vyazemskaya** – engineer of the Laboratory of Informatics and Statistics, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (911) 996-08-89, e-mail: [vyazemskaya.elena@gmail.com](mailto:vyazemskaya.elena@gmail.com)

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

**Sergei V. Levin** – PhD (Medicine), Researcher, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (812) 495-36-71, e-mail: [sergeyln@mail.ru](mailto:sergeyln@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9770-7739>

**Elena A. Levina** – PhD (Medicine), Researcher, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (812) 495-36-71, e-mail: [xramoval@gmail.com](mailto:xramoval@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0285-6526>

УДК 616.284-002: 616.286: 616.284.258-089.87  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-25-35>

## Влияние патологии протимпанума на результаты хирургического лечения пациентов с приобретенной холестеатомой среднего уха

И. А. Аникин<sup>1</sup>, Т. А. Бокучава<sup>2</sup>, Н. Н. Хамгушкеева<sup>1</sup>, А. Д. Князев<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Мурманская областная клиническая больница имени П. А. Баяндина, г. Мурманск, 183032, Россия

## Influence of protympanum pathology on the results of surgical treatment of patients with acquired middle ear cholesteatoma

I. A. Anikin<sup>1</sup>, T. A. Bokuchava<sup>2</sup>, N. N. Khamgushkeeva<sup>1</sup>, A. D. Knyazev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint-Petersburg, 190013, Russia

<sup>2</sup> Bayandin Murmansk regional clinical hospital, Murmansk, 183032, Russia

В статье проведен анализ состояния протимпанума при различных типах приобретенной холестеатомы у взрослых и детей. Обнаружено, что распространение холестеатомы в протимпанум наблюдается при всех типах приобретенной холестеатомы, исключая холестеатому синуса, а патологические изменения слизистой оболочки протимпанума и костного отдела слуховой трубы в виде полипов, грануляций – только при первичной приобретенной холестеатоме. Отмечено влияние патологии протимпанума на выбор вида хирургического вмешательства и способа санации этого отдела среднего уха. По данным исследования частота формирования резидуальной холестеатомы в группе пациентов старше 15 лет составила 14,5%, в том числе 0,9% в протимпануме, рецидивной – 5,5%. У пациентов детского возраста (от 3 до 15 лет) резидуальная холестеатома выявлена в 18,7% случаев, в том числе в 1,9% в протимпануме, а рецидивная – в 8,9%. Предикторами развития рецидивной холестеатомы в обеих возрастных группах явились такие факторы риска, как состояние тимпанального устья слуховой трубы (его obturация и/или анатомическое сужение) и закрытая методика операции. Патологические изменения протимпанума не повлияли на частоту формирования резидуальной холестеатомы. Ключевыми факторами риска для резидуального процесса послужили тип холестеатомы и вид оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** холестеатома, протимпанум, слуховая труба, закрытая операция, открытая операция.

**Для цитирования:** Аникин И. А., Бокучава Т. А., Хамгушкеева Н. Н., Князев А. Д. Влияние патологии протимпанума на результаты хирургического лечения пациентов с приобретенной холестеатомой среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):25–35. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-25-35>

The article analyzes the state of the protympanum in various types of acquired cholesteatoma in adults and children. It was found that the spread of cholesteatoma in the protympanum is observed for all types of acquired cholesteatoma, excluding the sinus cholesteatoma, and pathological changes in the mucous membrane of the protympanum and the bony part of the auditory tube in the form of polyps, granulations – only with primary acquired cholesteatoma. The influence of the pathology of the protympanum on the choice of the type of surgical intervention and the method of rehabilitation of this middle ear section is noted. According to the study, the frequency of formation of residual cholesteatoma in the group of patients older than 15 years was 14,5%, including 0,9% in the protympanum, and recurrent – 5,5%. In pediatric patients (from 3 to 15 years), residual cholesteatoma was detected in 18,7% of cases, including 1,9% in the protympanum, and recurrent

in 8,9%. A combination of risk factors such as the condition of the tympanic orifice of the auditory tube (its obstruction and / or anatomical constriction) and closed surgery technique predicted the development of recurrent cholesteatoma in both age groups. Pathological changes in the protimpanum did not affect the incidence of residual cholesteatoma. The key risk factors for the residual process were the type of cholesteatoma and the type of surgical intervention.

**Keywords:** cholesteatoma, protimpanum, auditory tube, closed surgery, open surgery.

**For citation:** Anikin I. A., Bokuchava T. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D. Influence of protympanum pathology on the results of surgical treatment of patients with acquired middle ear cholesteatoma. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):25–35. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-25-35>

Протимпанум – отдел среднего уха, располагающийся впереди от мезотимпанума, верхне-латерально плавно переходящий в надтубарный карман (при его наличии) и переднее эпитимпанальное пространство, снизу сливающийся с гипотимпанальным клеточным трактом, спереди представленный тимпанальным устьем слуховой трубы и ее костным отделом, медиально-наружной стенкой каротидного канала, латерально-костной пластинкой, отделяющий протимпанум от мандибулярной ямки. Микротопографическое изучение кадаверальных костей, постмортальная и прижизненная отоэндоскопия, радиологические исследования с 3D-реконструкцией позволили расширить представление об особенностях анатомического строения протимпанума у разных индивидуумов [1, 2].

Клиническая значимость протимпанума важна не только с точки зрения нормальной вентиляции среднего уха, но и с точки зрения формирования рецидивирующей холестеатомы, как рекуррентной из-за сохранения условий для повторной ретракции тимпанальной мембраны вследствие дефицита аэрации, так и резидуальной, при вовлечении протимпанума в патологический процесс [3–5].

Основой настоящего исследования явились клинический анализ состояния протимпанума при различных формах приобретенной холестеатомы как у взрослых, так и у детей, изучение корреляции между патологией протимпанума и способа хирургического вмешательства, частотой рецидива холестеатомы, а также оценка патологических изменений этого отдела среднего уха как предиктора формирования рецидивирующего заболевания.

#### Пациенты и методы исследования

Произведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 436 пациентов (332 взрослых, средний возраст 43±12,4 года, и 104 детей, средний возраст 11,02±9,66 года) с приобретенной холестеатомой среднего уха, прооперированных первично одним или двумя хирургами на базе отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФГБУ

«СПб НИИ ЛОР» и отделения оториноларингологии ГОБУЗ «Мурманская ОКБ им. П. А. Баяндина» с 01.01.2010 по 31.12.2017 г. Предоперационное обследование включало стандартное общеклиническое, отоларингологическое и радиологическое тестирование, в том числе компьютерную томографию (КТ) височных костей высокого разрешения и, по показаниям, неэхопланарную диффузно-взвешенную магнитно-резонансную томографию (МРТ DWI) головного мозга. На основании данных отомикроскопии и радиологического обследования определялся тип холестеатомы. Операции выполнялись под эндотрахеальной анестезией через заушный разрез трансмеатальным, трансмастоидальным или смешанным доступом под контролем операционного микроскопа, в ряде случаев с эндовидеоскопической поддержкой и записью хода операции с использованием HD-камеры, интраоперационным мониторингом лицевого нерва. Вид оперативного вмешательства зависел от локализации и распространения холестеатомы, степени патологических изменений элементов среднего уха, уровня дооперационного слуха, типа пневматизации височной кости, возраста и социально-демографических условий проживания пациента.

Средний период послеоперационного наблюдения с активным вызовом пациента к оперирующему хирургу не менее одного раза в год составил 51 мес. (от 12 до 72 мес.). Послеоперационное обследование включало отомикроскопию, аудиологическое тестирование, КТ височных костей и МРТ DWI по показаниям.

Критерии включения в исследование: приобретенная холестеатома среднего уха, срок наблюдения не менее 12 мес.

Критерии исключения: врожденная холестеатома, первичные операции, выполненные в других клиниках, срок наблюдения менее 12 мес.

Первичные параметры исследования: состояние протимпанума при различных формах приобретенной холестеатомы у взрослых и детей.

Последующие параметры исследования: влияние патологии протимпанума на выбор способа операции, частоту рецидива холестеатомы; оценка статуса протимпанума как предиктора

рецидивирующего процесса; возможность прогнозирования результатов хирургического вмешательства в зависимости от состояния этого отдела среднего уха.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и SAS JMP 11. Сравнения групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Манна–Уитни, трех и более – Краскела–Уоллеса. Для описания количественных показателей использовались среднее значение и стандартное отклонение в формате « $M \pm S$ ». Анализ динамики факторов в случае сравнения двух периодов рассчитывался на базе непараметрического критерия Вилкоксона, трех и более – критерия Фридмана. Статистическая значимость различных значений показателей определялась с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона. Для моделирования некоторых качественных целевых переменных использовался метод дерева классификации, позволяющий предсказывать принадлежность наблюдений к тому или иному классу категориальной зависимой переменной от соответствующих значений одной или нескольких предикторных переменных. Для оценки качества построенных деревьев применялся ROC-анализ. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0,05.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Согласно данным дооперационной отомикроскопии и радиологического обследования, аттикальная и холестеатома собственно натянутой части барабанной перепонки, встречались приблизительно с одинаковой частотой как у детей, так и у взрослых (45,2 и 59,6%; 15,4 и 16,6% соответственно); холестеатома синуса выявлена у 39,4% детей и 17,8% взрослых; вторичная приобретенная – обнаружена только у взрослых (табл. 1).

В процессе оперативного вмешательства оценивалось состояние как протимпанума в целом, так и тимпанального устья слуховой трубы в зависимости от типа заболевания и возраста па-

циента. Учитывались наличие холестеатомы в слуховой трубе и надтубарном кармане, патологические изменения слизистой оболочки (полипы, грануляции), проводилось морфологическое измерение тимпанального устья, исследовалась его проходимость.

Исследования, посвященные вопросам холестеатомы среднего уха, демонстрируют, что вовлечение протимпанума в патологический процесс чаще отмечается при врожденной патологии. В случаях приобретенного заболевания рост холестеатомы в протимпанум наблюдается при массивной эпитимпанальной либо холестеатоме натянутой части барабанной перепонки (первичной и вторичной) [6, 7].

Анализ собственных интраоперационных данных позволяет сделать аналогичные выводы (табл. 2). В обеих возрастных группах мы не наблюдали распространения заболевания в слуховую трубу и надтубарное пространство при холестеатоме синуса. Массивная аттикальная холестеатома вросла в надтубарный карман у 10,6% взрослых и 34,0% детей, а в слуховую трубу – у 4,0 и 8,5% соответственно. При первичной холестеатоме собственно натянутой части барабанной перепонки частота распространения заболевания в надтубарный карман и слуховую трубу была приблизительно равной в обеих возрастных группах: 21,8/18,8% и 23,6/18,8% соответственно. Вторичная приобретенная холестеатома, наблюдаемая только у взрослых пациентов, характеризовалась относительно более частым вовлечением протимпанума в патологический процесс. При этом типе заболевания холестеатома в надтубарном кармане выявлена в 50,0% случаев, а в костном отделе слуховой трубы – в 30,0%.

Известно, что длительно текущее воспаление слизистой оболочки среднего уха приводит к ее пролиферативной дегенерации, сопровождаясь образованием грануляционной и полипозной ткани, в том числе и в протимпануме, усиливая дисвентиляционный синдром [8]. Подобные патологические изменения в протимпануме, включая тимпанальное устье слуховой трубы, а зачастую и ее костный отдел, были обнаружены

Таблица 1

Тип холестеатомы в зависимости от возраста пациентов

Table 1

Type of cholesteatoma depending on the age of the patients

Тип холестеатомы	Дети (N = 104)	Взрослые (N = 332)	Уровень P (df = 3)
Аттикальная	47 (45,2%)	198 (59,6%)	>0,0001
Синуса	41 (39,4%)	59 (17,8%)	<0,0001
Собственно натянутой части барабанной перепонки	16 (15,4%)	55 (16,6%)	>0,0001
Вторичная холестеатома	0 (0,0%)	20 (6,0%)	<0,0001

Таблица 2  
Состояние протимпанума в зависимости от типа холестеатомы и возраста пациентов

Table 2

The state of the protimpanum depending on the type of cholesteatoma and the age of the patients

Интраоперационные находки (протимпанум)	Возрастная категория	Тип холестеатомы				Всего	Уровень P (df = 3)
		Аггикальная (N = 245)	Синуса (N = 100)	Собственно натянутой части (N = 71)	Вторичная натянутой части (N = 20)		
		Взрослые	Дети	Взрослые	Дети		
Холестеатома в надтубарном кармане	Взрослые	159	59	55	20	43	<0,0001
	Дети	47	41	16	0		
Холестеатома в слуховой трубе	Взрослые	21 (10,6%)	0 (0,0%)	12 (21,8%)	10 (50,0%)	19	0,0007
	Дети	16 (34,0%)	0 (0,0%)	3 (18,8%)	0 (0,0%)		
Холестеатома в слуховой трубе	Взрослые	8 (4,0%)	0 (0,0%)	13 (23,6%)	6 (30,0%)	27	<0,0001
	Дети	4 (8,5%)	0 (0,0%)	3 (18,8%)	0 (0,0%)		
Полипы, грануляции, в том числе в тимпанальном устье слуховой трубы и ее костном отделе	Взрослые	31 (15,7%)	11 (18,6%)	19 (34,5%)	0 (0,0%)	61	0,0018
	Дети	14 (29,8%)	8 (19,5%)	9 (56,2%)	0 (0,0%)		
Обтурация тимпанального устья слуховой трубы	Взрослые	52 (26,3%)	14 (23,7%)	32 (58,2%)	4 (20,0%)	102	<0,0001
	Дети	16 (34,0%)	9 (22,0%)	13 (81,2%)	0 (0,0%)		
Анатомическое сужение тимпанального устья слуховой трубы (d ≤ 10 мм)	Взрослые	5 (2,5%)	2 (3,4%)	3 (5,5%)	0 (0,0%)	10	0,5863
	Дети	2 (4,3%)	3 (7,3%)	2 (12,5%)	0 (0,0%)		
Слуховая труба проходима	Взрослые	143 (72,2%)	44 (74,6%)	22 (40,0%)	16 (80,0%)	225	<0,0001
	Дети	30 (63,8%)	31 (75,6%)	2 (12,5%)	0 (0,0%)		

при всех типах приобретенной холестеатомы, исключая вторичную форму. Вторичная мезотимпанальная холестеатома часто сопровождается иным типом инволюции слизистой оболочки и периоста в виде формирования очагов тимпаносклероза, в том числе и в протимпануме [9]. Полная обтурация тимпанального устья слуховой трубы, в ряде случаев ее костного отдела, патологически измененной слизистой оболочкой либо холестеатомой чаще наблюдалась при первичной холестеатоме собственно натянутой части барабанной перепонки, как у детей (81,2%), так и у взрослых (58,2%).

Средний диаметр тимпанального устья слуховой трубы составляет 11–12 мм [10, 11]. По нашим наблюдениям анатомически узкое тимпанальное устье (d ≤ 10 мм) встречалось у 3,0% взрослых пациентов и 6,7% детей и относительно чаще при холестеатоме собственно натянутой части барабанной перепонки: 5,5 и 12,5% соответственно.

Закрытый тип saniрующей операции с реконструкцией звукопроводящего аппарата или без нее был выполнен 264 (61,0%) пациентам (178/53,6% взрослых и 86/82,7% детей), открытый – 172 (39,4%) больным (154/46,4% взрослых и 18/17,3% детей) (табл. 3).

Согласно анализу операционных протоколов, во взрослой возрастной категории при полной обтурации тимпанального устья слуховой трубы холестеатомой либо патологически измененной слизистой, распространении процесса в надтубарный синус чаще проводилась открытая операция (табл. 4).

У детей присутствие холестеатомы в надтубарном кармане и слуховой трубе, анатомическое сужение ее устья также склоняло хирургов к выполнению открытых вмешательств (табл. 5).

Вне зависимости от вида операции тщательная ревизия заинтересованных частей среднего уха является аксиомой хирургии холестеатомы. Как правило, удаление патологически измененной слизистой оболочки, полипов, грануляций протимпанума и слуховой трубы не является технически сложным процессом. С другой стороны, при распространении холестеатомы в эти отделы полное удаление ее матрикса является достаточно трудной процедурой, учитывая интимную связь протимпанума и слуховой трубы с каротидным каналом, передним эпитимпанальным пространством и гипотимпанумом. В таких случаях часто необходимо удалять наковальню и головку молоточка даже при интактной цепи слуховых косточек. Резекция поперечного гребня и его отростка,

Таблица 3

Вид операции в зависимости от типа холестеатомы и возраста пациентов

Table 3

Type of operation depending on the type of cholesteatoma and the age of the patients

Вид операции		Возрастная категория	Тип холестеатомы				Всего	Уровень P (df = 3)	
			Аттикальная (N = 245)	Синуса (N = 100)	Собственно натянутой части (N = 71)	Вторичная натянутой части (N = 20)			
Открытая	Модифицированная операция Бонди	Взрослые	8 (3,3%)	0	0	0	8	0,1358	
		Дети	0 (0,0%)	0	0	0	0	1,0000	
	Модифицированная РО (PORP)	Взрослые	48 (19,6%)	8 (8,0%)	13 (18,3%)	6 (30,0%)	75	0,2930	
		Дети	4 (1,6%)	0	0	0	4	0,1685	
	Модифицированная РО (TORP)	Взрослые	50 (20,4%)	10 (10,0%)	2 (2,8%)	1 (5,0%)	63	0,0010	
		Дети	7 (2,9%)	5 (5,0%)	2 (2,8%)	0 (0,0%)	14	0,9850	
	Общеполостная санлирующая операция	Взрослые	5 (2,0%)	1 (1,0%)	2 (2,8%)	0 (0,0%)	8	0,8048	
		Дети	0	0	0	0	0	1,0000	
	Всего			122 (49,8%)	24 (24,0%)	19 (26,7%)	7 (35,0%)	172 (39,4%)	
	Закрытая	Аттикотимпанотомия (без оссикулопластики)	Взрослые	4 (1,6%)	2 (2,0%)	10 (14,1%)	1 (5,0%)	17	<0,0001
Дети			5 (2,0%)	0	0	0	5	0,0007	
Раздельная аттикоантромастодотомия с тимпанопластикой (PORP)		Взрослые	48 (19,6%)	17 (17,0%)	18 (25,4%)	13 (65,0%)	96	0,0017	
		Дети	24 (9,8%)	21 (21,0%)	7 (9,9%)	0	52	0,9608	
Раздельная аттикоантромастодотомия с тимпанопластикой (TORP)		Взрослые	35 (14,3%)	22 (22,0%)	10 (14,1%)	0	67	0,0008	
		Дети	12 (4,9%)	14 (14,0%)	3 (4,2%)	0	29	0,6610	
Всего			128 (52,2%)	76 (76,0%)	48 (67,6%)	14	266 (61,0%)		

Таблица 4

Тип операции в зависимости от патологии протимпанума, взрослые

Table 4

Type of operation depending on the pathology of the protimpanum, adults

Интраоперационные находки (протимпанум)	Тип операции, взрослые (N = 332)		Уровень P (df = 1)
	Закрытая (n = 178)	Открытая (n <sub>1</sub> = 154)	
Холестеатома в надтубарном кармане	14 (7,9%)	29 (18,8%)	0,0026
Холестеатома в слуховой трубе	15 (8,4%)	12 (7,8%)	0,8984
Полипы, грануляции, в том числе в тимпанальном устье слуховой трубы	37 (20,8%)	24 (15,6%)	0,4871
Обтурация тимпанального устья слуховой трубы	59 (33,1%)	43 (27,9%)	0,3390
Анатомическое сужение тимпанального устья слуховой трубы	7 (3,9%)	3 (1,9%)	0,3001
Слуховая труба проходима	120 (67,4%)	105 (68,1%)	0,4871

Российская оториноларингология

сухожилия и мышцы, напрягающей барабанную перепонку, открывает доступ к протимпануму, эпитимпанальному и надтубарному синусам. Удаление латеральной стенки до уровня костного кольца барабанной перепонки и костного гребня, тянущегося от медиального края промоториума

и являющегося нижней стенкой протимпанума, позволяет полностью визуализировать пространство вместе с его глубокими карманами [12]. При врастании холестеатомы в костную часть слуховой трубы, а также ее анатомической узости мы резецировали костную стенку полуканала мышцы,

Таблица 5

Тип операции в зависимости от патологии протимпанума, дети

Table 5

Type of operation depending on the pathology of the protimpanum, children

Интраоперационные находки (протимпанум)	Тип операции, дети (N = 104)		Уровень P (df = 1)
	Закрытая (n = 86)	Открытая (n <sub>1</sub> = 18)	
Холестеатома в надтубарном кармане	11 (12,7%)	8 (44,4%)	<0,0001
Холестеатома в слуховой трубе	5 (5,8%)	2 (11,1%)	0,0021
Полипы, грануляции, в том числе в тимпанальном устье слуховой трубы	23 (26,7%)	8 (44,4%)	0,0643
Обтурация тимпанального устья слуховой трубы	29 (33,7%)	10 (55,6%)	0,0819
Анатомическое сужение тимпанального устья слуховой трубы	4 (4,7%)	3 (16,7%)	<0,0001
Слуховая труба проходима	56 (65,1%)	7 (38,9%)	0,4871

напрягающей барабанную перепонку, и проводили деструкцию самой мышечной ткани радиоволновым каутером [13]. Контрольная ревизия выполнялась нами с использованием эндоскопов прямого и углового видения [14]. Применяемая тактика ревизии протимпанума показала высокую эффективность: резидуальная холестеатома в этом отделе среднего уха была обнаружена у 3 (0,9%) взрослых и 2 (1,9%) детей.

За весь период послеоперационного наблюдения резидуальная холестеатома выявлена у 14,5% взрослых и 18,7% детей, рекуррентная – 5,5% и 8,9% соответственно (рис. 1, 2).

Мы попытались определить ключевые факторы, влияющие на частоту формирования рецидивирующей холестеатомы. С этой целью нами проведен статистический однофакторный анализ рисков для показателей: «рекуррентная холестеатома» и «резидуальная холестеатома». Все факторы сортировались по убыванию значимости и, таким образом, отбирались ключевые причины, влияющие на выбранные показатели. Далее с по-

мощью комбинации влияющих факторов все пациенты были разделены на несколько рискованных классов для целевых показателей «рекуррентная холестеатома» и «резидуальная холестеатома», классы ранжировались по уровню риска. Для решения этой задачи использовался метод деревьев классификации, позволяющий понятно интерпретировать рискованные классы с оценкой степени риска и размера класса.

Для показателя «рекуррентная холестеатома» основными значимыми факторами явились: группа (взрослые, дети), состояние устья слуховой трубы (обтурация, сужено), вид операции (открытая, закрытая). Всего с помощью дерева решений для показателя «рекуррентная холестеатома» выделено 6 рискованных классов (рис. 3, табл. 6). Наиболее высокий риск развития (риск 20%, объем группы = 30) наблюдался при комбинации следующих факторов: группа – дети + устье слуховой трубы – обтурация, сужено + закрытая операция. В группе взрослых (объем = 59) сочетание аналогичных факторов повышает

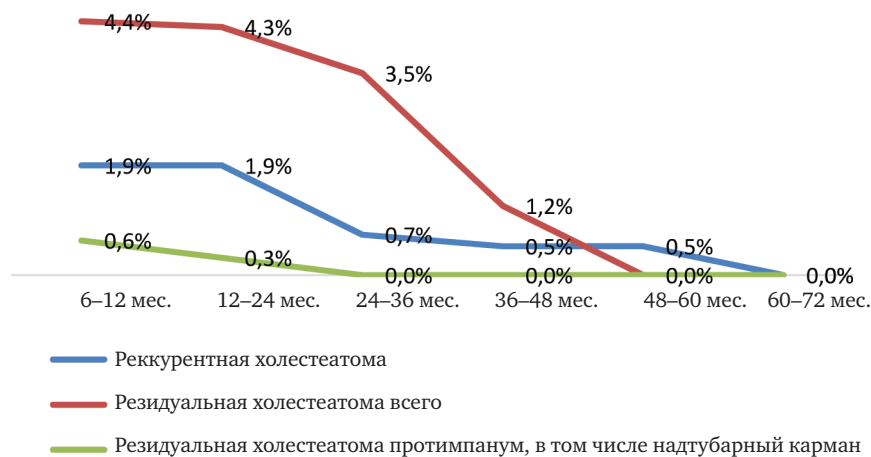


Рис. 1. Рецидив холестеатомы по срокам наблюдения, взрослые.  
Fig. 1. Relapse of cholesteatoma by the duration of observation, adults.

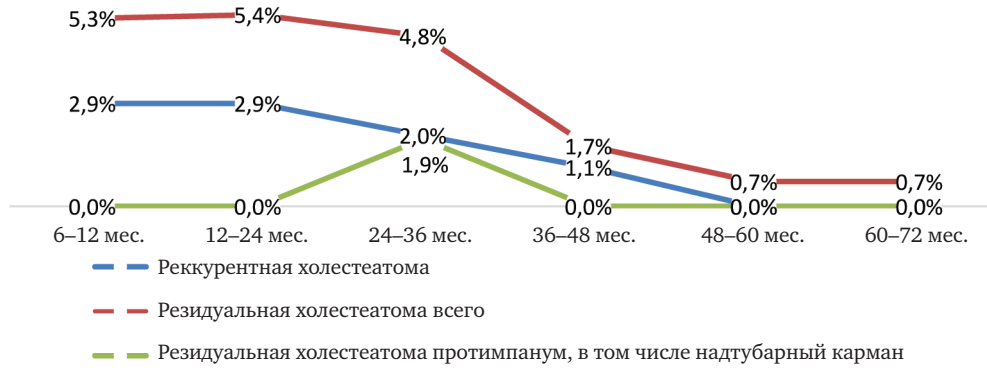


Рис. 2. Рецидив холестеатомы по срокам наблюдения, дети.  
 Fig. 2. Relapse of cholesteatoma according to the observation period, children.

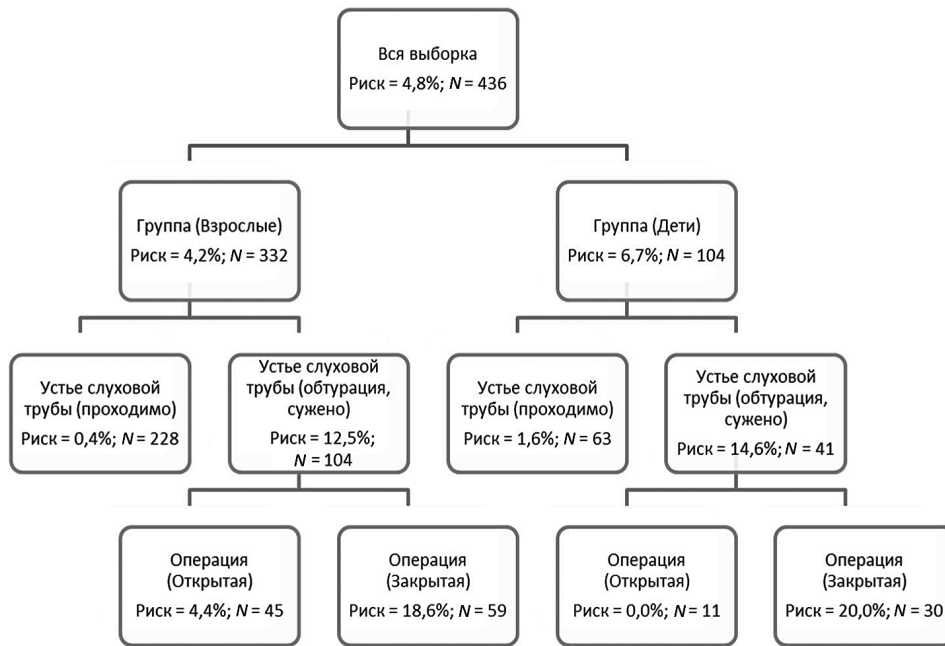


Рис. 3. Дерево классификации для показателя «рекуррентная холестеатома».  
 Fig. 3. Classification tree for the indicator „recurrent cholesteatoma“.

Таблица 6  
 Отсортированные рисковые классы пациентов для целевого показателя «рекуррентная холестеатома» по убыванию риска

Table 6  
 Sorted risk classes of patients for the target indicator „recurrent cholesteatoma“ in descending order of risk

№ п/п	Определение класса	Объем группы	Доля класса, %	Риск, %
1	Группа (дети) & устье слуховой трубы (обтурация, сужено) & операция (закрытая)	30	6,9	20,0
2	Группа (взрослые) & устье слуховой трубы (обтурация, сужено) & операция (закрытая)	59	13,5	18,6
3	Группа (взрослые) & устье слуховой трубы (обтурация, сужено) & операция (открытая)	45	10,3	4,4
4	Группа (дети) & устье слуховой трубы (проходимо)	63	14,4	1,6
5	Группа (взрослые) & устье слуховой трубы (проходимо)	228	52,3	0,4
6	Группа (дети) & устье слуховой трубы (обтурация, сужено) & операция (открытая)	11	2,5	0,4

Russian Otorhinolaryngology

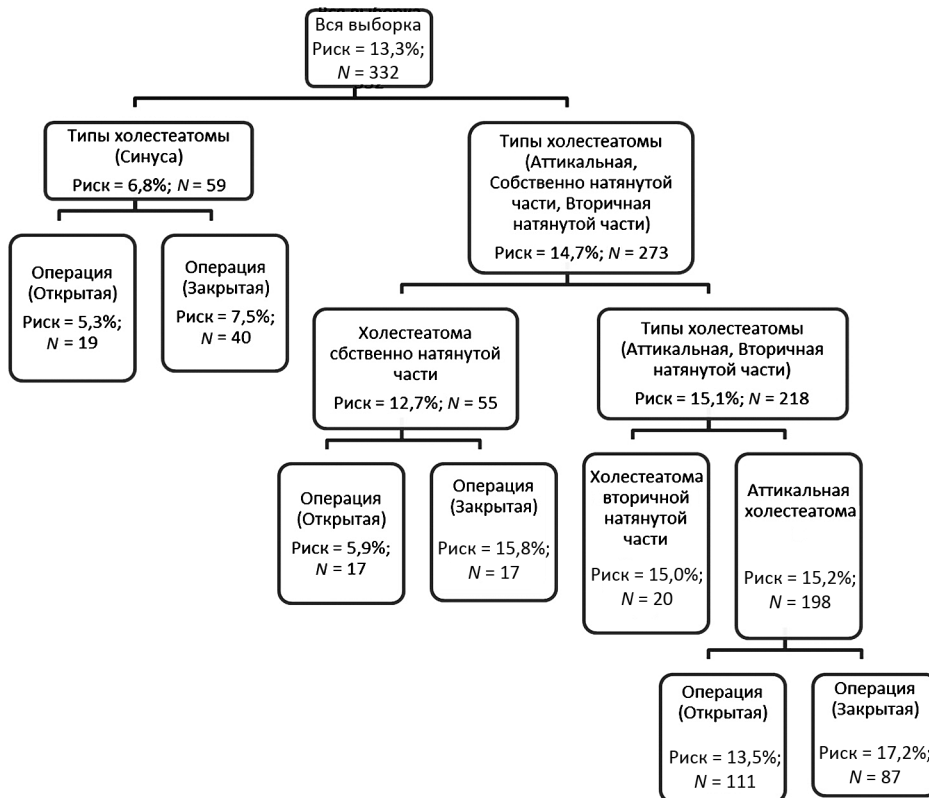


Рис. 4. Дерево классификации для показателя «резидуальная холестеатома», взрослые.  
 Fig. 4. Classification tree for the indicator „residual cholesteatoma“, adults.

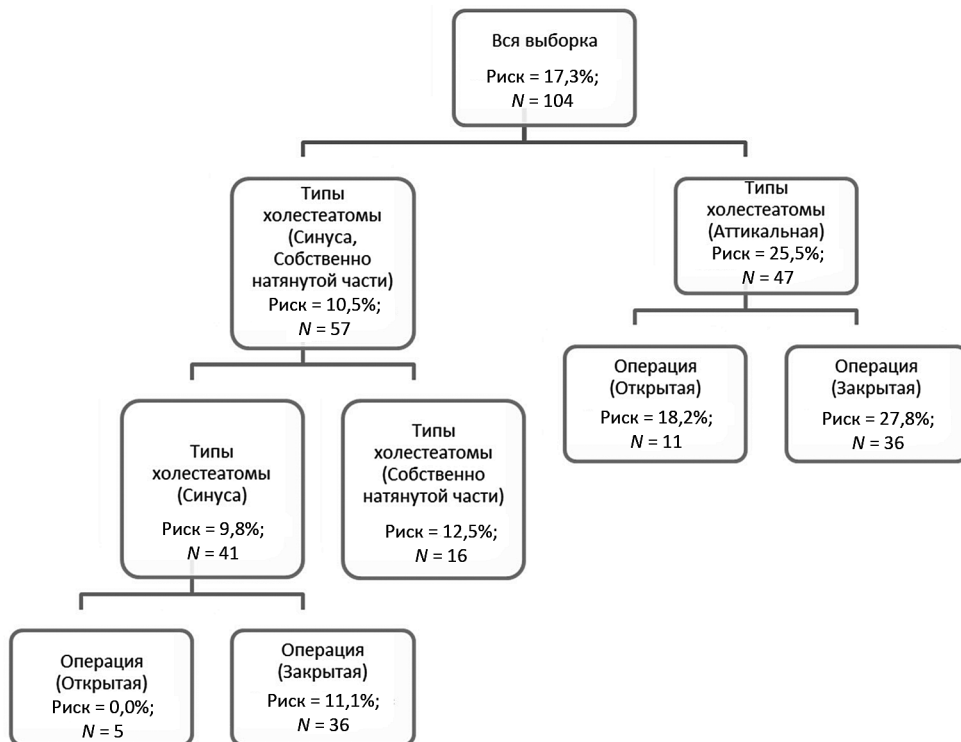


Рис. 5. Дерево классификации для показателя «резидуальная холестеатома», дети.  
 Fig. 5. Classification tree for the indicator “residual cholesteatoma”, children.

Таблица 7

Отсортированные рисковые классы пациентов для целевого показателя «резидуальная холестеатома» для группы взрослых по убыванию риска

Table 7

Sorted risk classes of patients for the target indicator “residual cholesteatoma” for a group of adults in descending order of risk

№	Определение класса	Объем группы	Доля класса, %	Риск, %
1	Типы холестеатомы (аттикальная) & операция (закрытая)	87	26,2	17,2
2	Типы холестеатомы (собственно натянутой части) & операция (закрытая)	38	11,4	15,8
3	Типы холестеатомы (вторичная натянутой части)	20	6,0	15,0
4	Типы холестеатомы (аттикальная) & операция (открытая)	111	33,4	13,5
5	Типы холестеатомы (синуса) & операция (закрытая)	40	12,0	7,5
6	Типы холестеатомы (собственно натянутой части) & операция (открытая)	17	5,1	5,9
7	Типы холестеатомы (синуса) & операция (открытая)	19	5,7	5,3

Таблица 8

Отсортированные рисковые классы пациентов для целевого показателя «резидуальная холестеатома» для группы детей по убыванию риска

Table 8

Sorted risk classes of patients for the target indicator “residual cholesteatoma” for a group of children in descending order of risk

№	Определение класса	Объем группы	Доля класса, %	Риск, %
1	Типы холестеатомы (аттикальная) & операция (закрытая)	36	34,6	27,8
2	Типы холестеатомы (аттикальная) & операция (открытая)	11	10,6	18,2
3	Типы холестеатомы (собственно натянутой части)	16	15,4	12,5
4	Типы холестеатомы (синуса) & операция (закрытая)	36	34,6	11,1
5	Типы холестеатомы (синуса) & операция (открытая)	5	4,8	0,0

риск развития рекуррентной холестеатомы на 18,6%. Наименьший уровень риска 0,4% был в самой крупной группе (228 наблюдений) при комбинации факторов: группа – взрослые + слуховая труба проходима.

Проведенный ROC-анализ построенного дерева решений для показателя «рекуррентная холестеатома» показал высокое его прогностическое значение, т. е. obturация тимпанального устья слуховой трубы патологически измененной слизистой или холестеатомой, его анатомическое сужение достоверно повышают риск развития рекуррентной холестеатомы на 20% при выполнении закрытых вмешательств у детей и на 18,6% у взрослых.

Иные результаты были получены при выявлении факторов риска развития резидуального процесса (рис. 4, 5; табл. 7, 8). В данном случае основными влияющими факторами явились: тип холестеатомы и вид операции. Для группы взрослых с помощью дерева решений выделено 7 рискованных классов, для детей – 5. Наиболее высокий риск как у взрослых (риск 17,2%, объем группы = 87), так и у детей (риск 27,8%, объем группы =

36) наблюдался при сочетании факторов: тип холестеатомы – аттикальная + закрытая операция. Наименьший уровень риска показателя «резидуальная холестеатома» в обеих группах (взрослые: риск – 5,3%, объем группы = 10; дети: риск – 0%, объем группы = 5) выявлен при комбинации факторов: тип холестеатомы – холестеатома синуса + открытая операция. В то же время ROC-анализ построенных деревьев показал их низкое прогностическое значение. То есть выполнение закрытых вмешательств при аттикальной холестеатоме может повысить риск развития резидуального процесса у взрослых на 17,2%, а у детей – на 27,8%.

#### Выводы

Распространение холестеатомы в протимпанум и слуховую трубу наблюдалось при всех типах приобретенной холестеатомы, исключая холестеатому синуса. Патологические изменения слизистой оболочки протимпанума и костного отдела слуховой трубы в виде полипов, грануляций обнаружены только при первичной приобретенной холестеатоме.

При распространении холестеатомы в слуховую трубу и надтубарный синус, анатомическом сужении тимпанального устья слуховой трубы, предпочтение отдается открытым методам оперативного вмешательства. Частота резидуальной холестеатомы у взрослых за весь период наблюдения составила 14,5%, в том числе 0,9% в протимпануме, а рекуррентной – 5,5%. У детей резидуальная холестеатома обнаружена в 18,7% (1,9% – протимпанум) случаев, рекуррентная – 8,9%.

Состояние протимпанума, в частности тимпанального устья слуховой трубы, в сочетании с видом операции является предиктором разви-

тия рекуррентной холестеатомы как у детей, так и у взрослых. Закрытый тип вмешательства при обтурации тимпанального устья слуховой трубы либо его анатомическом сужении повышает риск развития рекуррентной холестеатомы у детей на 20 и на 18,6% у взрослых.

Состояние протимпанума не повлияло на частоту развития резидуальной холестеатомы, ключевыми факторами риска ее формирования явились тип заболевания и вид оперативного вмешательства.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Jufas N., Marchioni D., Tarabichi M., Patel N. Endoscopic Anatomy of the Protympanum. *Otolaryngol Clin North Am.* 2016;49(5):1107–1119. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2016.05.009>
2. Pauna H. F., Monsanto R. C., Schachern P., Paparella M. M., Cureoglu S. A 3-D analysis of the protympanum in human temporal bones with chronic ear disease. *Eur Arch ORL.* 2016; 74(3):1357–1364. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4396-4>
3. Maniui A., Catana I. V., Harabagiu O., Petri M., Cosgarea M. Anatomical variation of tympanic compartments and their aeration pathways involved in the pathogenesis of middle ear inflammatory disease. *Clujul Medical.* 2013;86(4):352–356. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462447>
4. Killeen D. E., Tolisano A. M., Kou Y. F., Kutz J. W., Isaacson B. Recidivism after endoscopic treatment of cholesteatoma. *Otology & Neurotology.* 2019;40(10),1313–1321. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002395>
5. Аникин И. А., Бокучава Т. А., Хамгушкеева Н. Н., Ильин С. Н., Мустиный И. Ф. Ревизионное хирургическое вмешательство у больных с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой, перенесших санитарную операцию с тимпанопластикой. *Российская оториноларингология.* 2017;86(1):9–20 [Anikin I. A., Bokuchava T. A., Khamgushkeeva N. N., Il'in S. N., Mustiviy I. F. Revision surgical intervention in patients with chronic suppurative otitis media with cholesteatoma after sanitation operations with tympanoplasty. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2017;86(1):9–20] (in Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-1-9-20>
6. Аникин И. А., Бокучава Т. А. Клинические особенности приобретенной холестеатомы среднего уха. *Вестник оториноларингологии.* 2018;83(3):11–15 [Anikin I. A., Bokuchava T. A. The peculiar clinical features of acquired cholesteatoma of the middle ear. *Vestnik otorinolaringologii.* 2018;83(3):11–15] (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201883311>
7. Аникин И. А., Князев А. Д., Хамгушкеева 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 [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). *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik.* 2019;26(1):158–167] (in Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-1-158-167>
8. Tarabichi M., Najmi M. Site of Eustachian tube obstruction in chronic ear disease. *Laryngoscope.* 2015;125(11):2572–2575. <https://doi.org/10.1002/lary.25330>
9. Yamamoto Y., Takahashi K., Morita Y., Takahashi S. Clinical behavior and pathogenesis of secondary acquired cholesteatoma with a tympanic membrane perforation. *Acta Oto-Laryngologica.* 2013;133:1035–1039. <https://doi.org/10.3109/00016489.2013.814924>
10. Бобошко М. Ю., Лопотко А. И. Слуховая труба. СПб.: Диалог, 2014. 384 с. [Boboshko M. Yu., Lopotko A. I. *Slukhovaya truba.* SPb.: Dialog, 2014. 384 p. (in Russ.)].
11. Nemade S. V., Shinde K. J., Rangankar V. P., Bhole P. Evaluation and significance of Eustachian tube angles and pretympnic diameter in HRCT temporal bone of patients with chronic otitis media. *World J Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery.* 2018:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2017.12.012>
12. Jufas N., Rubini A., Soloperto D., Alnoury M., Tarabichi M., Marchioni D., Patel N. The protympanum, protiniculum and subtensor recess: an endoscopic morphological anatomy study. *J Laryngol Otol.* 2018;132(6):489–492. <https://doi.org/10.1017/S0022215118000464>
13. Аникин И. А., Хамгушкеева Н. Н., Князев А. Д., Бокучава Т. А. Способ хирургической санации холестеатомы протимпанума. *Российская оториноларингология.* 2020;104(1):8–14 [Anikin I. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D., Bokuchava T. A. The method of sanitation of the protympanum's cholesteatoma. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2020;104(1):8–14] (in Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-8-14>
14. Кульмаков С. А., Полунин М. М., Солдатский Ю. Л., Иваненко А. М. Эндоскопическая ассистенция в хирургическом лечении детей с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой. *Вестник оториноларингологии.* 2018;83(3):16–19 [Kul'makov S. A., Polunin M. M., Soldatsky Yu. L., Ivanenko A. M. The role of the endoscopic assistance in the surgical treatment of the children presenting with chronic suppurative otitis media and cholesteatoma. *Vestnik otorinolaringologii.* 2018;83(3):16–19] (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201883316>

**Информация об авторах**

**Аникин Игорь Анатольевич** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 575-94-47; e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>

**Хамгушкева Наталия Николаевна** – кандидат медицинских наук, 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); тел.: 8 (921) 779-76-22, e-mail: nataliyalor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/000-0002-4276-651X>

**Князев Антон Дмитриевич** – врач-ординатор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (911) 826-08-06, e-mail: kad94@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-5564>

✉ **Бокучава Татьяна Анатольевна** – кандидат медицинских наук, заведующая оториноларингологическим отделением, Мурманская областная клиническая больница им. П. А. Баяндина (183035, Россия, г. Мурманск, ул. Академика Павлова, д. 6); тел.: 8 (815)-225-70-48, e-mail: dr-bokuchava@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7332-9224>

**Information about the authors**

**Igor' A. Anikin** – MD, professor, Head of development department and implementation of high-tech treatment methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone 8 (812) -575-94-47; e-mail: dr-anikin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>

**Nataliya N. Khamgushkeeva** – research scientist of development department and introduction high-technology treatment mode in Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); tel.: (812)-316-25-01, 8(921)-779-76-22, e-mail: nataliyalor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/000-0002-4276-651X>

**Anton D. Knyazev** – medical resident in Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia), tel.: 8 (911)-826-08-06, e-mail: kad94@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-5564>

✉ **Tat'yana A. Bokuchava** – PhD (Medicine), Head of ENT department, Bayandin Murmansk regional clinical hospital (6, St. Acad. Pavlova, Murmansk, 183035, Russia); tel.: 8 (815)-225-70-48, e-mail: dr-bokuchava@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7332-9224>

УДК 616.28-008.14-06-053.9  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>

## Качество жизни и коморбидный статус у лиц старшей возрастной группы с хронической сенсоневральной тугоухостью

Т. Ю. Владимирова<sup>1</sup>, А. Б. Мартынова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный медицинский университет,  
 г. Самара, 443079, Россия

## Quality of life and comorbid status in persons of the older age group with chronic sensorineural hearing loss

T. Yu. Vladimirova<sup>1</sup>, A. B. Martynova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Samara State Medical University,  
 Samara, 443079, Russia

Проведено обследование 300 пациентов с хронической сенсоневральной тугоухостью (ХСНТ) в четырех возрастных группах, выделенных согласно возрастной классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Для пациентов старшей возрастной группы отмечен высокий индекс коморбидности, при этом среди сопутствующих заболеваний с возрастом чаще наблюдаются хронические неинфекционные заболевания, вероятно влияющие на слух (артериальная гипертензия, сердечно-сосудистые заболевания – ССЗ, сахарный диабет). Обнаружена прямая корреляционная связь между заболеваниями, вероятно влияющими на слуховую функцию, и качеством жизни (КЖ) пациентов. Отмечено, что с возрастом растет доля лиц с умеренными и тяжелыми нарушениями слуха, при этом суммарный показатель КЖ коррелировал с возрастом (обратная корреляция у пожилых, прямая корреляция у лиц старческого возраста и долгожителей) и степенью ХСНТ (обратная корреляция). Самооценка уровня КЖ по физическому компоненту у пациентов старшей возрастной группы соответствовала предкритическому уровню.

**Ключевые слова:** хроническая сенсоневральная тугоухость, коморбидность, качество жизни, старшая возрастная группа.

**Для цитирования:** 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>

A study was conducted of 300 patients with chronic sensorineural hearing loss (SNHL) in four age groups, allocated according to the age classification of the World Health Organization (WHO). For patients of the older age group, a high comorbidity index is noted, while among concomitant diseases, chronic non-infectious diseases that are likely to affect hearing (arterial hypertension, cardiovascular disease (CVDs), diabetes mellitus) are more often observed with age. A direct correlation was found between diseases that probably affect the auditory function and quality of life (QoL) of patients. It was noted that the proportion of people with moderate and severe hearing impairment increases with age, while the total QoL indicator correlated with age (inverse correlation in the elderly, direct correlation in senile people and long-livers) and the degree of SNHL (inverse correlation). Self-assessment of QoL level by the physical component in patients of the older age group corresponded to the pre-critical level.

**Keywords:** chronic sensorineural hearing impairment, comorbidity, quality of life, older age group.

**For citation:** 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. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>

**Сокращения:**

SNHL (chronic sensorineural hearing loss) – сенсоневральная тугоухость  
 QoL (quality of life) – качество жизни  
 WHO (World Health Organization) – Всемирная организация здравоохранения  
 ХСНТ – хроническая сенсоневральная тугоухость

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения  
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания  
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
КЖ – качество жизни

### Введение

Среди заболеваний в старшей возрастной группе особо следует рассматривать хроническую сенсоневральную тугоухость (ХСНТ), нарушения слуха в значительной степени отражаются на психоэмоциональном статусе пациентов пожилого и старческого возраста, нередко усугубляя прогрессирование когнитивного дефицита и течение ряда коморбидных заболеваний, часть из которых имеет причинно-следственную связь со снижением слуха [1–3]. Экспертами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) среди заболеваний, которые в значительной степени связаны с потерей слуха, рассматриваются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), инсульт и онкологические заболевания [4–7]. Гипергликемия и окислительный стресс часто рассматриваются в качестве пусковых механизмов развития кохлеарной микроангиопатии и слуховой невропатии [8]. В свою очередь, состояния здоровья, связанные со старением, обозначены в итоговом докладе Всемирной организации здравоохранения [9] и включают сенсорные нарушения, боль в спине и шее, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), депрессивные расстройства, падения, ограничения подвижности, сахарный диабет, деменцию, остеоартрит. Все они могут присутствовать у пациента старшей возрастной группы с ХСНТ, влияя на самооценку состояния здоровья. В качестве интегрального показателя здоровья, характеризующего различные сферы функционирования и эффективность проведенной реабилитации по адаптированности пациента к социальным и средовым условиям, все чаще рассматривают показатель качества жизни (КЖ) пациента [10–14]. В то же время при планировании и оценке качества реабилитации при хронической сенсоневральной тугоухости у пациентов старшей возрастной группы недооценивается роль возраста и коморбидных заболеваний [15], что, в свою очередь, определяет стратегию и управление реабилитацией.

### Цель исследования

Изучить качество жизни пациентов с хронической сенсоневральной тугоухостью с учетом возраста и коморбидного статуса.

### Пациенты и методы исследования

Исследование проводилось на выборке пациентов, проходивших лечение в ГБУЗ «Самарский областной клинический госпиталь для ветеранов войн» в 2016–2019 гг. Условия проведения исследования соответствовали этическим стандартам,

разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2000) и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава Российской Федерации № 266 (2003). Исследование одобрено Комитетом по биоэтике при Самарском государственном медицинском университете (протокол № 196 от 31.10.2018). От участников было получено добровольное письменное информированное согласие на обследование.

Для формирования групп использовали классификацию возрастов ВОЗ: 45–59 лет – средний возраст, 60–74 года – пожилой возраст, 75–89 лет – старческий возраст, старше 90 лет – долгожители.

Критерии включения в исследование: наличие информированного добровольного согласия; наличие подтвержденной хронической сенсоневральной тугоухости, свободное владение русским языком. Критерии исключения из исследования: признаки острых и хронических воспалительных заболеваний в стадии обострения, психические расстройства в анамнезе.

Таким образом, в исследование вошли 300 пациентов от 44 до 97 лет (средний возраст –  $52,00 \pm 6,87$  года), среди них 154 женщины (51,3%) и 146 мужчин (48,7%). Исследование слуха выполнялось врачом-оториноларингологом-сурдологом в соответствии с ISO 8253-1:2010 в расширенном диапазоне частот (до 20 кГц) на клиническом аудиометре AC-40 (Interacoustics, Дания) в звукоизолированном помещении, в наушниках Sennheiser HDA-300. Исследования проводились согласно рекомендациям Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 8253-1-2012 «Акустика. Методы аудиометрических испытаний. Часть 1. Тональная пороговая аудиометрия по воздушной и костной проводимости». Степень тугоухости определяли, используя международную классификацию, основанную на усредненных значениях порогов воздушного проведения на частотах 0,5; 1; 2 и 4кГц. Снижение слуха от 26 до 40 дБ относили к I степени тугоухости; от 41 до 55 дБ – к II степени тугоухости; от 56 до 70 дБ – к III степени; от 71 до 90 дБ – к IV степени тугоухости; а 91дБ и более – к глухоте.

Учитывалось наличие сопутствующей патологии, подтвержденной документально заключением соответствующих специалистов в медицинской карте стационарного больного (форма 003/у). В исследовании рассматривались две

группы заболеваний с учетом их вероятного влияния на состояние слуха. Среди заболеваний, не влияющих на снижение слуха, учитывали наличие нарушений мочеиспускания, бронхиальную астму, ХОБЛ, анемию, язвенную болезнь, мочекаменную болезнь, трофические язвы и пролежни. В выборку заболеваний, вероятно влияющих на слух, вошли артериальная гипертензия, ССЗ, сахарный диабет, остеоартрит и онкологические заболевания.

Инструментом оценки КЖ являлось письменное анкетирование с использованием русскоязычной версии адаптированного для России варианта общего опросника по качеству жизни SF-36. При разъяснении правил заполнения опросника пациентам определяли цель и ожидаемые результаты опроса. Опросник заполнялся пациентом самостоятельно. Оценка суммарного показателя КЖ и его двух шкал, характеризующих физический (Physical Component Summary – PCS) и психологический компонент здоровья (Mental Component Summary – MCS), проводилась в баллах. Значения на уровне 50 баллов и выше являются для пожилых людей условной нормой. Стандартизированные параметры КЖ в пределах 40–49,9 балла следует рассматривать как удовлетворительный уровень физиологического и психического здоровья, оценку в 30–39,9 балла – как предкритический уровень физиологического и психического здоровья, недостаточный для нормальной жизнедеятельности. Показатели КЖ ниже 30 баллов следует рассматривать как критический уровень физиологического и психического здоровья, при котором требуются неотложные меры, направленные на повышение КЖ.

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием методов математической статистики: оценка статистической значимости проведена с применением U-критерия Манна–Уитни, расчет достоверности различий по t-критерию Стьюдента при известном числе наблюдений (n), управление данными,

статистический и корреляционный анализ осуществлялись с помощью электронной таблицы Microsoft Excel. Критический уровень статистической значимости различий ( $\alpha = 95\%$ ) при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05 (p). Корреляционная связь оценивалась по коэффициенту корреляции Спирмена (r) как сильная, средняя или слабая. При положительном коэффициенте связь считалась прямой, при отрицательном – обратной.

**Результаты и анализ исследований**

Всего исследовано 300 пациентов с ХСНТ, из них 146 мужчин (48,7%) и 154 женщины (51,3%). В соответствии с возрастной классификацией ВОЗ нами было выделено четыре группы пациентов. 1-я группа – пациенты среднего возраста (контрольная группа), 2-я группа – пациенты пожилого возраста, 3-я группа – пациенты старческого возраста, 4-я группа – долгожители. По половому признаку женщины преобладали в группе старческого возраста, в то время как мужчин было больше среди пациентов среднего возраста. Распределение пациентов по гендерному признаку и средний возраст указаны в табл. 1.

При изучении коморбидного статуса выяснилось, что наименьшее количество сопутствующих заболеваний было у пациентов среднего возраста (группа 1), в то время как у пациентов старшей возрастной группы (группы 2–4) доля лиц с коморбидными заболеваниями возрастала от 87,1% для пожилого возраста до 95,9% среди долгожителей (рис. 1).

Анализ конкретных заболеваний в выделенных возрастных группах показал, что лидирует во всех группах нарушение мочеиспускания, вторую и третью позиции по частоте составляют язвенная и мочекаменная болезни (рис. 2).

При изучении заболеваний, условно влияющих на слух, мы выяснили, что во всех возрастных группах лидировали артериальная гипертензия (от 64,8 до 91,8%), остеоартрит (от 59,6 до 70,5%)

Таблица 1

**Распределение пациентов с ХСНТ в группах**

Table 1

**The distribution of patients with SNHL in groups**

Характеристика	Группа 1		Группа 2		Группа 3		Группа 4	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Количество пациентов	29	4	36	26	52	104	29	20
	87,9%	12,1%	58,1%	41,9%	33,3%	66,7%	59,2%	40,8%
	33 (11%)		62 (20,7%)		156 (52,0%)		49 (16,3%)	
Возраст средний, лет	52,0±4,3	53,8±4,6	69,1±4,5	68,8±3,1	82,9±4,5	82,2±3,8	91,4±2,5	92,3±4,3
	52,2±4,3		67,7±4,1		82,4±4,0		91,7±3,9	
Примечание: М – мужчины, Ж – женщины.								

Rossiiskaya otorinolaringologiya

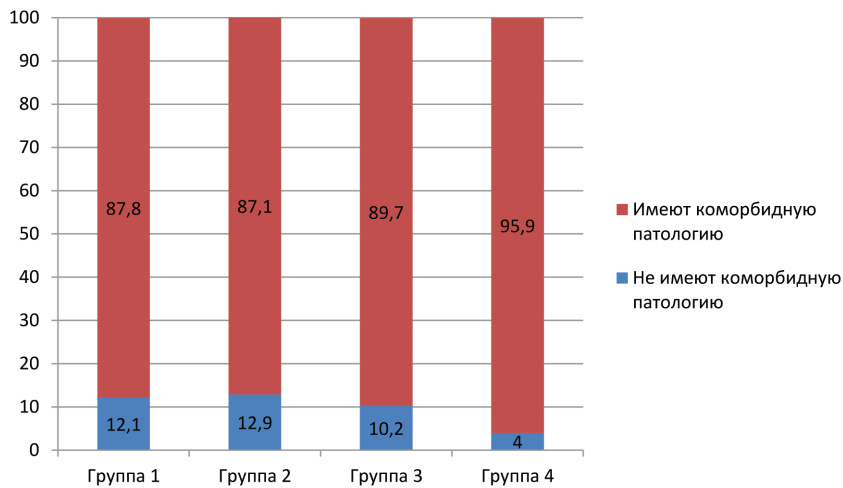


Рис. 1. Общие данные по коморбидному статусу.  
Fig. 1. General information on comorbid status.

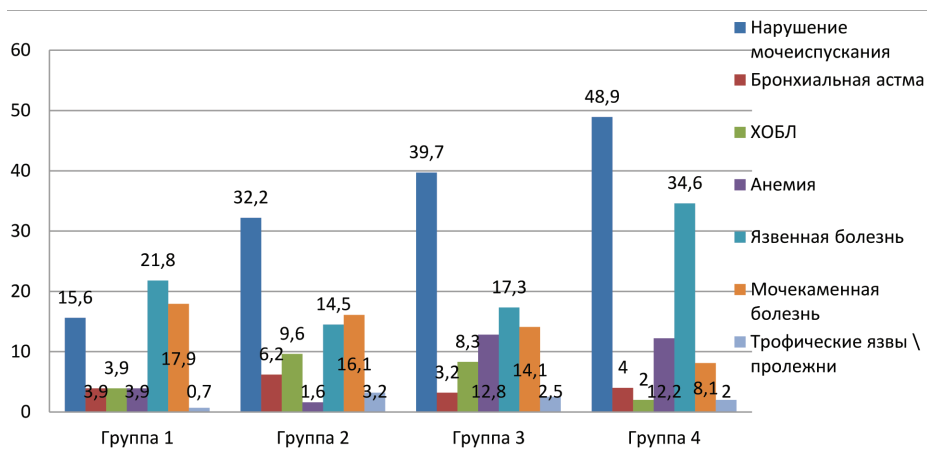


Рис. 2. Коморбидные заболевания, условно не влияющие на слух.  
Fig. 2. Comorbid diseases, conditionally not affecting the hearing.

и ССЗ (от 37,5 до 85,7%). Доля лиц с сахарным диабетом и онкологическими заболеваниями была сопоставима во всех возрастных группах (рис. 3).

Оценка степени тугоухости в рассматриваемых возрастных группах показала, что I степень тугоухости наиболее часто встречалась у пациентов пожилого возраста (78,1%), в то время как у пациентов старческого возраста и долгожителей ее доля составляла 35,2 и 22,6% соответственно. Социально значимые нарушения слуха (II–IV степень ХСНТ) преобладали в группе долгожителей (4-я группа), в то время как у пациентов пожилого возраста их суммарная доля составила всего 21,9% (рис. 4).

При изучении КЖ пациентов с ХСНТ мы выяснили, что его суммарная оценка в баллах у пациентов старшей возрастной группы была достоверно ниже ( $p \leq 0,05$ ), чем в 1-й группе (пациенты среднего возраста) и соответствовала условной возрастной норме (выше 50 баллов), необходимой для нормальной жизнедеятельности. Сравнение суммарной оценки КЖ по группам выявило наиболее высокий балл у лиц пожилого воз-

раста (83,4 балла), в то время как для пациентов старческого возраста и долгожителей показатель КЖ составил 82,2 и 77,3 балла соответственно. Оценка физического (PCS) и психического (MCS) здоровья в возрастных группах различалась, на фоне равномерного снижения физического (PCS) функционирования, в целом соответствующего удовлетворительному уровню (от 43,5 до 41,6 балла в группах 2–4), отмечались более выраженные изменения психического здоровья (MCS), соответствовавшие предкритическому уровню у всех пациентов старшей возрастной группы (рис. 5). Проведенный корреляционный анализ установил обратную пропорциональную связь КЖ и возраста у пожилых  $r = -0,29$ , у пациентов старческого возраста и долгожителей – прямую пропорциональную связь  $r = 0,01$  и  $r = 0,09$ .

Оценка суммарного показателя КЖ и его компонентов (физического PCS и психического MCS здоровья) в возрастных группах с учетом наличия коморбидных заболеваний показала, что ее присутствие снижает самооценку КЖ в целом, без акцента на уровень физического или психического

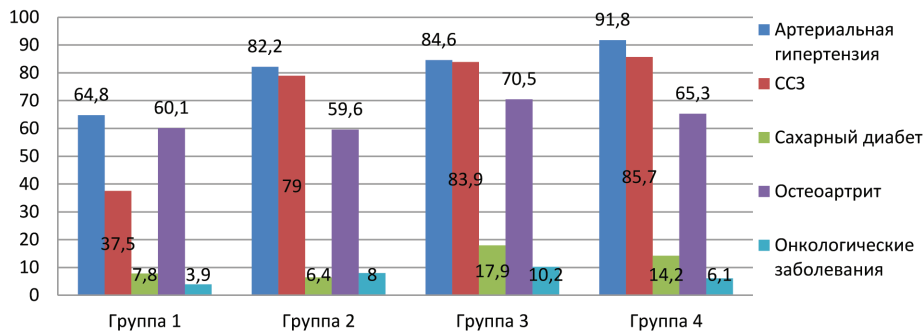


Рис. 3. Коморбидные заболевания, условно влияющие на слух.  
Fig. 3. Comorbid diseases that conditionally affect the hearing.

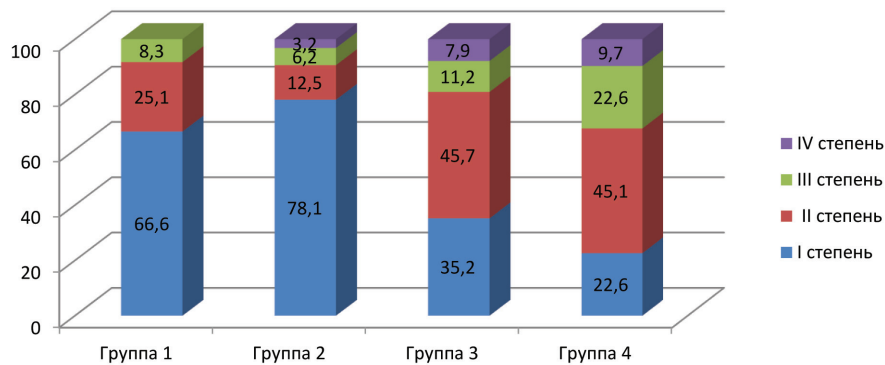
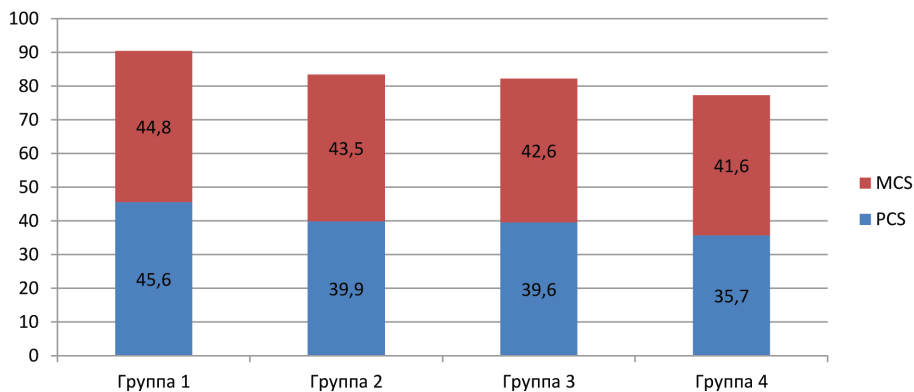


Рис. 4. Распределение пациентов с разной степенью ХСНТ в группах.  
Fig. 4. The distribution of patients with varying degrees of SNHL in groups.



Примечание: PCS – физическое здоровье (балл), MCS – психическое здоровье (балл)

Рис. 5. Оценка компонентов КЖ в баллах в разных возрастных группах.  
Fig. 5. Evaluation of QOL components in different age groups.

здоровья (табл. 2). Суммарный балл во всех возрастных группах соответствовал удовлетворительному (выше 50 баллов), в то время как уровень физического и психического здоровья снижался до предкритического у пациентов, имеющих коморбидные заболевания (3-я и 4-я группы). Корреляции КЖ с конкретными заболеваниями не выявлено.

Анализ суммарного показателя КЖ пациентов с различной степенью ХСНТ показал, что при I степени тугоухости наиболее высокая оценка КЖ у пациентов пожилого возраста (85,9 балла), а самая низкая у пациентов старческого возраста (68,8 балла). У пациентов пожилого и старче-

ского возраста со II степенью тугоухости суммарная оценка КЖ сопоставима и составляет 72,9 и 73,3 балла соответственно, у долгожителей КЖ ниже (59,6 балла). При III степени тугоухости суммарная оценка КЖ у пациентов пожилого возраста оказалась выше, чем у лиц контрольной группы (среднего возраста) и составила 86,1 балла. Наиболее низкая она была у долгожителей и пациентов старческого возраста. При IV степени тугоухости суммарная оценка КЖ в группах 2 и 4 оказалась сопоставимой и составила 74,6 и 75,3 балла, в то время как у пациентов старческого возраста суммарная оценка КЖ составила только

Таблица 2

Показатель КЖ в группах с учетом наличия коморбидной патологии

Table 2

QOL in groups taking into account the presence of comorbid pathology

Показатель	Группа	Есть коморбидная патология		Нет коморбидной патологии
		Условно не влияющая на слух	Условно влияющая на слух	
КЖ	1	89	89,4	97,4
	2	75,6*	76,9	86,5
	3	69,3*	68,9	80,8
	4	62,6*	61,6	69,0
PCS	1	45,2	45	49,7
	2	39,5	40,3*	39,3
	3	39,2	39,2*	41,0
	4	34,8	35,9*	32,1
MCS	1	43,8	44,4	47,7
	2	43,4	42,9*	47,2
	3	42,6	42,2*	45,1
	4	41,9	41,8*	36,9

Примечание: КЖ – качество жизни (балл); PCS – физическое здоровье (балл); MCS – психическое здоровье (балл).  
\*  $p \leq 0,05$ .

Таблица 3

Суммарный показатель КЖ (в баллах) и его компоненты при ХСНТ разной степени

Table 3

The total indicator of QOL (in points) and its components with SNHL varying degrees

Показатель	Группа	1-я степень	2-я степень	3-я степень	4-я степень
КЖ-балл	1	89,8	93,8*	81,3*	–
	2	85,9	72,9*	86,1*	74,6
	3	68,8	73,3*	69,4*	55,6
	4	79,2	59,6*	58,3*	75,3
PCS-балл	1	44,2	39,6	43,3	–
	2	42,6*	35,1*	38,7*	31,1
	3	41,9*	39,7*	32*	39,8
	4	38,3*	34,4*	34*	34,9
MCS-балл	1	45,6	54,2	38	–
	2	45,1*	46,6*	47,3*	43,4
	3	43,4*	41,6*	37,4*	43,6
	4	40,9*	41,4*	43,8*	40,4

Примечание: КЖ – качество жизни (балл); PCS – физическое здоровье (балл); MCS – психическое здоровье (балл).  
\*  $p \leq 0,05$ .

55,6 балла. Выявлена корреляция показателя КЖ со степенью ХСНТ, степень снижения слуха была прямо пропорциональна снижению самооценки КЖ. Физический (PCS) и психический (MCS) компоненты КЖ у лиц с I степенью тугоухости соответствовали удовлетворительному уровню во всех трех группах, кроме долгожителей, где физический компонент составил 38,3 балла, что

соответствует предкритическому значению. У пациентов со II степенью тугоухости физический компонент КЖ снижался в группах с возрастом и соответствовал предкритическому, в то время как психический компонент соответствовал удовлетворительному и варьировал от 41,4 до 46,6 балла. Показатели КЖ у пациентов с III степенью тугоухости были сходными с пациентами при ХСНТ

II степени, за исключением пациентов старческого возраста, где оба компонента КЖ соответствовали предкритическому уровню. У пациентов с ХСНТ IV степени показатели физического и психического компонентов КЖ оказались сходными с пациентами 2-й группы (табл. 3).

**Заключение**

У пациентов старшей возрастной группы с ХСНТ с возрастом отмечается увеличение доли сопутствующих заболеваний (от 87,1% у лиц пожилого возраста до 95,9% среди долгожителей), что следует учитывать при оценке качества жизни пациента.

В процентном отношении среди заболеваний, вероятно влияющих на состояние слуха, лидируют артериальная гипертензия (от 82,2 до 91,8%) и ССЗ (от 79 до 85,7%), что необходимо учитывать при комплексной оценке КЖ пациентов старшей возрастной группы с ХСНТ в ходе реабилитации.

Суммарная оценка КЖ пациентов старшей возрастной группы с ХСНТ была выше 50 баллов, что соответствует стандартизованному показателю возрастной нормы. В то же время оценка компонентов КЖ (физического и психического

здоровья) с возрастом снижалась и соответствовала удовлетворительному и предкритическому уровню, что необходимо для планирования процесса реабилитации ХСНТ в старшей возрастной группе.

Наличие коморбидной патологии отражается на суммарной оценке КЖ пациента (обратная корреляция), разница показателя КЖ с учетом заболеваний, условно не влияющих и влияющих на слух, была незначительна.

Степень снижения слуха коррелирует (прямая корреляция у пожилых, обратная корреляция у пациентов старческого возраста и долгожителей) с суммарным показателем КЖ пациента. Физический и психический компоненты показателя КЖ с увеличением степени тугоухости изменяются от удовлетворительного уровня до предкритического.

У пациентов старшей возрастной группы оценку эффективности реабилитации ХСНТ необходимо проводить с учетом возраста, наличия и характера коморбидной патологии.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Marventano S., Ayala A., Gonzalez N., Rodríguez-Blázquez C., Garcia-Gutierrez S., Forjaz M. Multimorbidity and Functional Status in Community-Dwelling Older Adults. *European Journal of Internal Medicine*. 2014; 25(7):610–616. doi: 10.1016/j.ejim.2014.06.018
2. Кунельская Н. Л., Левина Ю. В., Гаров Е. В., Дзюина А. В., Огородников Д. С., Носуля Е. В., Лучшева Ю. В. Пресбиакюзис – актуальная проблема стареющего населения. *Вестник оториноларингологии*. 2019;84(4):67–71 [Kunelskaya N. L., Levina Yu. V., Garov E. V., Dzyuina A. V., Ogorodnikov D. S., Nosulya E. V., Luchsheva Yu. V. Presbyakuzis is an actual problem of an aging population. *Vestnik otorinolaringologii*. 2019; 84(4):67–71 (in Russ.)]. doi: 10.17116/otorino20198404167
3. Симерзин В. В., Фатенков О. В., Панишева Я. А., Галкина М. А., Гаглоев А. В. Возрастные инволютивные особенности когнитивных функций. *Наука и инновации в медицине*. 2019;4(2):21–26 [Simerzin V. V., Fatenkov O. V., Panisheva Y. A., Galkina M. A., Gagloev A. V. Age-related involutive features of cognitive functions. *Science and innovation in medicine*. 2019;4(2):21–26 (in Russ.)]. doi: 10.35693/2500-1388-2019-4-2-21-26
4. Stam M., Kostense P., Lemke U., Merkus P., Smit J., Festen J., Kramer S. Comorbidity in adults with hearing difficulties: Which chronic medical conditions are related to hearing impairment? *International Journal of Audiology*. 2014;53(6):392–401. doi: 10.3109/14992027.2013.879340
5. Bener A., Al-Hamaq A., Abdulhadi K., Salahaldin A., Gansan L. Interaction Between Diabetes Mellitus and Hypertension on Risk of Hearing Loss in Highly Endogamous Population. *Diabetes & Metabolic Syndrome*. 2017;11(1):45–51. doi: 10.1016/j.dsx.2016.09.004
6. McKee M., Stransky M., Reichard A. Hearing loss and associated medical conditions among individuals 65 years and older. *Disability and Health Journal*. 2018;11(1):122–125. doi: 10.1016/j.dhjo.2017.05.007
7. Wattamwar K., Qian J., Otter J., Leskowitz M., Caruana F., Siedlecki B., Spitzer J., Lalwani A. Association of Cardiovascular Comorbidities With Hearing Loss in the Older Old. *JAMA Otolaryngology – Head & Neck Surgery*. 2018;144:7. doi: 10.1001/jamaoto.2018.0643
8. Helzner E., Contrera K. Type 2 Diabetes and Hearing Impairment. *Current Diabetes Reports*. 2016;16(1):3. doi: 10.1007/s11892-015-0696-0.
9. Резюме Всемирного доклада о старении и здоровье. Всемирная организация здравоохранения (online) 2015 [Summary The World Report on Aging and Health. World Health Organization (online) 2015]. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO\\_FWC\\_ALC\\_15.01\\_rus.pdf;jsessionid=5D546190762F5F8F50E41012A90740E4?sequence=3](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO_FWC_ALC_15.01_rus.pdf;jsessionid=5D546190762F5F8F50E41012A90740E4?sequence=3)
10. Polku H., Mikkola T., Rantakokko M., Portegijs E., Törmäkangas T., Rantanen T., Viljanen A. Hearing and Quality of Life Among Community-Dwelling Older Adults. *The Journals of Gerontology*. 2018;73(3):543–552. doi: 10.1093/geronb/gbw045

11. Щербаклова Я. Л., Мегрелишвили С. М., Кузовков В. Е., Карпищенко С. А. Оценка качества жизни и психологического здоровья у взрослых пациентов с приобретенной односторонней глухотой. *Российская оториноларингология*. 2019;18(6):74–78 [Shcherbakova Ya. L., Megrelishvili S. M., Kuzovkov V. E., Karpishchenko S. A. The assessment of life quality and mental health in adult patients with acquired unilateral hearing loss. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(6):74–78 (in Russ.)]. doi: 10.18692/1810-4800-2019-6-74-78
12. Милешина Н. А., Осипенков С. С., Бахшинян В. В., Таварткиладзе Г. А. Влияние имплантационных технологий на качество жизни пациентов с нарушением слуха. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(6):22–24 [Mileshina N. A., Osipenkov S. S., Bakhshinyan V. V., Tavartkiladze G. A. Influence of implantation technologies on the quality of life of patients with hearing impairment. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016;81(6):22–24 (in Russ.)]. doi: 10.17116/otorino201681622-24
13. Щербаклова Я. Л., Янов Ю. К., Кузовков В. Е., Мегрелишвили С. М. Оценка качества жизни пациентов с асимметричным слухом после кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология*. 2014; 6(73):99–104 [Shcherbakova Y. L., Yanov Y. K., Kuzovkov V. E., Megrelishvili S. M. Assessment of life quality of patients with asymmetric hearing loss after cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2014;6(73):99–104 (in Russ.)] [http://entru.org/files/preview/2014/06/j\\_rus\\_LOR\\_6\\_2014.pdf](http://entru.org/files/preview/2014/06/j_rus_LOR_6_2014.pdf)
14. Безрукова Е. В., Григорьева Н. О. Оценка качества жизни пациентов с патологией ЛОР-органов. *Российская оториноларингология*. 2011;2(51):41–45 [Bezrukova E. V., Grigoryeva N. O. Assessment of the quality of life of patients with pathology of ENT organs. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2011; 2(51):41-45 (in Russ.)]. [http://entru.org/files/preview/2011/02/j\\_rus\\_LOR\\_2\\_2011.pdf](http://entru.org/files/preview/2011/02/j_rus_LOR_2_2011.pdf)
15. Besser J., Stropahl M., Urry E., Launer S. Comorbidities of hearing loss and the implications of multimorbidity for audiological care. *Hearing Research*. 2018;369:3–14. doi: 10.1016/j.heares.2018.06.008

---

#### Информация об авторах

✉ **Владимирова Татьяна Юльевна** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой и клиникой оториноларингологии, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, г. Самара, Чапаевская ул., д. 89); тел.: 8-927-004-20-33, e-mail: [vladimirovalor@yandex.ru](mailto:vladimirovalor@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1854-1174>

**Мартынова Анастасия Борисовна** – ординатор 2-го года обучения кафедры оториноларингологии, Самарский государственный медицинский университет (443099, Россия, г. Самара, Чапаевская ул., д. 89); тел.: 8-987-987-21-18, e-mail: [martynova.a.med@yandex.ru](mailto:martynova.a.med@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5851-5670>

#### Information about authors

✉ **Tat'yana Yu. Vladimirova** – PhD (Medicine), Associate Professor, Head of the Chair and Clinic of Otorhinolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia); phone: 8-927-004-20-33, e-mail: [vladimirovalor@yandex.ru](mailto:vladimirovalor@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1854-1174>

**Anastasiya B. Martynova** – Resident Physician of the Chair of Otorhinolaryngology, Samara State Medical University (89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia); phone: 8-987-987-21-18, e-mail: [martynova.a.med@yandex.ru](mailto:martynova.a.med@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5851-5670>

УДК 616.28-008.14+616.28-009-053.1:575.113  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-44-50>

## Генетическое обследование детей с нарушением слуха в Астраханской области

Е. А. Григорьева<sup>1</sup>, Е. А. Иванова<sup>4</sup>, Т. Г. Маркова<sup>2,3</sup>, С. С. Чибисова<sup>2,3</sup>, Е. А. Блинец<sup>4</sup>, А. В. Поляков<sup>4</sup>, Г. А. Таварткиладзе<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Областная детская клиническая больница им. Н. Н. Силищевой, г. Астрахань, 414011, Россия

<sup>2</sup> Российский научно-клинический центр аудиологии и слухопротезирования ФМБА России, Москва, 117513, Россия

<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, 125993, Россия

<sup>4</sup> Медико-генетический научный центр имени академика Н. П. Бочкова, Москва, 115478, Россия

## Genetic examination of children with hearing impairment in the astrakhan region

E. A. Grigor'eva<sup>1</sup>, E. A. Ivanova<sup>4</sup>, T. G. Markova<sup>2,3</sup>, S. S. Chibisova<sup>2,3</sup>, E. A. Bliznets<sup>4</sup>, A. V. Polyakov<sup>4</sup>, G. A. Tavartkiladze<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Silischev Regional Children's Clinical Hospital, Astrakhan, 414011, Russia

<sup>2</sup> Russian Scientific and Clinical Center for Audiology and Hearing Prosthetics FMBA of Russia, Moscow, 117513, Russia

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, 125993, Russia

<sup>4</sup> Academician Bochkov Medical Genetic Research Center, Moscow, 115478, Russia

Цель исследования: изучение распространенности мутаций в гене GJB2 у глухих и тугоухих детей Астраханской области и сравнение их с частотой мутаций у детей с нарушением слуха, проживающих в других регионах РФ с учетом региональных особенностей. В настоящей работе приведено описание результатов эпидемиологического, аудиологического анализа, медико-генетического обследования детей. Нами проведено обследование на 6 частых рецессивных мутаций в гене GJB2 в группе 79 детей с нарушением слуха, состоящих на учете в областном Центре реабилитации слуха. Мутации выявлены у 36 детей (46%), причем две мутации обнаружены только у 18 детей (23%), и еще 18 детей являлись носителями одной мутации. У 9 детей (11,5%) мутация 35delG была обнаружена в гомозиготном состоянии и у 9 детей (11,5%) в компаунд гетерозиготном состоянии с другой мутацией. Нами показано, что полученные результаты не соответствуют высокой распространенности мутаций гена (более 50%) в группах детей с нарушением слуха, установленной в большинстве регионов Российской Федерации, а также в ряде стран Европы, Китае и Японии. Большое число носителей одной мутации гена указывает на необходимость исследовать всю последовательность гена и может быть следствием смешанного этнического состава обследуемых.

**Ключевые слова:** ген GJB2, врожденная тугоухость, двусторонняя сенсоневральная несиндромальная тугоухость.

**Для цитирования:** Григорьева Е. А., Иванова Е. А., Маркова Т. Г., Чибисова С. С., Блинец Е. А., Поляков А. В., Таварткиладзе Г. А. Генетическое обследование детей с нарушением слуха в Астраханской области. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):44–50. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-44-50>

To study the prevalence of mutations in the GJB2 gene in deaf and deaf children in the Astrakhan region and compare them with the frequency of mutations in children with hearing impairment living in other regions of the Russian Federation taking into account regional characteristics. This work describes the results of epidemiological, audiological analysis, medical and genetic examination of children. We examined 6 frequent recessive mutations in the GJB2 gene in a group of 79 hearing impaired children registered with the Regional Center for Hearing Rehabilitation. Mutations were detected in 36 children (46%), with two mutations found only in 18 children (23%), and another 18 children were carriers of the same mutation. In 9 children (11.5%), the 35 delG mutation was detected in the homozygous state and in 9 children (11.5%) in the compound heterozygous state with a different mutation. We have shown that the results obtained do not correspond to the high prevalence of gene mutations (more than 50%) in groups of children with hearing impairment, established in most regions of the Russian Federation, as well as in several countries in Europe, China and Japan. The large number of carriers of a single gene mutation indicates the need to study the entire gene sequence and may be a consequence of the mixed ethnic composition of the subjects.

**Keywords:** GJB2 gene, congenital hearing loss, bilateral sensorineural nonsyndromic hearing loss.

**For citation:** Grigor'eva E. A., Ivanova E. A., Markova T. G., Chibisova S. S., Bliznets E. A., Polyakov A. V., Tavartkiladze G. A. Genetic examination of children with hearing impairment in the Astrakhan Region. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):44–50. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-44-50>

Ежегодно в России на 1000 новорожденных рождается 2–4 младенца с нарушениями слуха. В настоящее время в Российской Федерации насчитывается более 300 тысяч глухих детей [1, 2]. При этом, учитывая трудность своевременного выявления слабых потерь слуха и односторонней тугоухости, реальная частота нарушений слуха значительно выше [3–5].

Около 6% населения Земли имеют нарушения слуха, их них 7% – дети. По прогнозам специалистов, к 2050 г. распространенность нарушений слуха может достигнуть 10% [6]. Развитие медицины обеспечивает рост численности групп риска по развитию тугоухости, таких как пожилые люди за счет увеличения продолжительности жизни, новорожденные с экстремально низкой массой тела, дети с различными генетическими нарушениями [7].

Потеря слуха является важной медико-социальной проблемой. Необходимое развитие детей с нарушенным слухом, эффективность лечебных и реабилитационных мероприятий определяются своевременной диагностикой нарушений слуха и ранним вмешательством [8, 9].

В Астраханской области, по данным на 2018 г., проживало 1 017 514 жителей, среди них городское население составило 66,87%. Население областного центра, города Астрахани, насчитывало 534 тыс. человек. Среди всех городов Российской Федерации Астрахань выделяется большим числом национальностей в составе городского населения. В регионе представлены более 100 национальностей. Преобладающее население – русские (70%), казахи (14,2%) и татары (7%), однако вследствие миграций неуклонно возрастает численность народов Кавказа [10].

Согласно статистическим данным, у 1–2 детей на 1000 тугоухость развивается на первом году

жизни [1, 2]. Многие факторы риска развития сенсоневральной тугоухости ненаследственной этиологии у детей первого года жизни хорошо изучены [6, 7]. Считается, что дети с наличием нарушений слуха у ближайших родственников должны проходить диагностическое обследование слуха с использованием объективных методов 1 раз в год до 3-летнего возраста даже при успешном прохождении аудиологического скрининга [11]. На самом деле детей, которым необходимо такое наблюдение, не так много (не более 5%). Распространенность тяжелых врожденных спорадических случаев тугоухости в 20 раз превышает число случаев, которые проявляются в течение первых лет жизни. Проведение генетических анализов в семьях, имеющих родственников с нарушением слуха, позволит снизить нагрузку на сурдоцентры, поскольку по результатам генетического теста можно выделить детей, у которых нет риска развития тугоухости, а следовательно, и необходимости в аудиологическом обследовании. Ранее было показано, что проблемы предупреждения и раннего выявления наследственной тугоухости у детей касаются в первую очередь родителей с нормальным слухом [12–14]. Нормально слышащих родителей имеют 70% детей с наследственной тугоухостью, и 47% таких семей не имеют родственников с нарушением слуха. Разнообразие национального состава, смешение различных этнических групп могут отличать население Астраханской области по распространенности наследственных нарушений слуха и по генетическим характеристикам.

В региональном центре реабилитации слуха наблюдается около 500 детей в возрасте от 0 до 18 лет с диагнозом стойкой двусторонней сенсоневральной тугоухости различной степени тяжести. Выявление сенсоневральных нарушений

слуха объективными методами, исследование вызванной отоакустической эмиссии (ЗВОАЭ) и слуховых вызванных потенциалов мозга (СВПМ), в Астраханской области проводятся систематически с 2009 г. в рамках универсального аудиологического скрининга новорожденных [15]. Методы молекулярной генетики внесли существенный вклад в выяснение распространенности наследственной тугоухости в мире и в различных регионах нашей страны [16, 17]. Известен относительный вклад мутаций некоторых генов в развитие врожденных и доречевых нарушений слуха в ряде стран Европы, США и Китае. Мутации в гене GJB2 составили 50%. Гены белков коннексина 30 (ген GJB6), пендрин, стереоцилин, отоферлин, кадгерин 23, миозин 15А вносят в этиологию нарушений слуха не более 3–5% каждый [18]. Частота носительства мутаций в гене GJB2 в здоровой популяции в Российской Федерации варьирует от 2,5 до 6%. В семьях, имеющих родственников с нарушением слуха, можно определить риск повторения заболевания с помощью генетического анализа. В то же время при отсутствии родственников с нарушением слуха наследственный характер заболевания можно установить только с помощью генетических анализов. Выраженная генетическая гетерогенность нарушений слуха остается основным препятствием для точной диагностики причин тугоухости [19–21].

В настоящее время наследственные формы врожденной тугоухости, к сожалению, не поддаются излечению, поэтому для успешной реабилитации ранняя диагностика очень важна. Установление наследственной причины тугоухости необходимо семье для оценки генетических рисков. Генетическая диагностика также способствует повышению эффективности системы реабилитации и социальной адаптации, поскольку знание причины ускоряет принятие решения о выборе метода реабилитации и позволяет прогнозировать результаты.

### Цель исследования

Изучение распространенности мутаций в гене GJB2 у глухих и тугоухих детей Астраханской области и сравнение их с частотой мутаций у детей с нарушением слуха, проживающих в других регионах РФ, с учетом региональных особенностей.

Для выполнения этой цели было проведено изучение структуры сенсоневральной тугоухости у детей Астраханской области. Проанализированы семейный анамнез (наличие тугоухих родственников) и национальный состав семей тугоухих детей. Изучены факторы риска развития тугоухости в группе детей с подтвержденным нарушением слуха, что является необходимым этапом любого эпидемиологического исследования. Кроме того, изучена распространенность мутаций в гене GJB2

среди детей с нарушением слуха в Астраханской области и проанализированы показатели распространенности в сравнении с другими регионами Российской Федерации.

### Пациенты и методы исследования

В исследование включено 105 детей (девочек – 45, мальчиков – 60) в возрасте от 3 месяцев до 17 лет. Всем пациентам был установлен диагноз двусторонняя сенсоневральная тугоухость или глухота в период с 2000 по 2017 г. Число детей, выявленных после 2009 г., составило 77 человек. Национальный состав детей в обследованной группе был представлен русскими – 46%, казахами и татарами – по 14%, уроженцами республики Дагестан – 12%, калмыками – 4%, евреями – 2%, цыганами – 1,8%, ингушами – 1,8%, чеченцами, корейцами, грузинами – по 0,9%.

Все дети со стойкими порогами слышимости свыше 40 дБ в одном или обоих ушах, слухопротезированы бинаурально цифровыми, программируемыми заушными слуховыми аппаратами – 67 человек. Прооперированы в Астраханском филиале НКЦ оториноларингологии 37 детей, и в настоящее время они используют систему кохlearной имплантации различных производителей (Cochlear, Австралия; Med-el, Австрия; Neurelec, Франция; Advanced Bionics, США).

Обследование детей включало: клинко-генетический анамнез, осмотр ЛОР-органов, аудиологическое обследование, сурдологическое тестирование и молекулярно-генетическое исследование гена GJB2.

При сборе анамнеза оценивали течение беременности и родов, постнатальное развитие, наличие хронических заболеваний, состояние слуха родителей и родственников, анализировали родословную, уточняли происхождение и национальность родителей ребенка.

Импедансометрию выполняли при помощи импедансометра AZ 226 (Interacoustics, Дания) с зондирующим тоном 226 Гц. Тональную пороговую аудиометрию в стандартном диапазоне частот от 125 до 8000 Гц – по стандартной методике на аудиометре AD 629 (Interacoustics, Дания). Регистрацию задержанной вызванной отоакустической эмиссии (ЗВОАЭ), эмиссии на частоте продукта искажения (ОЭЧПИ), регистрацию коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП) – на аппарате «Нейро-Аудио» (версия 10, «Нейрософт», Россия). Исследование выполнялось по стандартной методике в состоянии физиологического сна.

Молекулярно-генетический анализ на 6 частых рецессивных мутаций в гене GJB2 проводили в лаборатории Медико-генетического научного центра РАМН (Москва). Материалом для анализа ДНК служили пятна крови, приготовленные по стандартной методике.

### Результаты исследования

Нами проведено обследование на 6 частых рецессивных мутаций в гене GJB2 в группе 79 детей с нарушением слуха, состоящих на учете в областном Центре реабилитации слуха. Положительную родословную в данной группе имели только 9 детей (11,5%). Мутации выявлены у 36 детей (46%), причем две мутации обнаружены только у 18 детей (23%) и еще 18 детей являлись носителями одной мутации. У 9 детей (11,5%) мутация 35delG была обнаружена в гомозиготном состоянии и у 9 детей (11,5%) в компаунд гетерозиготном состоянии с другой мутацией. В группе детей с мутациями в гене GJB2 национальности распределились следующим образом: русские – 22 ребенка (61%), евреи – 4 (11%), казахи – 3 (10%), нахско-дагестанская ветвь северокавказских национальностей (даргинцы, аварцы, лезгины, чеченцы) – 4 (14%), корейцы, грузины, нагайцы – 3 (8%). Почти все гомозиготы по мутации 35delG были русскими, дети со сложным генотипом относились к евреям, корейцам, грузинам и нагайцам. В группе детей без мутаций в гене GJB2 также преобладали русские – 26 детей (34%), казахи – 15 (20%), татары – 9 (12%), нахско-дагестанская ветвь северокавказских национальностей – 7 (9,3%). Анализ частых мутаций в гене GJB2 позволил поставить диагноз наследственной рецессивной тугоухости (две рецессивные мутации в генотипе) только у 23% детей, проживающих на территории Астраханской области. Полученные результаты не соответствуют высокой распространенности мутаций гена (более 50%) в группах детей с нарушением слуха, установленной в большинстве регионов Российской Федерации, а также в ряде стран Европы, Китае и Японии [22]. В отдельных регионах нашей страны также выявлены низкий вклад мутаций гена GJB2 и определенные частые мутации. Так, в Республике Тыва вклад патогенных мутаций гена в этиологию потери слуха у детей тувинцев составил только 18,8%. При этом этнический состав обследованной группы был преимущественно представлен тувинцами – 192 из 201. Среди тувинцев мутации 35delG выявлено не было. Частой для тувинцев оказалась мутация p.W172C [23]. Низкий вклад мутаций гена GJB2 (20,7%) в этиологию несиндромальной тугоухости и спектр мутаций, отличный от выявляемого среди русских, прослеживается в Иране [24]. Большое число носителей одной мутации гена – 18 детей – указывает на необходимость исследовать всю последовательность гена и может быть следствием смешанного этнического состава обследуемых. Предварительный анализ полученных данных указывает на необходимость дальнейших генетических исследований в регионе.

Анализ этиологической структуры тугоухости в обследуемой группе детей проводили до и после

генетического анализа гена GJB2. Большинство детей имели врожденную тугоухость – 96%. Следует отметить, что в результате внедрения универсального аудиологического скрининга новорожденных изменился возраст постановки диагноза при врожденном нарушении слуха. Диагноз двусторонняя сенсоневральная тугоухость в возрасте от 0 до 1 был установлен в 29% случаев, от 1 до 2 лет – в 34%, от 2 до 3 лет – в 27% случаев, от 3 до 4 лет – в 5%, от 4 до 5 лет – в 1,8%, старше пяти лет – в 2,7%.

До получения результатов генетического анализа наследственный характер (один или оба родителя имели сенсоневральное нарушение слуха) отмечен у 12 детей (11%). Недоношенность наблюдалась у 15 детей (14%), 13 детей (12%) получали гентамицин в возрасте до одного года. Тугоухость вследствие перенесенного бактериального менингита имела место у 7 детей (6%). Угроза прерывания беременности в анамнезе отмечена у 7 человек (6%), внутриутробные инфекции у 4 детей (3,6%), асфиксия в родах также у 4 детей (3,6%), краснуха в первом триместре беременности у 2 детей (1,8%). Таким образом, до генетического обследования предполагать наследственную причину развития тугоухости можно было только в 18 случаях. Один фактор риска развития тугоухости в анамнезе присутствовал у 44 детей (40%), у 23 детей (21%) отмечено два фактора риска, и у 3 детей (2,7%) имели место три и более факторов риска.

Из общего количества семей, где у ребенка обнаружены две или одна мутация в гене, 85% родителей имели нормальный слух. Следует отметить, что в анамнезе у детей с измененным генотипом наиболее часто встречались такие факторы риска, как недоношенность и низкая масса тела при рождении, применение ототоксических антибиотиков, перенесенный бактериальный менингит. Из 18 детей с двумя мутациями 5 не имели экзогенных факторов риска.

В обследованной группе детей преобладали 4-я степень тугоухости и глухота. При измененном генотипе тяжелая степень нарушения слуха диагностирована у 16 детей (57%), глухота – 4 (14%), III степень – 6 (21%), II степень – 2 (7%). При неизменном генотипе IV степень тугоухости диагностирована у 52 детей (68%), III степень – 13 (17%), II степень – 5 (6%).

Результаты слухоречевого развития детей прежде всего связаны с возрастом установления диагноза и началом реабилитационных мероприятий. Все дети школьного возраста в данной когорте обследуемых обучаются в школах для слабослышащих и глухих детей. Среди детей дошкольного возраста 5 детей посещают массовый детский сад, 2 ребенка посещают детский сад для слабослышащих детей.

Согласно полученным данным, наследственные нарушения слуха у детей Астраханской области более гетерогенны в сравнении с другими регионами нашей страны. Предварительный анализ с учетом смешанного этнического состава обследуемых указывает на необходимость изучения спектра мутаций в гене GJB2, характерном для популяции детей с нарушением слуха, в каждом конкретном регионе. Это позволит разработать эффективный алгоритм поиска наследственных причин врожденной тугоухости. Следует подчеркнуть, что основной задачей сурдоцентров является диагностический этап, то есть своевременная диагностика тяжелых врожденных и ранних нарушений слуха у детей, который нередко подме-

няется первым этапом аудиологического скрининга новорожденных.

Внедрение в план обследования детей и взрослых с нарушением слуха генетических анализов с учетом распространенности наиболее частых мутаций позволит изучить распространенность наследственной тугоухости в популяции и повысить эффективность диагностического процесса. Профилактика появления новых случаев наследственной тугоухости возможна при согласованной работе амбулаторно-поликлинической службы, сурдологов и врачей-генетиков.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

ЛИТЕРАТУРА

1. Таварткиладзе Г. А., Гвелесиани Т. Г., Загорянская М. Е., Румянцева М. Г. Диагностика нарушенной слуховой функции у детей первого года жизни. М.: Полиграф сервис, 2001.
2. Загорянская М. Е., Румянцева М. Г. Значение систематического изучения эпидемиологии нарушений слуха для создания стандартов профилактики и лечения тугоухости и глухоты. *Российская оториноларингология*. 2007;5(Прил.):134–139.
3. Богомильский М. Р. Значение активного аудиологического обследования детей раннего возраста в выявлении и профилактике слуховых нарушений. *Вестник оториноларингологии*. 2006;1:49–50.
4. Валькова М. А. Итоги внедрения универсального аудиологического скрининга на территории Красноярского края. *Российская оториноларингология*. 2012;3:32–35.
5. Гарбарук Е. С. Аудиологический скрининг новорожденных в России: проблемы и перспективы: пособие для врачей. СПб.: СПб НИИ уха, горла, носа и речи, 2013.
6. Чадха Ш. Глобальные действия при нарушениях слуха. *Вестник оториноларингологии*. 2018;4:5–8. <https://doi.org/10.17116/otorino20188345>
7. Чибисова С. С., Цыганкова Е. Р., Маркова Т. Г., Румянцева М. Г. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных: достижения и проблемы. *Вестник оториноларингологии*. 2014;2:49–53.
8. Таварткиладзе Г. А., Маркова Т. Г., Чибисова С. С., Альшарджаби И., Цыганкова Е. Р. Российский и международный опыт реализации программ универсального аудиологического скрининга новорожденных. *Вестник оториноларингологии*. 2016;2:7–12. <https://doi.org/10.17116/otorino20168127-12>
9. Дайхес Н. А., Таварткиладзе Г. А., Пашков А. В., Яблонский С. В., Цыганкова Е. Р., Гвелесиани Т. Г. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года жизни. М., 2010.
10. Сызранов А. В. Этнотипы и этнические группы Астраханской области: справочное пособие. Астрахань: ОмЦ НК, 2008.
11. Королева И. В. Введение в аудиологию и слухопротезирование. СПб.: КАРО, 2012.
12. Таварткиладзе Г. А., Маркова Т. Г., Цыганкова Е. Р., Милешина Н. А., Мосина В. В. Диагностика наследственной патологии в практике врача сурдолога: учебно-методическое пособие. М.: РМАНПО, 2011.
13. Лалаянц М. Р., Маркова Т. Г., Бахшиян В. В., Близначев Е. А., Поляков А. В., Таварткиладзе Г. А. Аудиологическая картина и распространенность GJB2-обусловленной сенсоневральной тугоухости среди младенцев с нарушением слуха. *Вестник оториноларингологии*. 2014;2:37–43.
14. Маркова Т. Г. Наследственные нарушения слуха. В кн.: Оториноларингология: национальное руководство/ Под ред. В. Т. Пальчуна. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
15. Дайхес Н. А., Григорьева Е. А., Назарочкин Ю. В., Давыдов В. М., Кузнецов А. О. Результаты универсального аудиологического скрининга новорожденных в Астраханской области. *Вестник оториноларингологии*. 2017;2:16–18.
16. Vona B., Nanda I., Hofrichter M. A. H., Shehata-Dieler W., Haaf T. Non syndromic hearing loss gene identification: a brief history and glimpse into the future molecular and cellular probes. 2015;29:260–270. <https://doi.org/10.1016/j.mcp.2015.03.008>
17. Маркова Т. Г., Некрасова Н. В., Шагина И. А., Поляков А. А. Генетический скрининг среди детей с врожденной и ранней детской тугоухостью. *Вестник оториноларингологии*. 2006;4:9–14.
18. Bademci G., Foster J., Mahdieh N., Bonyadi M., Duman D., Cengiz F. B., Menendez I., Diaz-Horta O., Shirkavand A., Zeinali S., Subasioglu A., Tokgoz-Yilmaz S., Huesca-Hernandez F., de la Luz Arenas-Sordo M., Dominguez-Aburto J., Hernandez-Zamora E., Montenegro P., Paredes R., Moreta G., Vinuesa R., Villegas F., Mendoza-Benitez S., Guo S., Bozan N., Tos T., Incesulu A., Sennaroglu G., Blanton S. H., Ozturkmen-Akay H., Yildirim-Baylan M., Tekin M. Comprehensive analysis via exome sequencing uncovers genetic etiology in autosomal recessive nonsyndromic

- deafness in a large multiethnic cohort. *Genetics in Medicine*. 2016;18(4):364–71. <https://doi.org/10.1038/gim.2015.89>
19. Kremer H. Hereditary hearing loss: about the known and the unknown. *Hearing Research*. 2019;376:58–68. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2019.01.003>
  20. Чибисова С. С., Маркова Т. Г., Алексеева Н. Н., Ясинская А. А., Цыганкова Е. Р., Блинец Е. А., Поляков А. В., Таварткиладзе Г. А. Эпидемиология нарушений слуха среди детей первого года жизни. *Вестник оториноларингологии*. 2018;4:37–42. <https://doi.org/10.17116/otorino201883437>
  21. 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.
  22. Jiang H., Niu Y., Qu L., Huang X., Zhu X., Tang G. A novel compound heterozygous mutation in the GJB2 gene is associated with non-syndromic hearing loss in a Chinese family. *Bioscience Trends*. 2018;12(5):470–475. <https://doi.org/10.5582/bst.2018.01156>
  23. Бады-Хоо М. С., Бондарь А. А., Морозов И. В., Зыцарь М. В., Михальская В. Ю., Скиданова О. В., Барашков Н. А., Монгуш Р. Ш., Омзар О. С., Тукар В. М., Посух О. Л. Изучение наследственных форм тугоухости/глухоты в Республике Тыва. Сообщение II. Оценка спектра мутаций гена GJB2 (Cx26) и их вклада в этиологию потери слуха. *Медицинская генетика*. 2014;11:30–40.
  24. Koohiyani M., Azadegan-Dehkordi F., Koohian F., Hashemzadeh-Chaleshtori M. Genetics of hearing loss in North Iran population: an update of spectrum and frequency of GJB2 mutations. *Journal of Audiology and Otolaryngology*. 2019;23(4):175–180. <https://doi.org/10.7874/jao.2019.00059>

## REFERENCES

1. Tavartkiladze G. A., Gvelesiani T. G., Zagoryanskaya M. E., Rummyantseva M. G. *Diagnostika narushennoi slukhovoï funktsii u detei pervogo goda zhizni*. М.: Poligraf servis, 2001 (in Russ.).
2. Zagoryanskaya M. E., Rummyantseva M. G. Znachenie sistematicheskogo izucheniya epidemiologii narushenii slukha dlya sozdaniya standartov profilaktiki i lecheniya tugoukhosti i glukhoty. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2007;5(Supl):134–139 (in Russ.).
3. Bogomil'skii M. R. Znachenie aktivnogo audiologicheskogo obsledovaniya detei rannego vozrasta v vyavlenii i profilaktike slukhovykh narushenii. *Vestnik otorinolaringologii*. 2006;1:49–50 (in Russ.).
4. Val'kova M. A. The results of implementation of a universal hearing screening in the Krasnoyarsk territory. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2012;3:32–35 (in Russ.). <https://entru.org/2012-3.html>
5. Garbaruk E. S., Koroleva I. V. *Audiologicheskii skrining novorozhdennykh v Rossii: problemy i perspektivy*. Posobie dlya vrachei. SPb.: SPb NII ukha, gorla, nosa i rechi, 2013 (in Russ.).
6. Chadha S. Global action for hearing loss. *Vestnik otorinolaringologii*. 2018;4:5–8 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20188345>
7. Chibisova S. S., Tsygankova E. R., Markova T. G., Rummyantseva M. G. The universal audiological screening of newborn infants: achievements and challenges. *Vestnik otorinolaringologii*. 2014;2:49–53 (in Russ.).
8. Tavartkiladze G. A., Markova T. G., Chibisova S. S., Al-Sharjabi E., Tsygankova E. R. The Russian and international experience with the implementation of the programs of universal audiological screening of the newborn infants. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016;81(2):7–12 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20168127-12>
9. Daikhes N. A., Tavartkiladze G. A., Pashkov A. V., Yablonskii S. V., Tsygankova E. R., Gvelesiani T. G. Universal'nyi audiologicheskii skrining novorozhdennykh i detei pervogo goda zhizni. М.: 2010 (in Russ.).
10. Syzranov A. V. *Etnosy i etnicheskie gruppy Astrakhanskoi oblasti*: Spravochnoe posobie. Astrakhan': OMTs NK, 2008 (in Russ.).
11. Koroleva I. V. *Vvedenie v audiologiyu i slukhoprotezirovaniye*. SPb.: KARO, 2012 (in Russ.).
12. Tavartkiladze G. A., Markova T. G., Tsygankova E. R., Mileshina N. A., Mosina V. V. *Diagnostika nasledstvennoi patologii v praktike vracha surdologa*. Uchebno-metodicheskoe posobie. М.: RMANPO, 2011 (in Russ.).
13. Lalaiants M. R., Markova T. G., Bakhshinian V. V., Bliznets E. A., Poliakov A. V., Tavartkiladze G. A. The audiological phenotype and the prevalence of GJB2-related sensorineural loss of hearing in the infants suffering acoustic disturbances. *Vestnik otorinolaringologii*. 2014;2:37–43 (in Russ.).
14. Markova T. G. Nasledstvennye narusheniya slukha. V kn.: *Otorinolaringologiya: natsional'noe rukovodstvo*; Ed. V. T. Pal'chun. М.: GEOTAR-Media, 2016 (in Russ.).
15. Daikhes N. A., Grigor'eva E. A., Nazarochkin Yu. V., Davydov V. M., Kuznetsov A. O. The results of universal audiological screening of newborn infants in the Astrakhan region. *Vestnik otorinolaringologii*. 2017;2:16–18 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201782216-18>
16. Vona B., Nanda I., Hofrichter M. A. H., Shehata-Dieler W., Haaf T. Non syndromic hearing loss gene identification: a brief history and glimpse into the future molecular and cellular probes. 2015;29:260–270. <https://doi.org/10.1016/j.mcp.2015.03.008>
17. Markova T. G., Nekrasova N. V., Shagina I. A., Polyakov A. A. Geneticheskii skrining sredi detei s vrozhdennoi i rannei detskoï tugoukhost'yu. *Vestnik otorinolaringologii*. 2006;4:9–14. (In Russ.).
18. Bademci G., Foster J., Mahdih N., Bonyadi M., Duman D., Cengiz F. B., Menendez I., Diaz-Horta O., Shirkavand A., Zeinali S., Subasioglu A., Tokgoz-Yilmaz S., Huesca-Hernandez F., de la Luz Arenas-Sordo M., Dominguez-Aburto J., Hernandez-Zamora E., Montenegro P., Paredes R., Moreta G., Vinuesa R., Villegas F., Mendoza-Benitez S., Guo S., Bozan N., Tos T., Incesulu A., Sennaroglu G., Blanton S. H., Ozturkmen-Akay H., Yildirim-Baylan M., Tekin M. Comprehensive analysis via exome sequencing uncovers genetic etiology in autosomal recessive nonsyndromic deafness in a large multiethnic cohort. *Genetics in Medicine*. 2016;18(4):364–71. <https://doi.org/10.1038/gim.2015.89>
19. Kremer H. Hereditary hearing loss: about the known and the unknown. *Hearing Research*. 2019;376:58–68. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2019.01.003>
20. Chibisova S. S., Markova T. G., Alekseeva N. N., Yasinskaya A. A., Tsygankova E. R., Bliznetz E. A., Polyakov A. V., Tavartkiladze G. A. Epidemiology of hearing loss in children of the first year of life. *Vestnik otorinolaringologii*. 2018;4:37–42 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino201883437>
21. 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.

22. Jiang H., Niu Y., Qu L., Huang X., Zhu X., Tang G. A novel compound heterozygous mutation in the GJB2 gene is associated with non-syndromic hearing loss in a Chinese family. *Bioscience Trends*. 2018;12(5):470–475. <https://doi.org/10.5582/bst.2018.01156>
23. Bady-Khoo M. S., Bondar A. A., Morozov I. V., Zytsar M. V., Mikhalskaya V. Yu., Skidanova O. V., Barashkov N. A., Mongush R. Sh., Omzar O. S., Tukar V. M., Posukh O. L. Study of hereditary forms of hearing loss in the Republic of Tuva. II. Evaluation of the mutational spectrum of the GJB2 (Cx26) gene and its contribution to the etiology of hearing loss. *Medical Genetics*. 2014;11:30–40 (in Russ.).
24. Koohiyani M., Azadegan-Dehkordi F., Koohian F., Hashemzadeh-Chaleshtori M. Genetics of hearing loss in North Iran population: an update of spectrum and frequency of GJB2 mutations. *Journal Audiology Otology*. 2019;23(4):175–180. <https://doi.org/10.7874/jao.2019.00059>

**Сведения об авторах**

✉ **Григорьева Евгения Анатольевна** – заведующая центром реабилитации слуха, врач сурдолог-оториноларинголог, Областная детская клиническая больница им. Н. Н. Силищевой (414011, Россия, г. Астрахань, ул. Медиков, д. 6); тел.: 8-851-261-03-30; 8-908-616-39-84, e-mail: [surdolog.2009@yandex.ru](mailto:surdolog.2009@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-053X>

**Иванова Евгения Андреевна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник, Молекулярно-генетический научный центр им. академика Н. П. Бочкова (115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1); тел.: 8-499-324-07-02, e-mail: [E\\_ivanova@dnalab.ru](mailto:E_ivanova@dnalab.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5637-6440>

**Маркова Татьяна Геннадьевна** – руководитель отдела эпидемиологии и генетики нарушений слуха, Российский научно-клинический центр аудиологии и слухопротезирования ФМБА России (117513, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 123); профессор кафедры сурдологии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (125993, Россия, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1); тел.: 8-499-749-61-03; 8-985-145-32-92, e-mail: [tmarkova@audiology.ru](mailto:tmarkova@audiology.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1086-588X>

**Чибисова Светлана Станиславовна** – научный сотрудник, Российский научно-клинический центр аудиологии и слухопротезирования ФМБА России (117513, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 123); старший лаборант кафедры сурдологии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1); тел.: 8-499-749-61-03, 8-910-462-62-69, e-mail: [svemas@yandex.ru](mailto:svemas@yandex.ru)

**Близнец Елена Александровна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории ДНК-диагностики, Молекулярно-генетический научный центр им. академика Н. П. Бочкова (115552, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1); тел.: 8-916-067-95-22, e-mail: [bliznetzelen@mail.ru](mailto:bliznetzelen@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5339-5566>

**Поляков Александр Владимирович** – доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией ДНК-диагностики, Молекулярно-генетический научный центр им. академика Н. П. Бочкова (115552, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1); тел.: 8-495-971-91-52, e-mail: [dnalab@online.ru](mailto:dnalab@online.ru)

**Таварткиладзе Георгий Абелович** – доктор медицинских наук, профессор, директор, Российский научно-клинический центр аудиологии и слухопротезирования ФМБА России (117513, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 123); заведующий кафедрой сурдологии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (125993, Россия, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1); тел.: 8-499-749-61-05; 8-916-688-45-81, e-mail: [gtavartkiladze@audiology.ru](mailto:gtavartkiladze@audiology.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0118-908X>

**Information about authors**

✉ **Evgenia A. Grigor'eva** – Head of the Hearing Rehabilitation Center, Audiologist-Otorhinolaryngologist, Silischev Regional Children's Clinical Hospital (6, Medikov str., Astrakhan, 414011, Russia); phone 8 (851) 261-03-30; 8 (908) 616-39-84; e-mail: [surdolog.2009@yandex.ru](mailto:surdolog.2009@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-053X>

**Evgenia A. Ivanova** – PhD (Medicine), Research Officer, Academician Bochkov Medical Genetic Research Center (1, Moskvorechye str., Moscow, 115478, Russia); phone 8 (499) 324-07-02, e-mail: [E\\_ivanova@dnalab.ru](mailto:E_ivanova@dnalab.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5637-6440>

**Tat'yana G. Markova** – Head of the Department of Epidemiology and Genetics of Hearing Impairment, Russian Scientific and Clinical Center for Audiology and Hearing Prosthetics of the Federal Medical Biological Agency (FMBA) of Russia (123, Leninsky prospekt, Moscow, 117513, Russia); Professor of the Chair of Audiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia); phone 8 (499) 749-61-03; 8 (985) 145-32-92, e-mail: [tmarkova@audiology.ru](mailto:tmarkova@audiology.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1086-588X>

**Svetlana S. Chibisova** – Research Officer, Russian Scientific and Clinical Center for Audiology and Hearing Prosthetics of the Federal Medical Biological Agency (FMBA) of Russia (123, Leninsky prospekt, Moscow, 117513, Russia); Research Technician of the Chair of Audiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia); phone 8 (499) 749-61-03, 8-910-462-62-69, e-mail: [svemas@yandex.ru](mailto:svemas@yandex.ru)

**Elena A. Bliznets** – PhD (Medicine), Senior Researcher of the DNA Diagnostics Laboratory, Academician Bochkov Medical Genetic Research Center (1, Moskvorechye str., Moscow, 115478, Russia); phone 8 (916) 067-95-22, e-mail: [bliznetzelen@mail.ru](mailto:bliznetzelen@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5339-5566>

**Alexander V. Polyakov** – D. Sc. (Biology), Professor, Head of the DNA Diagnostics Laboratory, Academician Bochkov Medical Genetic Research Center (1, Moskvorechye str., Moscow, 115478, Russia); phone 8 (495) 971-91-52, e-mail: [dnalab@online.ru](mailto:dnalab@online.ru)

**Georgy A. Tavartkiladze** – MD, Professor, Director, Russian Scientific and Clinical Center for Audiology and Hearing Prosthetics of the Federal Medical Biological Agency (FMBA) of Russia (123, Leninsky prospekt, Moscow, 117513, Russia); Head of the Chair of Audiology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia); phone 8 (499) 749-61-05; 8-916-688-45-81, e-mail: [gtavartkiladze@audiology.ru](mailto:gtavartkiladze@audiology.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0118-908X>

УДК 616.284-002.2+616.288.1-007.271  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

## Особенности строения височной кости у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией наружного слухового прохода

Х. М. Диаб<sup>1</sup>, Н. А. Дайхес<sup>1</sup>, Д. С. Кондратчиков<sup>1</sup>, А. С. Коробкин<sup>1</sup>, О. А. Пашчина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, 123182, Россия

## Structure features of the temporal bone in patients with acquired post-inflammatory atresia of the external auditory canal

Kh. M. Diab<sup>1</sup>, N. A. Daikhes<sup>1</sup>, D. S. Kondratchikov<sup>1</sup>, A. S. Korobkin<sup>1</sup>, O. A. Pashchinina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Otorhinolaryngology FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russia

Цель исследования: провести сравнительный анализ строения наружного слухового прохода (НСП) по данным компьютерных томограмм (КТ) височных костей пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и пациентов с мезотимпанитом без атрезии. Пациенты и методы: были обследованы 42 пациента (43 уха) с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и 11 пациентов (22 уха) с двусторонним хроническим гнойным средним отитом (ХГСО) туботимпанальной формы без приобретенной атрезии НСП. По данным оригинальных компьютерных томограмм в аксиальной проекции и их мультипланарных реконструкций проводили измерения: толщины передней стенки НСП в костном отделе; переднего меатотимпанального угла и расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП; площади просвета НСП перед тимпанальной бороздой. Результаты: просвет костного отдела НСП у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП меньше на 17,0%, чем у пациентов с мезотимпанитом без атрезии; пациенты с поствоспалительной атрезией имеют в два раза более острый передний меатотимпанальный угол (33° против 68°), чем пациенты с ХГСО без атрезии; толщина передней стенки НСП в костном отделе у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП статистически не отличаются от аналогичного параметра у пациентов с ХГСО без атрезии. Заключение. Выявленные результаты косвенно свидетельствуют о наличии определенных особенностей в строении наружного уха у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП: у них более узкий передний меатотимпанальный угол и просвет костного отдела НСП. Эти особенности строения НСП могут способствовать более вероятному развитию поствоспалительной атрезии.

**Ключевые слова:** приобретенная атрезия, наружный слуховой проход, хронический гнойный средний отит, наружный отит.

**Для цитирования:** Диаб Х. М., Дайхес Н. А., Кондратчиков Д. С., Коробкин А. С., Пашчина О. А. Особенности строения височной кости у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией наружного слухового прохода. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):51–56. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

Objective: Comparative analysis of the structure of the external auditory canal (EAC) according to computed tomography (CT) scans of the temporal bones in patients with acquired post-inflammatory atresia of the EAC and patients with safe chronic suppurative otitis media (SCSOM) without atresia. Patients and methods: 42 patients (43 ears) with acquired post-inflammatory atresia of the EAC and 11 patients (22 ears) with bilateral SCSOM without acquired atresia were included in the study. Based on the original axial CT images and multi-planar reformation images were measured: thickness of the anterior wall in bony part of EAC; anterior tympanomeatal angle and the distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall of an EAC; lumen of the EAC in front of the tympanic sulcus. Results: The lumen of the bone part of the EAC in patients with acquired post-inflammatory atresia is 17,0% less than in patients with SCSOM without atresia; patients with acquired post-inflammatory atresia have a more acute anterior tympanomeatal angle (33° versus 68°) than patients with SCSOM without atresia. The thickness of the anterior wall of the EAC in the bone part in patients with acquired post-inflammatory atresia of the EAC does not statistically differ from the analogous parameter in patients with SCSOM without atresia. Conclusion: The revealed results indirectly indicate the presence of certain features of the structure of the external ear in patients with acquired post-inflammatory atresia of the

EAC such as narrower anterior tympanomeatal angle and lumen of the bone part. These features of the EAC structure may contribute to the more likely development of post-inflammatory atresia development.

**Keywords:** acquired atresia, external auditory canal, chronic suppurative otitis media, otitis externa.

**For citation:** Diab Kh. M., Daikhes N. A., Kondratchikov D. S., Korobkin A. S., Pashchinina O. A. Structure features of the temporal bone in patients with acquired post-inflammatory atresia of the external auditory canal. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):51–56. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

Приобретенная атрезия наружного слухового прохода (НСП) является редкой патологией, распространенность которой составляет 0,6 случая на 100 000 населения [1]. Хирургическое лечение приобретенной атрезии НСП является трудной задачей и сопровождается частым рецидивированием. Приобретенная атрезия НСП представлена конгломератом мягких тканей в его костной части, спаянным с наружной поверхностью барабанной перепонки (БП). При атрезии слуховой проход заканчивается слепо, формируется характерный клинический признак «ложного дна» или «слепого мешка» [2].

По общепринятому мнению, наиболее распространенными причинами в патогенезе приобретенных атрезий НСП являются наружный или средний отиты (при наличии перфорации барабанной перепонки), сопровождающиеся образованием грануляций [3]. Утрата плоского эпителия с латеральной поверхности БП приводит к обнажению ее фиброзного слоя. В условиях постоянного воспаления заживление происходит путем продукции незрелой грануляционной ткани, покрывающей дезэпидермизированную БП [4]. Грануляции могут диффузно покрывать всю БП или быть локализованы в одном квадранте при интактных других. Грануляционное воспаление может обостряться, что характеризуется периодической отореей и заложенностью уха («влажная стадия»). Грануляции образуются на дезэпидермизированных участках БП и медиальных отделах НСП в результате травмы, воспаления. В узком переднем меатотимпанальном углу грануляции с БП и с передней стенки НСП могут контактировать, в дальнейшем они эпителизируются, что приводит к притуплению меатотимпанального угла [5]. При дальнейшем прогрессировании этого процесса БП постепенно утолщается, и медиальный отдел НСП заполняется плотной фиброзной тканью [6]. В конечном итоге, если процесс не разрешается, формируется атрезия НСП, сопровождающаяся тугоухостью с выраженным кондуктивным компонентом («сухая стадия») [7, 8]. Патологический процесс обычно продолжается до места перехода костного отдела в хрящевой, что связано с разным строением выстилки костного и хрящевого отдела НСП. Результатом замещения всего плоского эпителия в глубоких отделах НСП и на латеральной поверхности БП грануляционной тканью могут быть

простые или, согласно классификации P. Bonding и M. Tos, солидные атрезии [7].

На типичной КТ пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП визуализируются мягкие ткани, заполняющие костный отдел НСП, при этом барабанная полость обычно интактная, воздушная [9]. Наружный и хронический гнойный средний отиты – это распространенные заболевания в оториноларингологической практике, однако лишь у незначительной части пациентов в результате периодического обострения этих заболеваний развивается атрезия НСП [10]. Отсутствие в мировой литературе описания причин этого явления в привязке к поиску возможных анатомических предпосылок развития приобретенной атрезии НСП послужило мотивом для этого исследования.

#### Цель исследования

Провести морфометрический сравнительный анализ строения наружного слухового прохода по данным компьютерных томограмм височных костей пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и пациентов с мезотимпанитом без атрезии наружного слухового прохода для выявления анатомических предпосылок к развитию атрезии.

#### Пациенты и методы исследования

Обследования проводили в оториноларингологическом отделении «Заболевания уха» и во 2-м детском оториноларингологическом отделении ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии» ФМБА России (Москва). За период с 2015 по 2018 г. были обследованы 42 пациента (43 уха) с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, которые вошли в основную группу. В группу сравнения были отобраны 11 пациентов (22 уха) с двусторонним хроническим гнойным средним отитом (туботимпанальная форма, мезотимпанит) без приобретенной атрезии НСП.

Всем пациентам проводилась компьютерная томография (КТ) головы с толщиной среза в 0,6 мм на аппарате Siemens. Область сканирования включала череп от нижнего края верхней челюсти вместе с зубами до верхней стенки лобной пазухи. Результаты обследования были предоставлены на электронном носителе в формате dicom. Просмотр компьютерных томограмм, построение срезов в трех проекциях и генерирова-



Рис. 1. КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, измерение толщины передней костной стенки перед тимпанальной бороздой: А — аксиальный срез; Б — сагиттальный срез.

Fig. 1. CT scan of the right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC; measurement of the thickness of the anterior bone wall in front of the tympanic sulcus. A – axial CT; B – sagittal CT.

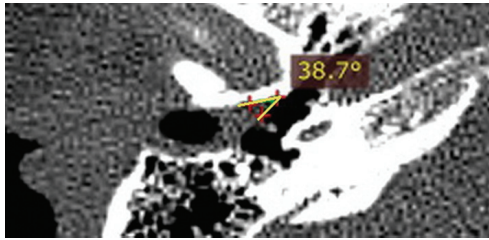


Рис. 2. КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, аксиальный срез. Измерение переднего меатотимпанального угла.

Fig. 2. Right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC; measurement of the anterior tympanomeatal angle. Axial CT.

ние трехмерных реконструкций, а также измерения производились в программе RadiAnt DICOM Viewer. Для максимальной унификации снимков разных пациентов измерения производились в режиме «костного» окна с показателями яркости и контрастности 300 и 1500 соответственно.

Для оценки особенностей строения наружного уха проводили измерения:

- наименьшей толщины передней костной стенки в трех точках: перед тимпанальной бороздой, на уровне окончания задней стенки, в области перешейка (в сагиттальной проекции, рис. 1);

- переднего меатотимпанального угла (в аксиальной проекции, рис. 2), расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки наружного слухового прохода (в аксиальной проекции и на трехмерной реконструкции, рис. 3);

- для измерения просвета НСП рассчитывали расстояния от передней до задней стенки наружного слухового прохода перед тимпанальной бороздой и от верхней (латеральной стенки аттика) до нижней стенки НСП перед тимпанальной бороздой (в сагиттальной проекции, рис. 4); площадь просвета НСП измеряли по формуле расчета площади эллипса: произведение длин большой и малой полуосей эллипса на число  $\pi$ .

Полученные при обследовании пациентов количественные результаты мы подвергли статистической обработке по формулам программы Microsoft Excel 2016. Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью методов вариационной статистики. Вычисляли средние значения выборок ( $M$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), стандартную ошибку средних значений ( $m$ ). Проверяли гипотезы о равенстве средних значений с использованием дисперсионного анализа,  $t$ -критерия Стьюдента для независимых выборок и парного  $t$ -критерия

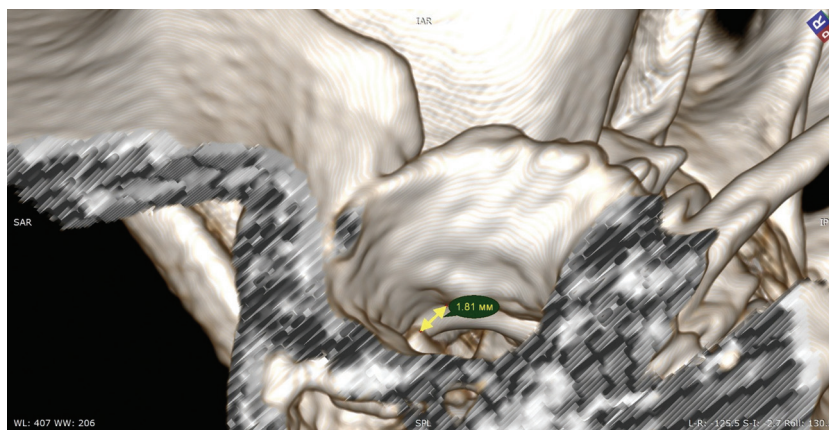


Рис. 3. Фрагмент трехмерной реконструкции височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП. Измерение расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП.

Fig. 3. A part of a three-dimensional reconstruction of the temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC. Measuring the distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall of a EAC.



**Рис. 4.** КТ левой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, сагиттальный срез. Измерение просвета костного отдела НСП.  
**Fig. 4.** Saggital CT scan of the left temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC. Measurement of the lumen of the bone part of EAC.

Стьюдента для зависимых выборок при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  (для выборок с нормальным распределением).

**Результаты и анализ исследований**

В табл. 1 представлены результаты измерения толщины передней стенки НСП в костном отделе со статистической обработкой.

Результаты измерений расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП, переднего меатотимпанального угла и площади просвета костного отдела НСП перед фиброзным кольцом представлены в табл. 2.

Таким образом, анализируя результаты измерений структур височных костей пациентов I группы, можно сделать следующие выводы:

Таблица 1

**Толщина передней стенки в костном отделе наружного слухового прохода**

Table 1

**The thickness of the anterior wall in the bony part of the external auditory canal**

	Основная группа N = 43 (M±σ)	Группа сравнения N = 22 (M±σ)
Перед тимпанальной бороздой, мм	0,99±0,32	0,91±0,23
Значение t-критерия Стьюдента	1,06	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	p = 0,292798	
На уровне окончания задней стенки, мм	1,25±0,61	1,22±0,27
Значение t-критерия Стьюдента	0,25	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	p = 0,804292	
В области перешейка, мм	1,90±1,05	1,97±0,48
Значение t-критерия Стьюдента	0,33	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	p = 0,745564	

Таблица 2

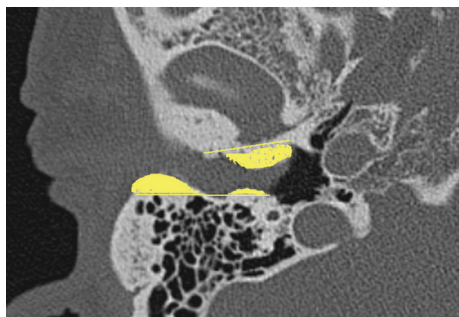
**Расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки, передний меатотимпанальный угол и площадь просвета костного отдела наружного слухового прохода**

Table 2

**Distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall, the anterior meatotympanic angle and the area of the lumen of the bony part of the external auditory canal**

	Основная группа N = 43 (M±σ)	Группа сравнения N = 22 (M±σ)
Расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки наружного слухового прохода, мм	1,65±0,39	2,105±0,21
Значение t-критерия Стьюдента	6,03	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	p = 0,0000	
Передний меатотимпанальный угол, ...°	33±4	68±11
Значение t-критерия Стьюдента	13,38	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	p = 0,0000	
Площадь просвета наружного слухового прохода, мм <sup>2</sup>	26,84±7,18	32,34±5,29
Значение t-критерия Стьюдента	3,40	
Критическое значение t-критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	p = 0,001220	

Rossiiskaya otorinolaringologiya



**Рис. 5.** КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, аксиальный срез. Желтым цветом выделены костные структуры НСП, препятствующие полному обзору фиброзного кольца в ходе операции.

**Fig. 5.** Axial CT scan of the right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the NSP. Yellow – bone structures of the EAC, that make difficulties to complete review of the fibrous ring during surgery

– просвет костного отдела НСП у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП меньше на 17,0% (или 5,5 мм<sup>2</sup>), чем у пациентов с мезотимпанитом без атрезии (различие статистически значимо);

– пациенты с поствоспалительной атрезией имеют в два раза более острый передний меатотимпанальный угол (33° против 68°) и, соответственно, более близкое расположение барабанной перепонки к передней стенке (расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП меньше на 21,6%), чем пациенты с ХГСО без атрезии (различие статистически значимо);

– толщина передней стенки НСП в костном отделе у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП статистически не отличается от аналогичного параметра у пациентов с ХГСО без атрезии, что свидетельствует об отсутствии повышенного риска выполнения каналоластики у этих пациентов.

Выявленные результаты косвенно свидетельствуют о наличии определенных особенностей в строении наружного уха у пациентов с приобретенной атрезией наружного слухового прохода: у них более узкий передний меатотимпанальный угол и просвет костного отдела НСП, что может способствовать более вероятному развитию поствоспалительной атрезии у этих пациентов.

### Заключение

Таким образом, по результатам исследования определены особенности строения наружного слухового прохода на основании данных КТ, способствующие развитию приобретенной атрезии наружного слухового прохода, проявляющейся в выраженности барабанно-сосцевидного и барабанно-чешуйчатого швов, выраженном костном навесе передней стенки НСП и, как следствие, узости костного отдела НСП и недостаточной визуализации переднего меатотимпанального угла, и требующие специфической хирургической тактики для их устранения и получения хороших результатов в отдаленном послеоперационном периоде с низким риском рецидива атрезии (рис. 5).

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Becker B. C., Tos M. Postinflammatory acquired atresia of the external auditory canal: treatment and results of surgery over 27 years. *The Laryngoscope*. 1998;108(6):903–907. doi: 10.1097/00005537-199806000-00021
2. Jacobsen N., Mills R. Management of stenosis and acquired atresia of the external auditory meatus. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2006;120(4):266–271. doi:10.1017/s0022215106000272
3. Dhooge I., D'hoop M., Loose D., Acke F. Acquired atresia of the external auditory canal: long-term clinical and audiometric results after surgery. *Otology & Neurotology*. 2014;35(7):1196–1200. doi:10.1097/MAO.0000000000000317
4. Сапова К. И., Рязанцев С. В. Топическая терапия наружных отитов различной этиологии. *Медицинский Совет*. 2017;16:92–95. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-16-92-95>
5. Lavy J., Fagan P. Chronic stenosing external otitis/postinflammatory acquired atresia: a review. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*. 2000;25(6): 435–439. doi: 10.1046/j.1365-2273.2000.00388.x
6. Dündar R., Soy F. K., Kulduk E., Muluk N. B., Cingi C. External auditory canal stenosis due to the use of powdered boric acid. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(5): 1776–1778. doi:10.1097/scs.0000000000000899.
7. Bonding P., Tos M. Postinflammatory acquired atresia of the external auditory canal. *Acta oto-laryngologica*. 1975;79(1–2):115–123. doi: 10.3109/00016487509124663
8. Lavy J., Fagan P. Canalplasty: review of 100 cases. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2001;115(4):270–273. doi: 10.1258/0022215011907424
9. Adkins W. Y., David Osguthorpe J. Management of canal stenosis with a transposition flap. *The Laryngoscope*. 1981; 91(8):1267–1269. doi: 10.1288/00005537-198108000-00007
10. Кондратчиков Д. С., Диаб Х. М., Корвяков В. С., Терехина Л. И. Приобретенная атрезия и стеноз наружного слухового прохода. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(3):69–74. [Kondratchikov D. S., Diab Kh. M., Korvyakov V. S., Terekhina L. I. Acquired atresia and stenosis of the external acoustic meatus. *Bulletin of Otorhinolaryngology=Vestnik otorinolaringologii*. 2017;82(3):69–74 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201782369-74>

**Информация об авторах**

**Диаб Хассан Мохамад Али** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-919-101-33-00, e-mail: hasandiab@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5337-3239>

✉ **Кондратчиков Дмитрий Сергеевич** – младший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-968-757-74-79, e-mail: kondratchikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1629-3157>

**Дайхес Николай Аркадьевич** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7(499) 968-69-25, e-mail: otorrhino1@yandex.ru

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

**Коробкин Артем Сергеевич** – кандидат медицинских наук, руководитель научно-клинического отдела лучевой диагностики, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-916-554-79-13, e-mail: akorobkin@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>

**Пащинина Ольга Александровна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-916-024-83-83, e-mail: olgap83@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>

**Information about authors**

**Khassan Diab** – MD, Professor, head of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-919-101-33-00, e-mail: hasandiab@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5337-3239>

✉ **Dmitrii S. Kondratchikov** – junior researcher of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-968-757-74-79, e-mail: kondratchikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1629-3157>

**Nikolai A. Daikhes** – associate member of the russian academy of sciences, MD, professor, director, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7(499)-968-69-25, e-mail: otorrhino1@yandex.ru

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

**Artem S. Korobkin** – PhD (Medicine), head of the clinical research department of diagnostic radiology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-916-554-79-13, e-mail: akorobkin@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>

**Olga A. Pashchinina** – PhD (Medicine), senior researcher of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-916-024-83-83, e-mail: olgap83@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>

УДК 616.212.4-089.5

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-57-62>

## Дифференцированный подход к оказанию анестезиологического пособия при операциях в оториноларингологии

Т. А. Машкова<sup>1</sup>, Л. С. Бакулина<sup>1</sup>, А. В. Чистотинов<sup>2</sup>, А. И. Неровный<sup>1</sup>, Е. В. Полухов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, г. Воронеж, 394036, Россия

<sup>2</sup> Воронежская областная клиническая больница № 1, г. Воронеж, 394066, Россия

## Differentiated approach to the provision of anesthetic aid for operations in otorhinology

T. A. Mashkova<sup>1</sup>, L. S. Bakulina<sup>1</sup>, A. V. Chistotinov<sup>2</sup>, A. I. Nerovnyi<sup>1</sup>, E. V. Polyukhov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, 394036, Russia

<sup>2</sup> Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Voronezh, 394066, Russia

Расширение спектра анестезиологических пособий при операциях на ЛОР-органах во многом связано с развитием эндоскопической хирургии и фармакологии. Учитывая характеристики каждого вида анестезии, а также соматическое состояние пациента и характер патологического процесса, операционная бригада принимает решение о выборе вида анестезии. В статье представлен опыт анестезиологического обеспечения операций в отделении оториноларингологии № 1 БУЗ ВО ВОКБ № 1, проведены параллели с работами российских и зарубежных коллег. В целях исследования эффективности различных видов обезболивания при оториноларингологических операциях, а также для изучения возможностей минимизации риска развития осложнений были проанализированы 2569 анестезиологических пособий. Медикаментозная седация осуществлялась в 2163 случаях (84,2%), эндотрахеальный наркоз – в 266 случаях (10,35%), кратковременный внутривенный наркоз – в 110 случаях (4,28%), анестезия Stand-by – в 30 случаях (1,17%). Стресс-ответ на хирургическое вмешательство контролировался в соответствии со значением уровня кортизола крови, которое у больных во всех группах как интраоперационно, так и в послеоперационном периоде находилось в референтных пределах (138–690 ммоль/л), что указывает на адекватность проводимого пособия. Авторы делают вывод, что адекватность анестезии должна обеспечиваться соответствием типа анестезиологического пособия характеру патологического процесса, виду и продолжительности оперативного вмешательства с учетом состояния пациента и вероятности развития внештатных ситуаций интраоперационно и в послеоперационном периоде. Использование современных достижений в оториноларингологии и анестезиологии, грамотное взаимодействие хирурга и анестезиолога во время операции позволяют значительно снизить операционно-анестезиологические риски и повысить качество оториноларингологической помощи.

**Ключевые слова:** обезболивание в оториноларингологии, анестезия в ЛОР-практике, седация в оториноларингологии, Stand-by в оториноларингологии.

**Для цитирования:** Машкова Т. А., Бакулина Л. С., Чистотинов А. В., Неровный А. И., Полухов Е. В. Дифференцированный подход к оказанию анестезиологического пособия при операциях в оториноларингологии. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):57–62. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-57-62>

The expansion of the range of anesthetic aids for ENT operations is largely associated with the development of endoscopic surgery and pharmacology. Taking into account the characteristics of each type of anesthesia, as well as the patient's somatic state and the nature of the pathological process, the operating team makes a decision about choosing the type of anesthesia. The article presents the experience of anesthesiological support of operations in the Department of Otorhinology No. 1 of Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, there are also parallels with the works of Russian and foreign colleagues. For the purpose of efficiency research of different types of anesthesia for otorhinology operations, as well as for investigating opportunities to minimize the risk of complications, 2569 anesthetic aids were analyzed. Drug sedation was performed in 2163 cases (84,2%), endotracheal anesthesia in 266 cases (10,35%), short-term intravenous anesthesia in 110 cases

(4,28%), and Stand-by anesthesia in 30 cases (1,17%). The stress response to surgical intervention was controlled according to the value of blood cortisol level, which patients have in all groups, both intraoperatively and in the postoperative period, was within the reference range (138–690 mmol/l), which indicates the adequacy of the ongoing allowance. Authors make a conclusion that the adequacy of anesthesia should be ensured by matching the type of anesthetic aid to the nature of the pathological process, the type and duration of surgery, taking into account the patient's condition and the likelihood of developing emergency situations intraoperatively and in the postoperative period. Using modern achievements in otorhinology and anesthesiology, competent interaction between the surgeon and the anesthesiologist during the operation allows to significantly reduce the operational and anesthetic risks and increase the quality of otorhinological care.

**Keywords:** pain relief in otorhinology, anesthesia in ENT practice, sedation in otorhinology, Stand-by in otorhinology.

**For citation:** Mashkova T. A., Bakulina L. S., Chistotinov A. V., Nerovnyi A. I., Polyukhov E. V. Differentiated approach to the provision of anesthetic aid for operations in otorhinology. *Rossiiskaya otorinologiya*. 2020;19(5):57–62. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-57-62>

**Введение**

Анестезия при оториноларингологических операциях, в частности при операциях в области носа и околоносовых пазух, еще не так давно была возможна лишь в двух вариантах: местная анестезия или многокомпонентная анестезия с ИВЛ.

Безусловно, каждый из этих вариантов имеет свои преимущества и недостатки, но оба они направлены на купирование болевого синдрома, обеспечение витальных функций и создание наиболее выгодных условий для проведения операции [1].

Основными достоинствами местной анестезии являются меньшая кровоточивость тканей и хорошо контролируемый гемостаз, что очень важно в малом операционном поле, особенно при использовании эндоскопического оборудования, где незначительное кровотечение препятствует визуализации операционного поля. Преимуществом местной анестезии является также хорошо прогнозируемый ранний послеоперационный период.

Однако местная анестезия не всегда способна решить ряд важных задач, с которыми легко справляется общая анестезия с использованием ИВЛ. Вот основные из них:

1) полость носа является мощной рефлексогенной зоной [2], а проведение операций в полости носа часто сочетается с вмешательствами на околоносовых пазухах, и достичь адекватного анальгетического эффекта местной анестезией в эти случаях не удается.

2) при использовании эндоскопии пациент должен быть обездвижен, чтобы не мешать проведению операции, а это не всегда возможно при использовании только местной анестезии.

3) при оперативных вмешательствах в области респираторного тракта необходима профилактика интраоперационной аспирации крови, оптимальным вариантом которой является проведение анестезии с интубацией трахеи [3].

Развитие анестезиологии и параллельно оториноларингологии позволило к настоящему моменту значительно разнообразить спектр используемых методов анестезии. Предпосылками к этому явились следующие факторы:

- разработка малоинвазивных оперативных вмешательств и внедрение в повседневную практику эндоскопической техники [4];
- появление и высокая доступность современных препаратов для анестезии, а также использование проводниковой анестезии [5–7];
- тесная кооперация между хирургами и анестезиологами в ЛОР-операционной, общая направленность на конечный результат и формирование в связи с этим анестезиолого-хирургических «бригад» [8].

Выбор анестезии зависит от множества факторов, таких как состояние пациента, характер патологического процесса, распространенность процесса и его возможный выход за пределы пазух или полости носа, наличие орбитальных или внутричерепных осложнений, особенности вариантной анатомии полости носа и околоносовых пазух, объем хирургического вмешательства, возможность проведения местной анестезии [9], возможности анестезиологической службы, опыт и квалификация хирургов.

**Цели и методы исследования**

В целях определения эффективности и сравнительной характеристики различных видов обезболивания при оториноларингологических операциях, а также для изучения возможностей максимального снижения риска развития интра- и послеоперационных осложнений были проанализированы результаты операций и анестезиологических пособий у больных ЛОР-отделения с учетом вида пособия. Стресс-ответ на хирургическое вмешательство контролировался по уровню кортизола крови интраоперационно и в послеоперационном периоде.

### Результаты и анализ исследования

За 2018–2019 гг. на базе отделения оториноларингологии № 1 Воронежской областной клинической больницы № 1 во время вмешательств в области верхних дыхательных путей было произведено 2569 анестезиологических пособий. Из них:

- медикаментозная седация осуществлялась в 2163 случаях (84,2 %);
- эндотрахеальный наркоз – в 266 случаях (10,35 %);
- кратковременный внутривенный наркоз – в 110 случаях (4,28 %);
- анестезия Stand-by – в 30 случаях (1,17 %).

Коротко охарактеризуем каждый вариант пособия.

Медикаментозная седация – медикаментозно регулируемая депрессия сознания при сохраненных (в той или иной степени) защитных рефлексах. В условиях седации снижается вероятность развития осложнений, свойственных общей анестезии, сокращается время пребывания пациента в операционной. Современные компоненты седации позволяют помимо депрессии сознания добиваться также анальгезии и амнезии. В нашей практике седация всегда сочетается с качественной местной или регионарной блокадой, выполняемой хирургом. Большая практическая эффективность седации в некоторых ситуациях по сравнению с общей анестезией подтверждается исследованиями. К примеру, турецкие коллеги при выполнении септопластики с использованием как седации, так и общей анестезии с интубацией в первом случае обнаружили сокращение сроков проведения операции, снижение объема интраоперационного и послеоперационного кровотечения, сокращение выраженности и частоты послеоперационной тошноты и рвоты, длительности пребывания в стационаре [10]. В литературе различают три уровня седации [11]. Минимальная седация, при которой пациент способен нормально вступать в вербальный контакт, по нашему мнению, недостаточна. Обычно седация поддерживается на среднем уровне (пациента достаточно легко можно пробудить, нет необходимости в поддержании проходимости дыхательных путей) или глубоко (пробуждение затруднено, возникает необходимость в поддержании проходимости дыхательных путей).

Для седации в нашей клинике используются мидазолам (Дормикум) в дозировке 2,5–5 мг, пропофол 1,5–4,5 мг/кг/ч, фентанил 100–200 мкг/ч. Фракционное введение препаратов позволяет поддерживать необходимую глубину седации, ориентируясь на клиническую картину.

Показаниями к проведению такой анестезии являются эндоскопическая микрогайморотомия, септопластика, эндоскопическая этmoidотомия и

сфенотомия. Необходимым условием для проведения этого пособия является хорошая проводниковая и инфильтрационная анестезия с применением препаратов артикаина. По нашему опыту артикаин обладает более длительным и выраженным анальгетическим эффектом по сравнению с другими местными анестетиками. Эти данные подтверждаются результатами сравнительных научных исследований наших российских и зарубежных коллег [6, 12, 13]. Также стоит отметить, что медикаментозная седация незаменима при необходимости интраоперационной оценки функциональной состоятельности соустья лобной и верхнечелюстной пазух при таких патологических процессах, как кисты, единичные полипы пазух и остеомы [14]. Качество медикаментозной седации зависит от соответствия ее объему и степени травматизма оперативного вмешательства. Несоответствие глубины седации объективным потребностям больного чревато обеспечением как слишком поверхностной, так и излишне глубокой анестезии.

В последнее время все чаще как самостоятельный метод применяется анестезия Stand-by – методика наблюдения за витальными функциями организма, а также их поддержания в ходе операций или манипуляций без применения собственно наркоза. Показана она больным высокого риска: с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями, поливалентной аллергией, а также пациентам старческого возраста. Используется анестезия Stand-by при таких операциях, как отслойка слизистой оболочки и надхрящницы в проекции кровотокающего сосуда, удаление гребней носовой перегородки, микрогайморотомия, полипотомия с небольшим вскрытием решетчатого лабиринта. Эти операции также должны проводиться с применением адекватной проводниковой и инфильтрационной анестезий. Препаратом выбора в этих случаях является артикаин, однако исключено применение его фиксированных с эпинефрином комбинаций, связанное с риском кардиоваскулярных осложнений [6, 15].

В случае неэффективности местной анестезии или возникновения каких-либо осложнений необходима конверсия анестезиологического пособия, например переход к многокомпонентной анестезии.

Мониторинг при Stand-by включает контроль ЭКГ, неинвазивную регистрацию АД, пульсоксиметрию, при необходимости измерение других параметров. Обязателен надежный венозный доступ, а также наличие оборудования для обеспечения проходимости верхних дыхательных путей и проведения респираторной поддержки. Часто возникает необходимость в инсуффляции кислорода, коррекции кардиоваскулярных нарушений

(артериальная гипертензия, тахикардия, стенокардия).

Применение метода Stand-by у пациентов группы высокого риска – достаточно сложная задача для анестезиолога. Тщательность и корректность исполнения должны быть такими же, как и при проведении общей анестезии.

Кратковременный внутривенный наркоз – еще более глубокая депривация сознания. Как и любая общая анестезия, воздействует на весь интегративный комплекс опосредованных центральной нервной системой витальных функций (сознание, кровообращение, дыхание). Носит в высшей степени инвазивный характер, требует максимального участия анестезиолога и его тесного взаимодействия с хирургической бригадой. Мы используем эту анестезию при кратковременных, но достаточно травматичных вмешательствах (например, редрессация и репозиция костей носа). Препаратами выбора являются кетамин 1 – 1,5 мг/кг, фентанил 100–150 мкг, мидазолам 2,5–5 мг.

Трудности проведения внутривенной анестезии в оториноларингологической практике сопряжены с пересечением зон ответственности анестезиолога и хирурга. При хирургической стадии наркоза всегда возникает угнетение дыхания. Именно поэтому обеспечение свободной проходимости дыхательных путей, своевременная эвакуация операционного отделяемого из глотки (кровь, слизь, фрагменты тканей), достаточная оксигенация и вентиляция имеют большое значение. Обязателен стандартный мониторинг (ЭКГ, АД, пульсоксиметрия), венозный доступ, оборудование для респираторной поддержки.

Эндотрахеальный наркоз – это общая анестезия по различным схемам (тотальная внутривенная анестезия, ингаляционная анестезия) с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких.

Показаниями для проведения эндотрахеального наркоза являются наиболее травматичные и длительные операции. Такими вмешательствами являются расширенные операции на воспаленных околоносовых пазухах (так как местные анестетики в воспалительной кислой среде действуют хуже), случаи риногенных орбитальных и внутричерепных осложнений, объемные операции на околоносовых пазухах с коррекцией структур остиомеатального комплекса и септопластикой, представляющие собой травматичное вмешательство в шокогенной зоне.

Преимуществами данного метода являются гарантированный контроль проходимости верхних дыхательных путей, большой маневр в отно-

шении глубины анестезии, возможность управления респираторной функцией и гемодинамикой.

В нашей клинике по показаниям выполняется оро- или назотрахеальная интубация. Индукция осуществляется пропофолом (1,5–2,5 мг/кг), фентанилом (100–150 мкг). Интубацию через нос проводят после тщательной анемизации носовых ходов хирургом. Проведение интубационной трубки осуществляют по проводнику-трубкообменнику, что облегчает саму процедуру и делает ее менее травматичной. Поддержание анестезии осуществляется севофлураном [1 минимальная альвеолярная концентрация (МАК)] и фентанилом (150–300 мкг/ч). Благодаря выраженному релаксирующему эффекту севофлурана использование недеполяризирующих миорелаксантов не требуется, что делает анестезию еще более управляемой, а период пробуждения более коротким. Мониторинг помимо указанных выше параметров включает капнометрию и газоанализ. Экстубация выполняется после восстановления сознания, защитных рефлексов и тщательной санации ротоглотки ЛОР-хирургом под визуальным контролем.

Во всех четырех группах больных с различным анестезиологическим пособием (медикаментозная седация, эндотрахеальный наркоз, кратковременный внутривенный наркоз, анестезия Stand-by) контроль болевого синдрома в исследовании проводился по определению уровня кортизола крови во время операции и в послеоперационном периоде. Показатели уровня кортизола у больных во всех группах интраоперационно и в послеоперационном периоде находились в референтных пределах (138–690 ммоль/л), что указывает на адекватность проводимого анестезиологического пособия.

### Выводы

Адекватность анестезии должна обеспечиваться соответствием типа анестезиологического пособия характеру патологического процесса, виду и продолжительности оперативного вмешательства с учетом состояния пациента и вероятности развития внештатных ситуаций интраоперационно и в послеоперационном периоде.

Использование современных достижений в оториноларингологии и анестезиологии, грамотное взаимодействие хирурга и анестезиолога во время операции позволяют значительно снизить операционно-анестезиологические риски и повысить качество оториноларингологической помощи.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

## ЛИТЕРАТУРА

- Алибеков И. М., Артюшкин С. А., Абдулкеримов Х. Т., Чесноков А. А., Гуз Д. Г., Пилипенко А. А., Храмцов А. А., Худин А. Г. Оперативная оториноларингология и анестезия в амбулаторных условиях (опыт работы). *Российская оториноларингология*. 2015;77:4:11–15. <http://entru.org/en/2015-4.html>
- Кастыро И. В. Сегмент ST и ринокардиальный рефлекс при септопластике. *Российская оториноларингология*. 2014;68:1:83–85. <http://entru.org/en/2014-1.html>
- Колотилов Л. В., Филимонов С. В., Павлов В. Е., Бородулин В. Г., Карпищенко С. А., Рябова М. А. Местная и общая анестезия в оториноларингологии. СПб.: Диалог, 2017. 192 с.
- Пискунов Г. З., Пискунов С. З., Козлов В. С., Лопатин А. С. Заболевания носа и околоносовых пазух: эндомикрочirurgия. М.: Коллекция «Совершенно секретно», 2003. 208 с.
- Морган-мл. Дж. Э., Михаил М. С. Клиническая анестезиология. Книга 3: пер. с англ. М.: Издательство БИНОМ, 2003. 304 с.
- Бородулин В. Г. Некоторые аспекты применения местных анестетиков в оториноларингологической практике. *Российская оториноларингология*. 2012;56:1:35–39. <http://entru.org/en/2012-1.html>
- Кастыро И. В., Бородулин В. Г., Гусейнов Н. Н., Гоголев Н. М. Сравнение методов интраоперационной анестезии и тампонады носа при септопластике. *Российская оториноларингология*. 2015;78:5:40–43. <http://entru.org/en/2015-5.html>
- Шевчук А. И., Мактыбаева Д. А., Турдушева Д. К. Анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств при заболеваниях гортани и шейного отдела трахеи. *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. 2018;18:2:180–184. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/9/131>
- Thomas W., Senninger N. Short stay surgery. Berlin: Springer, 2011. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69028-3>
- Daşkaya H., Yazıcı H., Doğan S., Can I. H. Septoplasty: under general or sedation anesthesia. Which is more efficacious?. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(9):2433–6. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2865-6>
- Анестезиология: национальное руководство. АСМОК; под ред.: А. А. Бунятяна, В. М. Мизикова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 1100 с.
- Erkul E., Babayigit M., Kuduban O. Comparison of local anesthesia with articaine and lidocaine in septoplasty procedure. *Am J Rhinol Allergy*. 2010. Sep-Oct;24(5):e123–6. <https://doi.org/10.2500/ajra.2010.24.3514>
- Mutlu V., Kaya Z. Comparison of the effect of the lidocaine, tetracaine, and articaine application into nasal packs on pain and hemorrhage after septoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018;275(10):2481–2485. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5084-3>
- Способ интраоперационного определения функции соустья верхнечелюстной и лобной пазух: пат. 2644705 Рос. Федерация. № 2016150686; заявл. 22.12.16; опубл. 13.02.2018, бюл. № 5. 5 с.
- Ahmed O. G., Yu J., Choi J. S., Yim M. T., Yoshor D., Takashima M. Real-time hemodynamic effects of 1:100,000 and 1:200,000 injectable epinephrine and placement of topical 1:1000 epinephrine pledgets in patients undergoing endoscopic sinus and skull-base surgery: a randomized, prospective study. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2019;00:1–6.

## REFERENCES

- Alibekov I. M., Artyushkin S. A., Abdulkarimov Kh. T., Chesnokov A. A., Guz D. G., Pilipenko A. A., Khrantsov A. A., Khudin A. G. Operative otolaryngology and anesthesia on an outpatient basis. (Experience). *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2015;77:4:11–15 (in Russ.). <http://entru.org/en/2015-4.html>
- Kastyro I. V. ST-segment and rhinocardiac reflex after septoplasty. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2014;68:1:83–85 (in Russ.). <http://entru.org/en/2014-1.html>
- Kolotilov L. V., Filimonov S. V., Pavlov V. E., Borodulin V. G., Karpishchenko S. A., Ryabova M. A. *Mestnaya i obshchaya anesteziya v otorinolaringologii*. SPb.: Dialog, 2017. 192 p. (in Russ.).
- Piskunov G. Z., Piskunov S. Z., Kozlov V. S., Lopatin A. S. *Zabolevaniya nosa i okolonosovykh pazukh: endomikrokhirurgiya*. M.: Kolleksiya „Sovershenno sekretno“, 2003. 208 p. (in Russ.).
- Morgan-ml. Dzh.E., Mikhail M. S. *Klinicheskaya anesteziologiya*. Kniga 3. Per. s angl. M.: Izdatel'stvo BINOM, 2003. 304 p. (in Russ.).
- Borodulin VG. Some aspects of using local anesthetics in otorhinolaryngological practice. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2012; 56: 1: 35-39. (In Russ.).
- Kastyro I. V., Borodulin V. G., Guseinov N. N., Gogolev N. M. Comparison of methods intraoperative anesthesia and nasal packing with septoplasty. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2015;78:5:40–43. (In Russ.).
- Shevchuk A. I., Maktybaeva D. A., Turdusheva D. K. Anesthetic support of surgical interventions in diseases of larynx and cervical part of trachea. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo Slavjanskogo universiteta*. 2018;18:2:180–184. (in Russ.). <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/9/131>
- Thomas W., Senninger N. (2011). Short stay surgery. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69028-3>
- Daşkaya H., Yazıcı H., Doğan S., Can I. H. Septoplasty: under general or sedation anesthesia. Which is more efficacious? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(9):2433–6. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2865-6>
- Anesteziologiya: natsional'noe rukovodstvo*. ASMOK. Ed.: A. A. Bunyatyan, V. M. Mizikov. M.: GEOTAR-Media, 2017. 1100 p. (in Russ.).
- Erkul E., Babayigit M., Kuduban O. Comparison of local anesthesia with articaine and lidocaine in septoplasty procedure. *Am J Rhinol Allergy*. 2010 Sep-Oct;24(5):e123–6. <https://doi.org/10.2500/ajra.2010.24.3514>
- Mutlu V., Kaya Z. Comparison of the effect of the lidocaine, tetracaine, and articaine application into nasal packs on pain and hemorrhage after septoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018;275(10):2481–2485. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5084-3>
- Method of intraoperative determination of the function of the maxillary and frontal sinus ostium: Pat. 2644705 Rus. Federation. No. 2016150686; declared. 22.12.16; publ. 13.02.2018, Bull. No. 5. 5 p.

15. Ahmed O. G., Yu J., Choi J. S., Yim M. T., Yoshor D., Takashima M. Real-time hemodynamic effects of 1:100,000 and 1:200,000 injectable epinephrine and placement of topical 1:1000 epinephrine pledgets in patients undergoing endoscopic sinus and skull-base surgery: a randomized, prospective study. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2019;00:1–6.

**Информация об авторах**

✉ **Машкова Тамара Александровна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Россия, Воронежская обл., г. Воронеж, Студенческая ул., д. 10); тел.: 8-903-651-56-56, e-mail: mashkova-ta@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-5264>

**Бакулина Лариса Сергеевна** – доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Россия, Воронежская обл., г. Воронеж, Студенческая ул., д. 10); тел.: 8-962-329-11-78, e-mail: l.bakulina2014@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8822-3521>

**Чистотин Андрей Владимирович** – кандидат медицинских наук, врач-анестезиолог, Воронежская областная клиническая больница № 1 (394066, Воронежская обл., г. Воронеж, Московский пр., д. 151); тел.: 8-951-867-27-10, e-mail: 8-951-867-27-10@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6085-680X>

**Неровный Александр Иванович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Россия, Воронежская обл., г. Воронеж, Студенческая ул., д. 10); тел.: 8-951-544-82-38, e-mail: aleksandr.nerovniy@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9734-9748>

**Полухов Егор Валерьевич** – аспирант кафедры оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Россия, Воронежская обл., г. Воронеж, Студенческая ул., д. 10); тел.: 8 (920) 422-55-70, e-mail: pvegor@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9115-3947>

**Information about authors**

✉ **Tamara A. Mashkova** – MD, Professor, head of the chair of otorhinology, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia); phone 8-903-651-56-56, e-mail: mashkova-ta@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-5264>

**Larisa S. Bakulina** – MD, professor of the chair of otorhinology, NBurdenko Voronezh State Medical University (10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia); phone 8-962-329-11-78, e-mail: l.bakulina2014@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8822-3521>

**Andrei V. Chistotinov** – PhD (Medicine), anesthesiologist, Voronezh Regional Hospital No.1 (151, Moskovsky Prospect, Voronezh, 394036, Russia); phone 8-951-867-27-10, e-mail: 8-951-867-27-10@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6085-680X>

**Aleksandr I. Nerovnyi** – PhD (Medicine), Associate Professor of the Chair of Otorhinology, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia); phone 8-951-544-82-38, e-mail: aleksandr.nerovniy@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9734-9748>

**Egor V. Polyukhov** – Department of Otorhinology, Burdenko Voronezh State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia, 394036; phone 8 (920) 422-55-70, e-mail: pvegor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-3947>

УДК 616.28-008.1-072.7

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-63-67>

## Регистрация стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у нормально слышащих лиц. Наш опыт

И. В. Наумова<sup>1</sup>, А. В. Пашков<sup>1</sup>, И. В. Зеленкова<sup>1</sup>, Д. С. Клячко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей Центральной клинической больницы Академии наук, Москва, 117593, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, 190013, Россия

## Registration of assr-thresholds in free field stimulation in normal hearing persons. Our experience

I. V. Naumova<sup>1</sup>, A. V. Pashkov<sup>1</sup>, I. V. Zelenkova<sup>1</sup>, D. S. Klyachko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Pediatrics and Child Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 117593, Russia

<sup>2</sup> Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

Актуальность: в настоящее время для объективной оценки порогов звуковосприятия одним из востребованных диагностических методов является метод регистрации стационарных слуховых потенциалов – ASSR-тест. Одним из первичных назначений ASSR является оценка порогов звуковосприятия, коррелирующих с тональной пороговой аудиометрией. В настоящее время не существует достоверных критериев нормы для проведения этого исследования с подачей стимула в свободном звуковом поле, то есть в условиях, приближенных к естественной среде прослушивания. Выявление этих критериев позволит применить данный метод как рутинный, у пациентов, которым невозможно выполнить тестирование традиционным способом посредством головных или внутриканальных телефонов (наушников). Цель: определить корреляцию порогов ASSR с подачей стимула в свободном звуковом поле с ответами, полученными при стимуляции через внутриканальные телефоны и значениями тональной пороговой аудиометрии в свободном звуковом поле у нормально слышащих индивидуумов. Дизайн исследования: проведено сравнение поведенческих порогов в свободном звуковом поле с результатами ответов ASSR у 20 нормально слышащих взрослых (40 ушей) с подачей стимула как через внутриканальные телефоны, так и с использованием колонки-громкоговорителя. Заключение: пороги ASSR у нормально слышащих взрослых, зарегистрированные при подаче стимула в свободном звуковом поле сопоставимы с порогом, полученными при подаче стимула через внутриканальные телефоны и результатами поведенческих порогов. Получены коррекционные коэффициенты измерений порогов ASSR и поведенческих порогов в условиях свободного звукового поля у нормально слышащих взрослых.

**Ключевые слова:** слуховые вызванные потенциалы, диагностика слуха, объективное исследование слуха.

**Для цитирования:** Наумова И. В., Пашков А. В., Зеленкова И. В., Клячко Д. С. Регистрация стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у нормально слышащих лиц. Наш опыт. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):63–67. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-63-67>

Background: Currently, for an objective assessment of the thresholds of auditory sensitivity, one of the most popular diagnostic methods is the method of recording of auditory steady state response - the ASSR test. One of the primary uses of ASSR is to assess sound thresholds correlated with tonal threshold audiometry. Actually, there are no reliable criteria for the norm for this study with free field stimulation, in conditions close to the natural listening environment. The identification of these criteria will allow this method to be applied as a routine in patients who cannot be tested in the usual way using headsets or in-ear phones (headphones). Objective: To determine the correlation of the ASSR thresholds with free field stimulation and the responses of insert-transducers stimulation and values of tonal threshold audiometry in the free field in normally hearing individuals. Design: Behavioral thresholds in a free field were compared with the results of

ASSR in 20 normally hearing adults (40 ears) with stimulus delivery both via insert-transducers and using a loudspeaker. Conclusion: The ASSR thresholds in normal hearing adults obtained by free field were comparable to the thresholds obtained with a stimulus through insert-transducers and the results of behavioral thresholds. The correction coefficients for measuring ASSR thresholds and behavioral thresholds in free field in normal hearing adults have been obtained.

**Keywords:** auditory evoked potentials, hearing diagnostics, objective hearing research.

**For citation:** Naumova I. V., Pashkov A. V., Zelenkova I. V., Klyachko D. S. Registration of assr-thresholds in free field stimulation in normal hearing persons. Our experience. *Rossiiskaya otorinolaringo-logiya*. 2020;19(5):63–67. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-63-67>

В клинической аудиологии для оценки порогов слуха у людей различных возрастных групп, включая детей младшего возраста и пациентов с когнитивными нарушениями, используют регистрацию электрофизиологических ответов мозга на предъявление различных акустических стимулов [1]. Многочисленные исследования показали, что наиболее информативным способом определения порогов слуха в частотно-специфическом спектре является метод регистрации стационарных слуховых потенциалов, Auditory Steady State Response (ASSR). Несмотря на то что метод ASSR по своей надежности сопоставим с результатами регистрации КСВП, он также является востребованным, так как не требует технического анализа со стороны исследователя, а современные алгоритмы регистрации данного теста потенциально позволяют уменьшить общую продолжительность исследования [2].

Механизмы, лежащие в основе возникновения ответа ASSR-теста, были изучены при помощи различных методов, таких как BESA – Brain Electrical Source Analysis (программа анализа источников и дипольной локализации в области ЭЭГ), магнитная электроэнцефалография – MEG (технология, позволяющая измерять и визуализировать магнитные поля, возникающие вследствие электрической активности мозга), также функциональная магниторезонансная томография. Результаты исследований показали, что при проведении ASSR на модулирующей частоте предъявления стимула менее 20 Гц ответ генерируется преимущественно структурами слуховой зоны коры головного мозга. При значениях модулирующей частоты в диапазоне 20–60 Гц в ответе участвуют кора головного мозга (слуховая зона), средний мозг и таламус. Модулирующая частота более 60 Гц вызывает ответ из верхнеоливарного комплекса, нижних бугров четверохолмия и слуховых ядер [3]. Данные многочисленных исследований указывают на наличие устойчивой корреляции между порогом ASSR и поведенческими порогом как в норме, так и при тугоухости.

Обычно при регистрации ASSR источником звуковой стимуляции являются внутриканальные телефоны или головные телефоны с амбушюрами. Вместе с тем существует значительная группа па-

циентов, которым невозможно провести исследование с применением данных способов звуковой стимуляции, связанных с установкой источника звука в наружном слуховом проходе или на ушной раковине (например, пациенты с расстройствами аутистического спектра) [4]. При этом часть из них также может иметь противопоказания к использованию анестезиологического пособия, что обуславливает востребованность применения альтернативного источника звуковой стимуляции, например колонки-громкоговорителя, в непосредственной близости от пациента, то есть в условиях, приближенных к естественной среде прослушивания, что расширяет возможности применения ASSR у данной группы пациентов. Однако в настоящее время не существует достоверных критериев нормы для регистрации ASSR с подачей стимула в свободном звуковом поле.

#### Цель исследования

Определить корреляцию порогов ASSR с подачей стимула в свободном звуковом поле с ответами, полученными при стимуляции через внутриканальные телефоны, и значениями тональной пороговой аудиометрии в свободном звуковом поле у нормально слышащих индивидуумов.

#### Пациенты и методы исследования

В настоящем исследовании приняли участие 20 нормально слышащих добровольцев (40 ушей) в возрасте от 18 до 49 лет (средний возраст – 36,5 года), среди них женщин 12 (60%), мужчин – 8 (40%). Всем исследуемым ранее проведена тональная пороговая аудиометрия для подтверждения нормальных порогов звукопроводения и звуковосприятия. Критерием исключения являлась любая степень тугоухости. Для участия в исследовании было получено подписанное информированное согласие от всех испытуемых.

Проводили сравнение результатов поведенческих порогов, зарегистрированных в свободном звуковом поле с результатами ответов ASSR с применением источника стимуляции как в свободном звуковом поле, так и с использованием внутриканальных телефонов.

Для определения поведенческих порогов всем испытуемым проводили тональную поро-

говую аудиометрию в свободном звуковом поле при помощи клинического аудиометра AC40 Interacoustics. Акустическую стимуляцию подавали через наружный источник звука: звуковые колонки – громкоговорители SP-90 (входная мощность 40–80 Вт, частотный диапазон 125–8000 Гц, максимальный уровень звукового давления до 100 дБ), расположенные под углом 45° на расстоянии 1 метра от слуховых проходов. Исследование проводили на частотах 500, 1000, 2000, 4000 Гц.

Регистрацию ASSR осуществляли с помощью системы регистрации вызванных потенциалов «Нейро-Аудио» (производитель «Нейрософт», Россия). Применяемый метод стимуляции – мультичастотная ASSR (число записывающих каналов – 2). В качестве типа стимула использовали частотно-специфический Chirp-стимул. Частотная модуляция – 90 Гц, глубина частотной модуляции 20%, амплитудной – 100%. Фильтр ЭЭГ-активности 10–300 Гц. Монтаж электродов проводили по традиционной схеме: заземляющий электрод (лоб), центральный – на границе волосистой части головы по средней линии, отрицательные электроды на сосцевидных отростках. Последовательно проводили оба теста. Сначала с использованием внутриканальных телефонов ER 3С, затем с подачей стимула в свободном звуковом поле, где источником звуковой стимуляции являлась мультимедийная акустическая система 2.0 SVEN® SPS-608 [выходная мощность 6 (2×3) Вт, частотный диапазон 75–20 000 Гц, максимальный уровень звукового давления до 100 дБ], расположенная на расстоянии 1 метра от слухового прохода испытуемого. Исследование проводили в одних и тех же условиях, на одном

и том же оборудовании, одним и тем же исследователем. Для проведения исследований с подачей стимула в свободном звуковом поле была проведена модификация используемого оборудования, изменен вход для громкоговорителя – он был калиброван с помощью программного обеспечения, входящего в стандартную модификацию системы регистрации вызванных потенциалов «Нейро-Аудио». Во время регистрации стационарных слуховых потенциалов испытуемый находился в состоянии естественного сна. Начальный уровень стимуляции составлял 50 дБ нПс на традиционных несущих частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц.

Для поиска корреляции между значениями, полученными при исследовании с использованием в качестве стимула внутриканальных телефонов, и значениями, полученными в свободном звуковом поле, применяли непараметрический тест ранговой корреляции Спирмена и тест Колмогорова–Смирнова. Для проверки различий между выборками использовали критерий знаковых рангов Rho Вилкоксона.

#### Результаты исследования

В исследовании приняли участие 20 взрослых добровольцев (40 ушей) с нормальными порогом ASSR в возрастном диапазоне от 18 до 49 лет (средний возраст – 36,5 года), среди них женщин – 12 (60%), мужчин – 8 (40%).

При исследовании поведенческих порогов в свободном звуковом поле средний порог значений составлял на частоте 500 Гц – 20 дБ нПс, на частоте 1000 Гц – 27 дБ нПс, на частоте 2000 Гц – 21,5 дБ нПс, на частоте 4000 Гц – 20,5 дБ нПс (табл. 1).

Таблица 1  
Сравнение средних поведенческих порогов и ответов ASSR, полученные в свободном звуковом поле

Table 1  
Comparison of average behavioral thresholds and ASSR responses obtained in a free sound field

Метод определения порогов звуковосприятия	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
Тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле, дБ нПс	20	27	21,5	20,5
Регистрация ASSR в свободном звуковом поле, дБ нПс	54	54	41	47
Средний коррекционный коэффициент	34	27	19,5	26,5

Таблица 2  
Средние пороги ASSR, полученные в свободном звуковом поле и с применением внутриканальных телефонов

Table 2  
Average ASSR thresholds obtained in free sound field and using in-ear phones

Источник звуковой стимуляции	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
Внутриканальные телефоны, дБ нПс	22,5	35	25	25,5
Свободное звуковое поле, дБ нПс	54	54	41	47
Средний коррекционный коэффициент	31,5	19	16	21,5

При исследовании порогов ASSR с подачей стимула при помощи внутриканальных телефонов среди 40 выбранных ушей средний порог составлял следующие значения: на частоте 500 Гц – 22,5 дБ нПс, на частоте 1000 Гц – 35 дБ нПс, на частоте 2000 Гц – 25 дБ нПс, на частоте 4000 Гц – 25,5 дБ нПс (табл. 2).

Ответ ASSR на частоте 500 Гц получен в 38 ушах из 40 изученных, то есть отсутствие записи составило 5%, на всех остальных частотах ответы получены у всех 40 наблюдаемых. Среднее время получения ответа, то есть время стабилизации ответа, составило 2,12 мин. При изучении порогов ASSR у тех же индивидуумов с подачей стимула в свободном звуковом поле значения распределились следующим образом: 500 Гц – 54 дБ нПс, 1000 Гц – 54 дБ нПс, 2000 Гц – 41 дБ нПс и 4000 Гц – 47 нПс (табл. 2). Отсутствие отклика отмечалось на частоте 500 Гц в 12,5% случаев (5 ушей). Среднее время получения ответа было 3,68 мин, что означает увеличение на 1,56 мин по сравнению с подачей стимула с помощью внутриканальных телефонов.

**Заключение**

Пороги ASSR у нормально слышащих взрослых, зарегистрированные при подаче стимула в свободном звуковом поле, сопоставимы с пороговыми, полученными при подаче стимула через внутриканальные телефоны и результатами поведенческих порогов.

Получены коррекционные коэффициенты измерений порогов ASSR и поведенческих порогов в условиях свободного звукового поля у нормально слышащих взрослых. Методика регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле может быть использована в клинической практике. Данная модификация метода в перспективе может быть применена у пациентов с тугоухостью, использующих средства технической реабилитации (слуховые аппараты, системы кохлеарной имплантации), что является предметом дальнейшего изучения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

ЛИТЕРАТУРА

1. Таварткиладзе Г. А. Руководство по клинической аудиологии. М.: Медицина, 2013.
2. Пашков А. В. Частотно-специфическая оценка функции слуха по данным регистрации слухового ответа на постоянный модулированный тон. *Российская оториноларингология*. 2004; 2(9):86–88.
3. Наумова И. В., Гадалева С. В., Пашков А. В. Стационарные слуховые потенциалы. Обзор литературы. *Российская оториноларингология*. 2018;3(94):115–129. doi: 10.18692/1810-4800-2018-3-115-129
4. Пашков А. В., Наумова И. В., Углова Е. В., Гадалева С. В. Исследование слуха у детей с применением общей анестезии. *Российская оториноларингология*. 2017;4:65–70. doi: 10.18692/1810-4800-2017-4-65-69

REFERENCES

1. Tavartkiladze G. A. *Rukovodstvo po klinicheskoi audiologii*. M.: Meditsina, 2013 (in Russ.).
2. Pashkov A. V. Frequency-specific assessment of hearing function according to the data of registration of the auditory response to a constant modulated tone. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2004;2(9):86–88 (in Russ.).
3. Naumova I. V., Gadaleva S. V., Pashkov A. V. Auditory steady-state responses. Literature review. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;3(94): 115-129. doi: 10.18692/1810-4800-2018-3-115-129 (in Russ.).
4. Pashkov A. V., Naumova I. V., Uglova E. V., Gadaleva S. V. Testing of hearing in children using general anesthesia. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;4:65-70. doi: 10.18692/1810-4800-2017-4-65-69 (in Russ.).

**Информация об авторах**

✉ **Наумова Ирина Витальевна** – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела оториноларингологии и сурдологии, Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей Центральной клинической больницы Академии наук (117593, Россия, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1); тел.: +7-916-684-44-47, e-mail: irinanaumova22@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0559-4878>

**Пашков Александр Владимирович** – доктор медицинских наук, руководитель отдела оториноларингологии и сурдологии, Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей Центральной клинической больницы Академии наук (117593, Россия, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1); тел.: +7 (916) 740-42-04, e-mail: avpashkov.mail@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3197-2879>

**Зеленкова Ирина Валерьевна** – научный сотрудник отдела оториноларингологии и сурдологии, Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей Центральной клинической больницы Академии наук (117593, Россия, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1); тел.: +7(985) 788-19-19, e-mail: izelen@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6158-9064>

**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); тел.: +7(921)956-53-59, e-mail: rip.tor@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

**Information about authors**

✉ **Irina V. Naumova** – PhD (Medicine), Leading Researcher of the Otorhinolaryngology and Audiology Department of the Research Institute of Pediatrics and Child Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences (10, Fotieva str., bld. 1, Moscow, 117593, Russia); phone +7 (916) 684 44 47, e-mail: irinanaumova22@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0559-4878>

**Aleksandr V. Pashkov** – MD, Head of the Otorhinolaryngology and Audiology Department of the Research Institute of Pediatrics and Child Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy (10, Fotieva str., bld. 1, Moscow, 117593, Russia); phone +7 (916) 740 42 04, e-mail: avpashkov.mail@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3197-2879>

**Irina V. Zelenkova** – Research Officer of the Otorhinolaryngology and Audiology Department of the Research Institute of Pediatrics and Child Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences (10, Fotieva str., bld. 1, Moscow, 117593, Russia); phone +7 (985) 788 19 19, e-mail: izelen@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6158-9064>

**Dmitrii S. Klyachko** – PhD (Medicine), senior researcher of the department of diagnostics and rehabilitation of hearing impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone +7 (921) 956-53-59, e-mail: rip.tor@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

УДК 616.284-003.2+616.28-008.14-053.32  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75>

## Влияние недоношенности на становление слуховой функции

**И. В. Савенко<sup>1</sup>, М. Ю. Бобошко<sup>1,2</sup>, Е. С. Гарбарук<sup>1,3</sup>, Н. А. Филатова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, 197022, Россия

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

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, 194100, Россия

<sup>4</sup> Детская городская больница № 17 Святителя Николая Чудотворца, Санкт-Петербург, 190121, Россия

## Impact of prematurity on the auditory function development

**I. V. Savenko<sup>1</sup>, M. Yu. Boboshko<sup>1,2</sup>, E. S. Garbaruk<sup>1,3</sup>, N. A. Filatova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, 197022, Russia

<sup>2</sup> Mechnikov Northwest State Medical University, Saint Petersburg, 191015, Russia

<sup>3</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, 194353, Russia

<sup>4</sup> Saint Petersburg Children's City Hospital N 17 of Saint Nicholas the Wonderworker, Saint Petersburg, 190121, Russia

Недоношенность является фактором высокого риска развития соматических и неврологических заболеваний, а также патологии сенсорных систем. Недоношенные дети подвержены развитию периферических или центральных, врожденных или приобретенных слуховых нарушений, которые, как правило, формируются в первые месяцы или годы жизни ребенка. Их своевременному выявлению и коррекции способствует внедрение неонатального аудиологического скрининга. Однако в связи с наличием широкого спектра сопутствующей патологии, главным образом психоневрологических нарушений, на которых акцентируют внимание специалисты и родители, эти дети, успешно пройдя процедуру скрининга, в дальнейшем могут «ускользнуть» из поля зрения не только сурдолога, но и оториноларинголога, несмотря на формирующуюся у них слуховую недостаточность. При этом задержку и/или нарушение слухоречевого и языкового развития, ассоциированную с ними когнитивную недостаточность, как правило, относят на счет психоневрологического дефицита, а не слуховой сенсорной депривации. Цель исследования – оценить состояние слуховой функции у недоношенных детей, достигших возраста 10 лет. Обследованы 16 детей в возрасте 10 лет со средним гестационным возрастом при рождении  $27,6 \pm 2,9$  недели, средней массой тела  $1104 \pm 448$  г. Сведений о перенесенных в прошлом острых средних отитах не было ни в одном из случаев. Осуществлялись традиционные ЛОР-осмотры с отомикроскопией и комплексное аудиологическое обследование с оценкой разборчивости речи, при необходимости применяли лучевые методы диагностики. У 12 детей отоскопическая картина и слуховая функция были в пределах нормы. Четверо испытуемых имели отоскопические и аудиологические признаки адгезивного среднего отита, верифицированного посредством мультиспиральной компьютерной томографии височных костей, что было расценено как исход рецидивирующего/персистирующего экссудативного среднего отита (ЭСО), имевшего место в прошлом. У всех 4 пациентов была диагностирована тугоухость I степени, в равных долях кондуктивная и смешанная. Большинство детей родились глубоко недоношенными, имели множество факторов риска развития ЭСО. Обследование слухоречевой функции свидетельствовало о нарушении разборчивости речи, которая была существенно хуже по сравнению с детьми без периферической тугоухости, что, по всей вероятности, являлось одной из причин академической неуспешности детей, жалобы на которую предъявляли их родители. В связи с тем что ЭСО у недоношенных детей может протекать бессимптомно и быть нераспознанным, в то же время, оказывая негативное влияние на слухоречевое развитие, обоснована необходимость проведения регулярных профилактических ос-

мотров таких детей оториноларингологом с обязательным привлечением тимпанометрии по крайней мере дважды в год до достижения ими возраста 9–10 лет.

**Ключевые слова:** экссудативный средний отит, недоношенные дети, тугоухость, нарушение слухоречевого развития.

**Для цитирования:** Савенко И. В., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С., Филатова Н. А. Влияние недоношенности на становление слуховой функции. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):68–75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75>

Prematurity is a high risk factor for the development of somatic and neurological diseases, as well as pathology of sensory systems. Premature babies are susceptible to the development of peripheral or central, congenital or acquired hearing impairments, which usually form in the first months or years of a child's life. Their timely detection and correction is facilitated by the introduction of neonatal audiological screening. However, due to the presence of a wide range of comorbidities, mainly neuropsychiatric disorders, which specialists and parents focus on, these children, having successfully passed the screening procedure, may later “slip away” from the field of vision not only of the audiologist, but also of the otorhinolaryngologist, despite on the hearing impairment that is developing in them. At the same time, the delay and / or impairment of auditory speech and language development, associated cognitive impairment, as a rule, is attributed to neuropsychiatric deficits, rather than auditory sensory deprivation. The aim of the study was to assess the state of auditory function in premature infants who have reached the age of 10 years. We examined 16 children aged 10 years with an average gestational age at birth of  $27,6 \pm 2,9$  weeks, with an average body weight of  $1104 \pm 448$  g. There was no information about acute otitis media in the past in any of the cases. Traditional ENT examinations with otomicroscopy and a comprehensive audiological examination with an assessment of speech intelligibility were carried out, if necessary, radiation diagnostic methods were used. In 12 children, the otoscopic picture and auditory function were within normal limits. Four subjects had otoscopic and audiological signs of adhesive otitis media, verified by multispiral computed tomography of the temporal bones, which was regarded as the outcome of recurrent / persistent exudative otitis media (EOM) that occurred in the past. All 4 patients were diagnosed with grade I hearing loss, in equal proportions conductive and mixed. Most babies were born deeply premature, with many risk factors for the development of EOM. The examination of hearing and speech function showed impairment of speech intelligibility, which was significantly worse compared to children without peripheral hearing loss, which, in all likelihood, was one of the reasons for the academic failure of children, complaints about which their parents made. Due to the fact that EOM in premature babies can be asymptomatic and unrecognized, at the same time, it has a negative effect on hearing and speech development, the need for regular preventive examinations of such children by an otorhinolaryngologist with the obligatory involvement of tympanometry at least twice a year until they reach age 9–10 years.

**Keywords:** otitis media with effusion; preterm born children; hearing loss; hearing and speech impairment.

**For citation:** Savenko I. V., Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S., Filatova N. A. Impact of prematurity on the auditory function development. *Rossiiskaya otorinolaringo-logiya*. 2020;19(5):68–75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75>

В докладе ВОЗ (2012) отмечено, что около 15 млн младенцев ежегодно рождается преждевременно, что составляет более 10% всех новорожденных, и этот показатель неуклонно возрастает [1]. Недоношенные дети вследствие значительной незрелости органов и систем являются группой высокого риска развития тяжелой соматической и психоневрологической патологии, нарушений со стороны органов чувств, что, в свою очередь, обуславливает их чрезвычайную уязвимость к действию повреждающих факторов, как экзогенных, так и эндогенных. Становление слухоречевой функции, критическим периодом для которого является ранний детский возраст, непосредственно зависит от морфофункциональной состоятельности всех отделов слуховой системы. Даже при нормальном функционировании ее периферического отдела недоношенный ребенок может иметь слухоречевые пробле-

мы, обусловленные патологией головного мозга [2–4]. Наличие же любой степени выраженности слуховой сенсорной депривации, в том числе относительно непродолжительной, а также мон-ауральной, в течение первых 2–3 лет жизни, может критически влиять на формирование структур центрального отдела слуховой системы [5], усугубляя имеющийся психоневрологический дефицит и приводя к задержке и нарушениям слухоречевого развития. Это, в свою очередь, влечет за собой возникновение поведенческих и эмоциональных проблем, негативно отражается на становлении языка, формировании памяти, внимания, когнитивных способностей, вызывает академические трудности и социальную дезадаптацию ребенка в целом. Внедрение неонатального аудиологического скрининга способствует раннему выявлению периферической слуховой недостаточности, в том числе у детей, родивших-

ся недоношенными. Однако в ряде случаев дети, успешно прошедшие скрининг, в связи с наличием множественных проблем со здоровьем, на которых концентрируют внимание специалисты и родители, в течение длительного времени находятся вне поля зрения не только сурдолога, но и оториноларинголога. При этом имеющиеся у них речевые расстройства, как правило, ассоциируются с психоневрологическим дефицитом, а не с поражением слуховой системы. Последнее может возникать в любом возрасте и быть следствием не только воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, но и морфофункциональной неполноценности организма недоношенного ребенка.

### Цель исследования

Оценить состояние слуховой функции у недоношенных детей, достигших возраста 10 лет.

### Пациенты и методы исследования

В процессе работы с архивной медицинской документацией были отобраны 16 детей в возрасте 10 лет. Средний гестационный возраст испытуемых при рождении составил  $27,6 \pm 2,9$  недели, средняя масса тела при рождении –  $1104 \pm 448$  г. Всем детям помимо традиционного ЛОР-осмотра с привлечением отомикроскопии было проведено аудиологическое обследование, включавшее тональную пороговую аудиометрию, акустическую импедансометрию, регистрацию вызванной отоакустической эмиссии, низко избыточное моноауральное речевое тестирование в формате русского матричного фразового теста (RUMatrix) с использованием упрощенной версии, оценивался 50%-ный порог разборчивости речи SRT50 (при тестировании в тишине отмечалась интенсивность в дБ УЗД, при тестировании в шуме – отношение сигнал/шум в дБ SNR); по показаниям осуществлялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) височных костей.

### Результаты исследования

В табл. 1 представлены данные об особенностях течения неонатального периода всех детей, включенных в исследование. 14 пациентов из 16 родились глубоко недоношенными, из них 8 детей – с экстремально низкой массой тела, 2 ребенка – с задержкой внутриутробного развития. 10 пациентов в анамнезе имели сведения о перенесенных в неонатальном периоде инфекционных заболеваниях вследствие внутриамниотической инфекции матери. У одного ребенка имела место манифестная форма врожденной цитомегаловирусной инфекции (ЦМВИ). Состояние всех детей, за исключением одного, требовало их пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии. Средняя продолжительность ис-

кусственной вентиляции легких (ИВЛ) составила  $10,3 \pm 12,6$  сут, респираторной терапии с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (nasal Continuous Positive Airway Pressure, nCPAP) –  $14,8 \pm 11,9$  сут. Все дети имели указание на имевший место в неонатальном периоде респираторный дистресс-синдром недоношенных. Осложнениями последнего, помимо прочего были: бронхолегочная дисплазия (БЛД) у 7 пациентов, в том числе тяжелая ее форма у 3; гипоксически-ишемическое поражение центральной нервной системы (ЦНС) у 15 человек, в том числе у 10 оно носило тяжелый характер с формированием внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК) и перивентрикулярной лейкомаляции (ПВЛ). Тем не менее в дальнейшем ни в одном из случаев не было зафиксировано развития тяжелой двигательной патологии. У одного пациента в младенческом возрасте было диагностировано тяжелое течение гастроэзофагеального рефлюкса. Все дети успешно прошли неонатальный аудиологический скрининг, включавший обследование перед выпиской из отделения патологии новорожденных и по достижении ими 6 месяцев скорректированного возраста: регистрировались задержанная вызванная отоакустическая эмиссия или отоакустическая эмиссия на частоте продуктов искажения, а также стационарные слуховые вызванные потенциалы в режиме скрининга.

Родители сообщали о частых острых респираторных заболеваниях детей вплоть до достижения ими возраста 8–10 лет, которые, как правило, сопровождалась вовлечением в патологический процесс верхних дыхательных путей (риниты, аденоидиты, риносинуситы), однако указаний на верифицированные острые средние отиты в анамнезе не было ни в одном из случаев. В связи с тяжелой бронхолегочной, сердечно-сосудистой и неврологической патологией дети неоднократно госпитализировались в специализированные стационары. Только один ребенок (пациент 3, табл. 1, 2) наблюдался специалистами по поводу аллергического заболевания, представленного атопическим дерматитом, и еще два (пациенты 2 и 3, табл. 1, 2) – в связи с гастроэзофагеальным (ларингофарингеальным) рефлюксом. Все дети имели в той или иной степени выраженные задержку или нарушение речевого развития, в том числе дислексию, которые требовали дефектологической и логопедической поддержки, а также трудности в обучении – 6 из них обучались в коррекционных школах VII вида.

Результаты аудиологического обследования детей представлены в табл. 2. У 12 испытуемых (пациенты 5–16, табл. 1, 2) отомикроскопическая картина и аудиологические данные были в пределах нормы. У 4 пациентов (пациенты 1–4, табл. 1,

Таблица 1

## Анамнестические данные обследованных пациентов

Table 1

## The anamnestic data of patients

Пациент	Гестационный возраст при рождении, нед.	Масса при рождении, г	Сопутствующая патология в неонатальном периоде и на первом году жизни	Длительность ИВЛ, сут.	Длительность nCPAP, сут.	Общая длительность O <sub>2</sub> -поддержки
1	30	490	ЗВУР, ВАИ, РДС, БЛД, ГИП	1	5	45
2	23	700	ВАИ, РДС, БЛД, ПВЛ, ВЖК	37	42	85
3	32	1670	ВАИ, РДС, ВЖК, ГЭР	1	17	30
4	26	830	РДС, ГИП	3	3	14
5	29	1440	РДС, ПВЛ	4	9	27
6	28	1000	ВАИ, РДС, БЛД, ГИП	11	33	44
7	30	1600	ВАИ, РДС, ГИП	4	8	25
8	29	1500	РДС, ГИП	0	0	0
9	29	1700	РДС, ВЖК	10	15	45
10	30	1130	ЗВУР, ВАИ, РДС, ВЖК	3	5	37
11	32	1840	РДС, ВЖК	1	17	18
12	26	800	Врожденная ЦМВИ, РДС, БЛД	7	4	58
13	25	840	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК, СЭК	38	12	83
14	25	660	ВАИ, РДС, ВЖК	11	13	30
15	25	640	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК	28	25	64
16	23	825	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК, ПВЛ	6	28	85

*Примечания.* РДС – респираторный дистресс-синдром; ЗВУР – задержка внутриутробного развития; ВАИ – внутриамниотическая инфекция; ЦМВИ – цитомегаловирусная инфекция; ГИП – перинатальное гипоксически-ишемическое поражение ЦНС; ГЭР – гастроэзофагеальный рефлюкс; ВЖК – внутрижелудочковые кровоизлияния; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СЭК – субэпендимальные кровоизлияния; БЛД – бронхолегочная дисплазия; ПВЛ – перивентрикулярная лейкомаляция; БЛД – бронхолегочная дисплазия, тяжелая форма; nCPAP – nasal Continuous Positive Airway Pressure – терапия, создающая постоянное положительное давление в дыхательных путях.

2) имелись отоскопические признаки рубцового процесса в среднем ухе: барабанные перепонки были либо тусклыми и резко втянутыми, либо с грубыми рубцовыми изменениями и формирующимися ателектазами. Патологический процесс у всех детей носил двусторонний характер. В 2 случаях были обнаружены аденоидные вегетации II степени. У всех 4 пациентов была диагностирована тугоухость I степени, в равных долях кондуктивная и смешанная, регистрировались тимпанограммы типа В или As, а также отсутствовали акустические рефлексы. У этих же пациентов ожидаемо не регистрировалась отоакустическая эмиссия. Проведенное речевое тестирование выявило худшие результаты по сравнению с детьми без периферической тугоухости, что также было предсказуемо. Эти дети, помимо прочего, имели также более низкие показатели академической успеваемости, в том числе сложности в изучении русского и иностранных языков. Проведенная МСКТ височных костей у детей с тугоухостью выявила на фоне диплоэтического типа строения сосцевидного отростка в 2 случаях признаки спаечного процесса в барабанной полости и еще

в 2 – практически полное затенение барабанных полостей и антральных клеток содержимым грануляционного характера, сужение входов в антрум, уменьшение размеров и склерозирование контуров антральных клеток. На основании проведенного обследования у пациентов 1–4 (табл. 1, 2) был диагностирован двусторонний адгезивный средний отит, расцененный как следствие неоднократно перенесенных ранее эпизодов экссудативного среднего отита (ЭСО). Всем детям, в зависимости от выявленной патологии, было рекомендовано хирургическое или консервативное лечение у ЛОР-специалиста с повторными аудиологическими обследованиями, а также усиление логопедической поддержки.

**Обсуждение.** ЭСО широко распространен в детской популяции, его встречаемость составляет 53–61% среди детей раннего и дошкольного возраста [6, 7]. ЭСО представляет собой мультифакториальное заболевание, ведущую роль в возникновении которого играют расстройства функционирования слуховой трубы и незрелость иммунной системы ребенка [8]. Помимо этого, развитию заболевания в детском возрасте спо-

Таблица 2

Результаты аудиологического обследования пациентов

Table 2

Results of the audiological assessment of patients

Пациенты	Результаты тональной пороговой аудиометрии	Тимпанограмма, акустические рефлексы (АР)	RUMatrix в тишине, дБ УЗД	Simplified RUMatrix в шуме, SRT50, дБ SNR
1	Смешанная тугоухость I-II IIII	«B», AP –	32,5	-4,1
2	Смешанная тугоухость I	«As», AP –	35,6	-4,5
3	Кондуктивная тугоухость I	«As», «B», AP –	27,5	-4,9
4	Кондуктивная тугоухость I	«As», AP –	24,5	-5,1
5	Норма слуха	«A», AP +	13,5	-8,9*
6	Норма слуха	«A», AP +	20,6	-8,6*
7	Норма слуха	«A», AP +	11,5	-8,6*
8	Норма слуха	«A», AP +	30,1	-5,7
9	Норма слуха	«A», AP +	28,2	-7,1
10	Норма слуха	«A», AP +	20,1	-7,6
11	Норма слуха	«A», AP +	16,6	-9,0*
12	Норма слуха	«As», AP +	23,4	-7,1
13	Норма слуха	«Ad», AP +	16,8	-6,9
14	Норма слуха	«A», AP +	23,6	-6,2
15	Норма слуха	«A», AP +	22,5	-7,3
16	Норма слуха	«A», AP +	30,7	-6,8

\* Звездочкой отмечены результаты речевого тестирования, соответствующие нормальным показателям для детей данного возраста (SRT50 = -9,4 ± 0,9 дБ SNR).

собствуют вирусные и бактериальные инфекции, морфофункциональные особенности строения системы среднего уха и носоглотки, аллергические заболевания, персистирующий гастроэзофагеальный (ларингофарингеальный) и патологический тубарный рефлюкс [8–11].

Недоношенные дети в гораздо большей степени, чем их доношенные сверстники, подвержены развитию ЭСО – заболевание у них встречается почти в 3 раза чаще как на первом году жизни, так и в раннем детском возрасте. Особенно это характерно для детей, родившихся глубоко недоношенными. Известно, что частота формирования ЭСО увеличивается по мере уменьшения гестационного возраста и массы тела при рождении, что особенно выражено у детей первого года жизни [12]. Абсолютное большинство детей, прошедших обследование, родились глубоко недоношенными, и не исключено, что асимптомные эпизоды ЭСО имели многие из них. В период младенчества, помимо морфофункциональной незрелости и патологии развития органов и систем недоношенного ребенка, возникновению ЭСО способствуют особенности течения неонатального периода, связанные с необходимостью привлечения реанимационных мероприятий, в том числе использование длительной респираторной поддержки, а

также назогастральных зондов для энтерального питания [12–16]. 15 из 16 обследованных, в том числе дети с отсроченной патологией среднего уха, нуждались в проведении различной длительности ИВЛ и nCPAP, что могло быть триггером формирования ЭСО.

Помимо реанимационных мероприятий, возникновению ЭСО, в том числе его рецидивирующих форм, в период новорожденности и на первом году жизни способствуют характерные для неонатального периода инфекционные заболевания. Последние провоцируются внутриамниотической инфекцией матери, которая собственно и приводит к преждевременным родам [12, 17, 18], что имело место у 3 из 4 детей со сформировавшимся адгезивным средним отитом. Недоношенные новорожденные с внутриамниотическими инфекциями, в свою очередь, являются группой риска развития респираторного дистресс-синдрома, следствием которого, главным образом у детей, рожденных на 28-й неделе гестации и ранее, может быть бронхолегочная дисплазия. Известно, что дети с верифицированной БЛД имеют высокий риск формирования ЭСО со склонностью к персистированию или рецидивам [12, 19–21]. В нашем исследовании среди обследованных детей со сформировавшимся адгезивным

средним отитом двое имели анамнестические сведения о БЛД тяжелого течения. Тяжелое течение гастроэзофагеального рефлюкса (пациенты 2 и 3), а также наличие атопического дерматита у пациента 3, свидетельствующего о его предрасположенности к развитию аллергических реакций как на первом году жизни, так и в последующем также могли быть факторами, способствующими развитию ЭСО.

Недоношенность, помимо морфофункциональной несостоятельности среднего уха и носоглотки (неразвитость *m. tensor veli palatini* и *m. levator veli palatini*), имеющей место на первом году жизни и обуславливающей тубарную дисфункцию [22], ассоциирована также с особенностями анатомии и функционирования иммунной системы. Для недоношенных детей характерны недостаточность всех звеньев иммунитета – клеточного (низкая функциональная активность Тh-клеток) и гуморального (низкий уровень иммуноглобулинов), а также неспецифических факторов защиты (низкая фагоцитарная активность нейтрофилов, недостаточные уровни лизоцима, комплемента, пропердина). Это обуславливает высокую подверженность недоношенных детей развитию респираторных инфекций как на первом году жизни, так и в период раннего детства [17]. Частые инфекционные и простудные заболевания с вовлечением верхних дыхательных путей, которые наблюдались у всех обследованных пациентов, в свою очередь, могли быть причиной развития рецидивирующего/персистирующего ЭСО и последующего развития рубцового процесса в среднем ухе.

Особенностями течения ЭСО у детей раннего возраста являются его практическая бессимптомность и скудность отоскопической картины, которая встречается почти у половины пациентов и не позволяет вовремя диагностировать заболевание [14, 23, 24]. Вместе с тем для заболевания характерно рецидивирующее и хроническое течение, что без должного лечения может приводить к развитию таких осложнений, как рубцовый средний отит, образование ретракционных карманов, хо-

лестеатомы, а также способствовать поражению рецепторного аппарата внутреннего уха. Так, у 4 пациентов группы на фоне сформировавшегося адгезивного среднего отита имели место кондуктивная и смешанная тугоухость. Поскольку заболевание прогрессировало длительно, периоды продолжительной сенсорной депривации, по всей видимости, имели место как в раннем детском, так и раннем школьном возрасте, что привело к расстройствам созревания и развития центральных отделов слуховой системы и, следовательно, нарушениям процессов центральной слуховой обработки, о чем свидетельствовала низкая разборчивость речи в шуме у всех пациентов [5]. Это в комплексе с имеющейся тугоухостью способствовало задержке и нарушению речевого развития, становления языка, обусловило трудности в обучении и сопряженные с ними психоэмоциональные и поведенческие проблемы. Поскольку внимание специалистов и родителей главным образом было направлено на имеющуюся у детей психоневрологическую патологию, выявленные у них слуховые нарушения стали случайной находкой, потребовавшей вмешательства оториноларингологов, а также дальнейшей психолого-педагогической коррекции.

#### Заключение

Недоношенные дети высоко подвержены формированию ЭСО, преимущественно те из них, кто родился глубоко недоношенными. В ряде случаев, особенно при наличии у ребенка сопутствующей психоневрологической патологии, заболевание может протекать бессимптомно и быть нераспознанным, в то же время оказывая негативное влияние на слухоречевое развитие. В связи с этим недоношенным детям рекомендовано проведение регулярных профилактических осмотров оториноларингологом с обязательным привлечением тимпанометрии не реже двух раз в год до достижения ими возраста 9–10 лет.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рожденные слишком рано. Доклад о глобальных действиях в отношении преждевременных родов. Born too soon: the global action report on preterm birth. Всемирная организация здравоохранения, 2014.
2. Gallo J., Dias K. Z., Pereira L. D., Azevedo M. F., Sousa E. C. Auditory processing evaluation in children born preterm. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2011;23(2):95–101. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000200003>.
3. Amin S. B., Orlando M., Monczynski C., Tillery K. Central auditory processing disorder profile in premature and term infants. *American Journal of Perinatology*. 2015;32(4):399–404. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1387928>
4. Durante A. S., Mariano S., Pachi P. R. Auditory processing abilities in prematurely born children. *Early Human Development*. 2018;120:26–30. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.011>
5. Cai T., McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *International Journal of Audiology*. 2017;56(2):65–76. doi: 10.1080/14992027.2016.1250960
6. Милешина Н. А. Экссудативный средний отит. *Вопросы диагностики в педиатрии*. 2009;1(2):55–56.

7. Robb P. J., Williamson I. Otitis media with effusion in children: current management. *J. Paediatr. Child Health.* 2016; 26(1):9–14. doi:10.1016/j.paed.2015.09.002
8. Zernotti M. E., Pawankar R., Ansotegui I., Badellino H., Croce J. S., Hossny E., Ebisawa M., Rosario N., Sanchez Borges M., Zhang Y., Zhang L. Otitis media with effusion and atopy: is there a causal relationship? *World Allergy Organization Journal.* 2017;10(1):37. doi: 10.1186/s40413-017-0168-x
9. Рахманова И. В., Солдатский Ю. Л., Матроскин А. Г. Роль гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в формировании хронического экссудативного среднего отита у детей первого года жизни. *Вестник оториноларингологии.* 2018;2:14–16. doi:10.17116/otorino201883214-16
10. Yüksel F., Doğanb M., Karataş D., Yüceb S., Şentürkd M., Külahlie I. Clinical presentation of gastroesophageal reflux disease in children with chronic otitis media with effusion. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2013;24(2):380–383. doi:10.1097/SCS.0b013e31827feb08
11. Nobile S., Noviello C., Cobellis G., Carnielli V. P. Are Infants with Bronchopulmonary Dysplasia Prone to Gastroesophageal Reflux? A Prospective Observational Study with Esophageal pH-Impedance Monitoring. *Journal of Pediatrics.* 2015;167(2):279–285.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.05.005
12. Савенко И. В., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С. Экссудативный средний отит у детей, родившихся недоношенными: этиопатогенез, характер течения и исходы. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae.* 2018; 24(4):27–37.
13. Савенко И. В., Бобошко М. Ю. Экссудативный средний отит у недоношенных детей первых трех лет жизни. *Врач.* 2014;2:56–59.
14. Рахманова И. В., Зинкер Г. М., Матроскин А. Г., Котов Р. В., Донин И. М. Патология среднего уха у недоношенных детей различного гестационного возраста. *Вестник РГМУ.* 2015;1:21–25.
15. Engel J., Mahler E., Anteunis L., Marres E., Zielhuis G. Why are NICU infants at risk for chronic otitis media with effusion? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2001;57(2):137–144. doi: 10.1016/S0165-5876(00)00462-6.
16. Pereira P. K. S., de Azevedo M. F., Testa J. R. Conductive impairment in newborn who failed the newborn hearing screening. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2010;76(3):347–354. doi:10.1590/S1808-86942010000300013
17. Володин Н. Н. (ред.) Неонатология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 749 с.
18. De Felice C., De Capua B., Costantini D., Martufi C., Toti P., Tonni G. et al. Recurrent otitis media with effusion in preterm infants with histologic chorioamnionitis—a 3 years follow-up study. *Early Human Development.* 2008;84(10):667-71. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.04.008.
19. Любимова А. В., Зуева Л. П., Кьяксеп А. Н., Пулин А. М. Критерии отнесения новорожденных в группу высокого риска по развитию инфекций и диагностики внутриамниотической инфекции плода и их оценка. *Медицинский альманах. Эпидемиология.* 2015;40(5):83–85.
20. Gray P. H., Sarkar S., Young J., Rogers Y.M. Conductive hearing loss in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Paediatrics and Child Health.* 2001;37(3):278-82. doi: 10.1046/j.1440-1754.2001.00690.x
21. Zanchetta S., Resende L.A., Bentlin M.R., Rugulo L.M., Trindade C.E. Conductive hearing loss in children with bronchopulmonary dysplasia: a longitudinal follow-up study in children aged between 6 and 24 months. *Early Human Development.* 2010;86(6):385–389. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.05.006
22. Савенко И. В. Антенатальный онтогенез слуховой системы и ее дисфункция у детей, родившихся недоношенными (обзор литературы). *Folia Otorhinolaryngol. et Pathologiae Respiratoriae.* 2015;21(4):23–33.
23. Martines F., Bentivegna D., Maira E., Sciacca V., Martines E. Risk factors for otitis media with effusion: case-control study in Sicilian schoolchildren. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2011;75(6):754–759. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.031.
24. Савенко И. В., Бобошко М. Ю. Экссудативный средний отит. СПб.: Диалог, 2016. 140 с.

REFERENCES

1. Born too soon: the global action report on preterm birth. World Health Organization, 2012.
2. Gallo J., Dias K. Z., Pereira L. D., Azevedo M. F., Sousa E.C. Auditory processing evaluation in children born preterm. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.* 2011;23(2):95–101. https://doi.org/ 10.1590/S2179-64912011000200003.
3. Amin S. B., Orlando M., Monczynski C., Tillery K. Central auditory processing disorder profile in premature and term infants. *American Journal of Perinatology.* 2015;32(4):399–404. https://doi.org/10.1055/s-0034-1387928
4. Durante A. S., Mariano S., Pachi P. R. Auditory processing abilities in prematurely born children. *Early Human Development.* 2018; 120:26–30. https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.011
5. Cai T., McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *International Journal of Audiology.* 2017;56(2):65–76. doi: 10.1080/14992027.2016.1250960.
6. Mileshina N. A. Otitis media with effusion. *Voprosy diagnostiki v pediatrii.* 2009;1(2):55–56 (in Russ.).
7. Robb P. J., Williamson I. Otitis media with effusion in children: current management. *J. Paediatr. Child Health.* 2016;26(1):9–14. doi:10.1016/j.paed.2015.09.002
8. Zernotti M. E., Pawankar R., Ansotegui I., Badellino H., Croce J. S., Hossny E., Ebisawa M., Rosario N., Sanchez Borges M., Zhang Y., Zhang L. Otitis media with effusion and atopy: is there a causal relationship? *World Allergy Organization Journal.* 2017;10(1):37. doi: 10.1186/s40413-017-0168-x
9. Rakhmanova I. V., Soldatskiy Yu. L., Matroskin A. G. The role of gastroesophageal reflux disease in the development of chronic exudative otitis media in the children during the first year of life. *Vestnik otorinolaryngologii.* 2018;2:14–16. doi:10.17116/otorino201883214-16 (in Russ.).
10. Yüksel F., Doğanb M., Karataş D., Yüceb S., Şentürkd M., Külahlie I. Clinical presentation of gastroesophageal reflux disease in children with chronic otitis media with effusion. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2013;24(2):380–383. doi:10.1097/SCS.0b013e31827feb08.

11. Nobile S., Noviello C., Cobellis G., Carnielli V.P. Are Infants with Bronchopulmonary Dysplasia Prone to Gastroesophageal Reflux? A Prospective Observational Study with Esophageal pH-Impedance Monitoring. *Journal of Pediatrics*. 2015;167(2):279-85.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.05.005
12. Savenko I. V., Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S. Otitis media with effusion in children born prematurely: etiopathogenesis, course and outcomes. *Folia Otorhinolaryngologica et Pathologicae Respiratoriae*. 2018;24(4):27–37.
13. Savenko I. V., Boboshko M. Yu. Exudative otitis media in premature children at the first three years of life. *Vrach*. 2014;2:56–59 (in Russ.).
14. Rakhmanova I. V., Zinker G. M., Matroskin A. G., Kotov R. V., Donin I. M. Middle ear pathology in premature infants of different gestational age. *Vestnik RGMU*. 2015;1:21–25 (In Russ.).
15. Engel J., Mahler E., Anteunis L., Marres E., Zielhuis G. Why are NICU infants at risk for chronic otitis media with effusion? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2001;57(2):137–144. doi: 10.1016/S0165-5876(00)00462-6
16. Pereira P. K. S., de Azevedo M. F., Testa J. R. Conductive impairment in newborn who failed the newborn hearing screening. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2010;76(3):347–354. doi:10.1590/S1808-86942010000300013.
17. Volodin N. N. (ed.) *Neonatologiya*. Natsional'noe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. 749 p.
18. De Felice C., de Capua B., Costantini D., Martufi C., Tonni G. et al. Recurrent otitis media with effusion in preterm infants with histologic chorioamnionitis-a 3 years follow-up study. *Early Human Development*. 2008;84(10):667–671. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.04.008
19. Lyubimova A. V., Zueva L. P., Kyanksep A. N., Pulin A. M. Criteria for classifying newborns at high risk for infection and the diagnosis of intra-amniotic infection of the fetus and their assessment. *Meditsinskii al'manakh. Epidemiologiya*. 2015;40(5):83–85.
20. Gray P. H., Sarkar S., Young J., Rogers Y. M. Conductive hearing loss in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2001;37(3):278–282. doi: 10.1046/j.1440-1754.2001.00690.x
21. Zanchetta S., Resende L. A., Bentlin M. R., Rugulo L. M., Trindade C. E. Conductive hearing loss in children with bronchopulmonary dysplasia: a longitudinal follow-up study in children aged between 6 and 24 months. *Early Human Development*. 2010;86(6):385–389. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.05.006
22. Savenko I. V. Antenatal ontogenesis of the auditory system and its dysfunction in children born preterm (literature review). *Folia Otorhinolaryngol et Pathologicae Respiratoriae*. 2015;21(4):23–33 (in Russ.).
23. Martines F., Bentivegna D., Maira E., Sciacca V., Martines E. Risk factors for otitis media with effusion: case-control study in Sicilian schoolchildren. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(6):754–759. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.031
24. Savenko I. V., Boboshko M. Yu. *Ekssudativnyi srednii otit*. [Otitis media with effusion]. SPb: Dialog, 2016. 140 p. (in Russ.).

#### Информация об авторах

✉ **Савенко Ирина Владимировна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел.: 338-60-34; +7-921-992-18-16, e-mail: irina@savenko.su

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2374-3005>;

**Бобошко Мария Юрьевна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); профессор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова; тел.: 338-60-34; +7-921-999-57-35; e-mail: boboshkom@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

**Гарбарук Екатерина Сергеевна** – кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел. 338-60-34; +7-921-336-20-45; e-mail: kgarbaruk@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-6063>

**Филатова Наталья Андреевна** – заместитель главного врача по медицинской части, Детская городская больница № 17 Святителя Николая Чудотворца (190121, Россия, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 40, лит. А); тел.: 714-53-08, 714-00-01; +7-921-926-24-88; e-mail: filatovanatalya2008@yandex.ru

#### Information about authors

✉ **Irina V. Savenko** – PhD (Medicine), Senior researcher of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-992-18-16, e-mail: irina@savenko.su

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2374-3005>

**Mariya Yu. Boboshko** – MD, professor, head of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; professor the chair of otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-999-57-35, e-mail: boboshkom@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

**Ekaterina S. Garbaruk** – PhD (Biology), senior researcher of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Senior Researcher of the Scientific Research Center of Saint Petersburg State Pediatric Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-336-20-45, e-mail: kgarbaruk@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-6063>

**Natalya A. Filatova** – deputy chief physician for treatment, Saint Petersburg Children's City Hospital No. 17 of Saint Nicholas the Wonderworker (40 A, Dekabristov str., Saint Petersburg, 190121, Russia); phone: +7-921-926-24-88; e-mail: filatovanatalya2008@yandex.ru

УДК 616.28-002-053.31/32-073.753.2  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82>

**Использование широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации**  
**Я. М. Сапожников<sup>1</sup>, Н. А. Дайхес<sup>1</sup>, А. С. Мачалов<sup>1</sup>, В. Л. Карпов<sup>1</sup>, А. О. Кузнецов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, 123182, Россия

**Use of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of gestation**

**Ya. M. Sapozhnikov<sup>1</sup>, N. A. Daikhes<sup>1</sup>, A. S. Machalov<sup>1</sup>, V. L. Karpov<sup>1</sup>, A. O. Kuznetsov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Otorhinology FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russia

Изучены возможности широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. Ввиду наличия возрастных ограничений к применению классической тимпанометрии на частоте зондирующего тона 226 Гц у детей первого года жизни целесообразно применение широкополосной тимпанометрии. Регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов.

**Ключевые слова:** аудиологический скрининг, широкополосная тимпанометрия, недоношенные новорожденные.

**Для цитирования:** Сапожников Я. М., Дайхес Н. А., Мачалов А. С., Карпов В. Л., Кузнецов А. О. Использование широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):76–82. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82>

The possibilities of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of a gestation are studied. In view of the presence of age restrictions to application of the classical tympanometry at a frequency of probing tone of 226 Hz at children of the first year of life application of the broadband tympanometry is reasonable. Registration of the broadband tympanometry within audiological screening of newborns and children of the first year of life and also at premature newborns with different age of a gestation increases efficiency of diagnostics and allows to reduce amount of false positive results.

**Keywords:** audiological screening, broadband tympanometry, premature newborns.

**For citation:** Sapozhnikov Ya. M., Daikhes N. A., Machalov A. S., Karpov V. L., Kuznetsov A. O. Use of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of gestation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):76–82. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82>

Сохраняющаяся тенденция роста числа больных с сенсоневральной тугоухостью показывает необходимость дальнейшего совершенствования организации сурдологической и сурдопедагогической помощи населению Российской Федерации [1–3].

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается 13 млн человек с нарушениями слуха, в том числе около 1,3 млн детей и подрост-

ков. Считается, что на каждые 1000 физиологических родов приходится рождение одного глухого ребенка. 2–4% новорожденных, нуждающихся в интенсивной терапии, имеют глухоту или выраженные нарушения слуха [1].

Отсутствие или недостаточность объемов своевременной диагностики нарушений слуха у таких больных, особенно у детей, ведет к развитию сенсорной депривации и вследствие этого

к инвалидизации больных. Это определило необходимость и актуальность внедрения системы раннего выявления нарушений слуха, начиная с периода новорожденности (аудиологического скрининга), и последующих диагностических мероприятий с дальнейшей адекватной реабилитацией (медицинской, сурдопедагогической, психологической и социальной).

Проведение аудиологического скрининга обеспечивает возможность раннего выявления и реабилитации детей с нарушениями слуха [1, 2, 4–6]. Это стало возможным после широкого внедрения объективных методов исследования слуха [7, 8]. Однако, по данным статистики, в 20% и более результаты первого этапа аудиологического скрининга являются ложноположительными. Поэтому совершенствование его методики – актуальная проблема оториноларингологии.

#### Цель исследования

Повышение эффективности аудиологического скрининга новорожденных.

#### Пациенты и методы исследования

В рамках данного исследования и проведения 1-го этапа неонатального аудиологического скрининга нами были обследованы 400 новорожденных детей (800 ушей) в возрасте 2–3 дней. Наряду с классической схемой проведения скрининга путем регистрации задержанной вызванной отоакустической эмиссии (ЗВОАЭ) дополнительно всем проводили широкополосную тимпанометрию.

В рамках первого этапа аудиологического скрининга новорожденных также было обследовано 50 недоношенных детей (100 ушей) со сроком гестации от 26 до 37 недель, с массой тела от 710 до 2450 г.

Первичное аудиологическое скрининговое обследование проводилось детям на втором

этапе выхаживания в отделении патологии новорожденных ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В. И. Кулакова» МЗ РФ. Дальнейший аудиологический мониторинг осуществлялся на базе отделения аудиологии, слухопротезирования и речевой реабилитации ФГБУ НКЦО ФМБА России. Регистрировали ЗВОАЭ и широкополосную тимпанометрию независимо от результатов первичного скрининг-теста.

Исследования проводились с использованием клинического анализатора среднего уха Titan фирмы Interacoustics (Дания). Этот прибор позволяет проводить классическую тимпанометрию, широкополосную тимпанометрию, а также регистрировать вызванную отоакустическую эмиссию (ВОАЭ). Перед началом аудиологического обследования всем детям проводилась отоскопия, а при необходимости туалет наружного слухового прохода.

*Применение широкополосной тимпанометрии в рамках универсального аудиологического скрининга*

У 395 новорожденных была зарегистрирована отоакустическая эмиссия на обоих ушах. Результаты проведения широкополосной тимпанометрии показаны на рис. 1–3.

У 40% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа А у взрослых пациентов.

У 30% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа Е у взрослых пациентов.

У 30% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа Ad у взрослых пациентов.

В 3 случаях (6 ушей) отоакустическая эмиссия не была зарегистрирована, при этом у одного ребенка с обеих сторон тимпанометрическая кри-

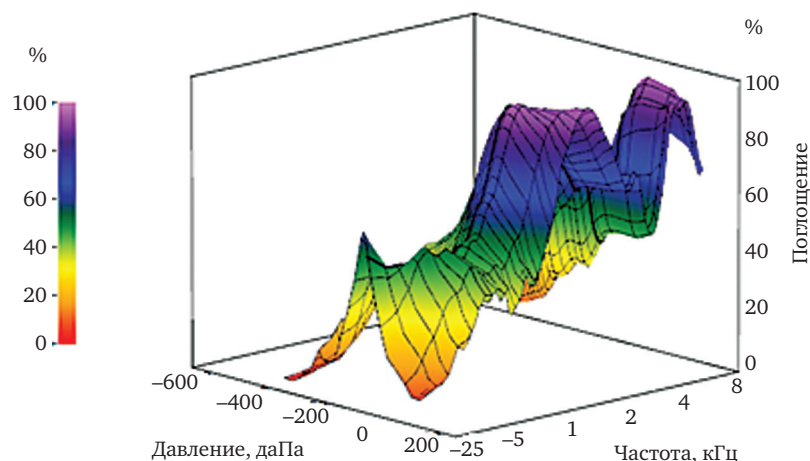


Рис. 1. Данные широкополосной тимпанометрии, характерной для Тип «А».  
Fig 1. Data of broadband tympanometry, typical for type «A».

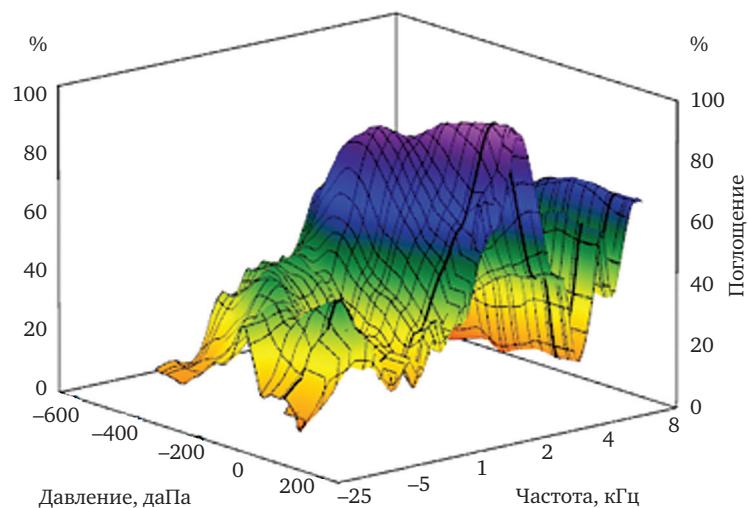


Рис. 2. Данные широкополосной тимпанометрии типа E  
 Fig. 2. Data of broadband tympanometry, type E

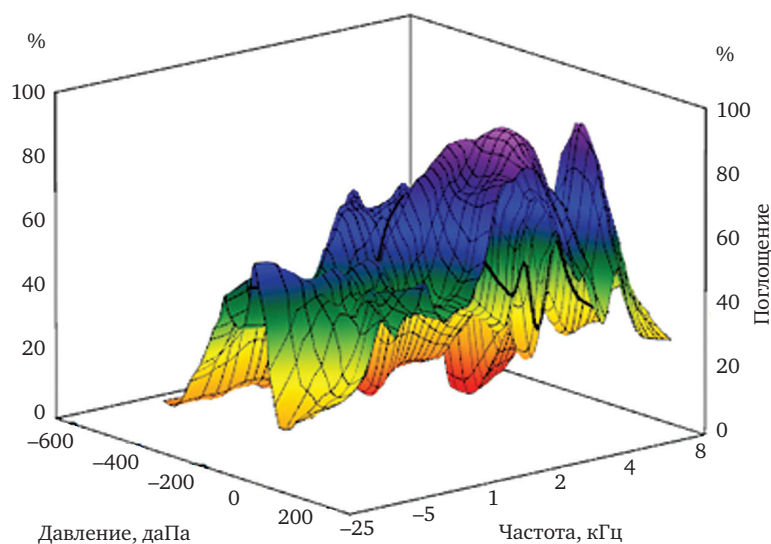


Рис. 3. Данные широкополосной тимпанометрии типа Ad.  
 Fig. 3. Data of broadband tympanometry, type Ad.

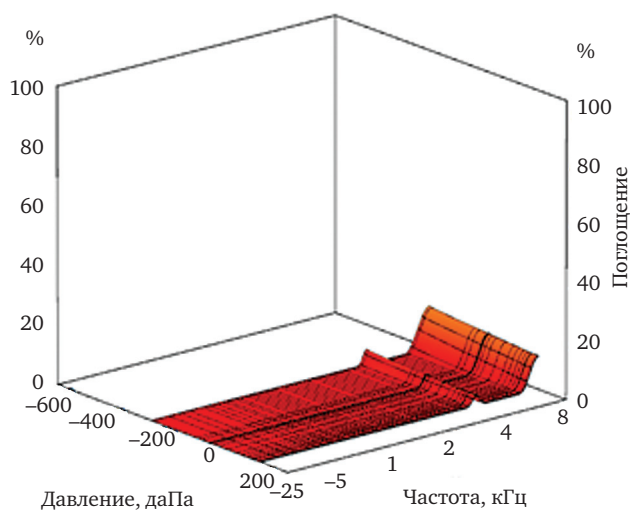


Рис. 4. Данные широкополосной тимпанометрии типа B.  
 Fig. 4. Data of broadband tympanometry, type B.

вая соответствовала типу А, что подтверждало наличие сенсоневрального компонента. Диагноз подтвердился при проведении второго этапа аудиологического скрининга.

В двух других случаях (4 уха) на стороне с отрицательной отоакустической эмиссией были зарегистрированы типы тимпанометрий, характерные для типа В у взрослого пациента (рис. 4). При этом наблюдалось снижение порогов поглощения до 90% и полное несоответствие границам нормы (градиента внутрибарабанного давления, комплаенса), что свидетельствовало о наличии кондуктивного компонента (нарушения звукопроводения) и, как следствие, об отсутствии ответа при регистрации ЗВОАЭ (ложноположительный результат). При проведении второго этапа аудиологического скрининга зарегистрирована тимпанограмма типа А на обоих ушах и ЗВОАЭ.

При проведении широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни доказана возможность определения кондуктивной тугоухости, проведения первичной дифференциальной диагностики формы тугоухости при ее наличии, сокращения времени проведения обследования и снижения вероятности регистрации ложных ответов.

*Применение широкополосной тимпанометрии у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации*

В условиях сложившейся неблагоприятной демографической ситуации особую актуальность приобретает сохранение жизни и здоровья каждого родившегося ребенка.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендовала использовать термин «недоношенный» для тех, кто был рожден на сроке беременности до 37 полных недель (до 259-го дня беременности) и имел все признаки незрелости [9].

В 1974 году ВОЗ признала жизнеспособными детей, родившихся с массой тела 500 г при сроке не менее 22 недель.

Масса тела досрочно рожденных младенцев колеблется. Как правило, меньшей массы тела новорожденного соответствует большая степень недоношенности. Для характеристики преждевременно родившихся младенцев применяют классификацию, в которой степень недоношенности соответствует гестационному возрасту ребенка: I степень – 35–37 недель, II степень – 32–34, III степень – 29–31, IV степень – 28 и менее.

По массе тела условно выделяют 4 степени недоношенности: I – 2001–2500 г, II – 1501–2000 г, III – 1001–1500 г, IV – менее 1000 г [9, 10].

Частота преждевременных родов в развитых странах и России составляет 5–10%. В Москве – 6–7% [9].

Благодаря совершенствованию методов выхаживания реанимационной службы в отделении новорожденных выживаемость детей с очень низкой массой тела, ранее считавшихся инкурабельными, значительно увеличилась [8].

Причинами тугоухости у недоношенных новорожденных детей могут быть патологические изменения, связанные как со средним, так и с внутренним ухом.

Кондуктивные нарушения слуха могут быть связаны с длительным получением респираторной поддержки, продолжительным стоянием назоглоточного зонда, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, а также с наличием околоплодных вод в барабанной полости [12, 13].

Оптимизация выхаживания недоношенных детей с низкой и особенно с экстремально низкой массой тела – одна из самых сложных медико-организационных проблем. Основная трудность выхаживания обусловлена крайней степенью морфофункциональной незрелости органов и систем ребенка со значительным нарушением их функций, требующих профилактической и терапевтической поддержки в течение всего неонатального периода [9, 10].

В качестве стартового метода респираторной поддержки у таких детей используют постоянное положительное давление в дыхательных путях – СРАР-терапию (continuous positive airway pressure) через биназальные канюли. Раннее назальное СРАР, применяемое в родильном зале, уменьшает потребность в последующей искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и проведении сурфактной терапии, а также снижает частоту развития бронхолегочной дисплазии. При применении биназальной СРАР-терапии одним из осложнений является травматическое повреждение мягких тканей носа, частота которых колеблется от 20 до 60%. Это связано с постоянным давлением, которое оказывают биназальные канюли на кожно-перепончатую часть перегородки носа.

Длительное применение ИВЛ и СРАР-терапии, обусловленное тяжелым и крайне тяжелым состоянием недоношенных детей, приводит к патологическим изменениям носа и носоглотки: синехиям, атрофии перепончатой части перегородки носа, язвенным и некротическим изменениям слизистой полости носа, зиянию глоточных устьев слуховых труб. Все это создает благоприятные условия для развития в дальнейшем воспалительных процессов в среднем ухе [13, 14]. Частота поражения органа слуха у недоношенных детей дискутабельна [15, 16]. Так, по данным работы [17], она составила 2–3%, а в работе [18] выявили поражение органа слуха у 16,3%.

В зависимости от сроков гестации все дети были разделены на подгруппы: новорожденные со сроком гестации менее 28 недель 10 детей

(20 ушей), с возрастом гестации 29–32 недель 25 детей (50 ушей), с возрастом гестации 33–37 недель 15 детей (30 ушей).

Количество дней, проведенных в отделении реанимации недоношенными, колебалось от 5 до 52. В аудиологическое исследование не включались дети с акушерской травмой, с возможной наследственной тугоухостью и глухотой.

Следует отметить, что барабанная перепонка у недоношенных новорожденных со сроком гестации до 28–29 недель плотная, непрозрачная, серого или серо-синего цвета, единственным опознавательным контуром является рукоятка молоточка, световой конус отсутствует, однако в срок 30–32 недели он уже появляется, но нечеткий, более размытый [12, 16]. Внутри барабанной полости доношенных и недоношенных новорожденных более чем в 80% случаев, независимо от сроков гестации, по данным [12], имеются околоплодные воды.

Все недоношенные младенцы обследовались на втором этапе выхаживания, находясь в специальном боксе. Тест регистрации ЗВОАЭ проводился трехкратно на каждом ухе. Для исключения кондуктивной тугоухости, при необходимости, проводили широкополосную тимпанометрию. Существенным преимуществом было то, что оба исследования с использованием прибора Titan можно было проводить, не вынимая зондовый микрофон из уха, не беспокоя лишним раз ребенка. Исследование проводили в условиях сна, после кормления или при спокойном поведении ребенка.

У 15 (30 ушей) обследованных недоношенных детей ЗВОАЭ не была зарегистрирована. Известно, что отсутствие регистрации ЗВОАЭ может быть связано с патологией не только внутреннего уха, но и среднего уха при снижении слуха на 30–35 дБ. У этих детей также было проведено исследование с помощью широкополосной и классической тимпанометрии. По данным классической тимпанометрии у девяти детей на частоте зондирующего тона 1000 Гц зарегистрированы тимпанограммы типа С и у шести детей зарегистрирована тимпанограмма типа В. Следующим этапом проведена широкополосная тимпанометрия, при которой коэффициент поглощения у данной категории пациентов составил 90% на частоте 2500 Гц, что свидетельствовало о наличии кондуктивной тугоухости, статистически значимых различий в значениях градиента давления в барабанной полости и комплаенса не выявлено в сравнении с данными тимпанометрии на частоте зондирующего тона 1000 Гц.

Всем 15 недоношенным детям рекомендовано дальнейшее динамическое обследование после выписки из роддома. У 12 детей (24 уха) при динамическом обследовании была зарегистриро-

вана ЗВОАЭ, при этом на широкополосной тимпанометрии и классической зарегистрирован тип «А», статистически значимых различий не выявлено. У двух детей при повторном обследовании эмиссия не регистрировалась на одно ухо при наличии тимпанометрической кривой типа А по данным классической и широкополосной тимпанометрии.

У одного ребенка (2 уха) при прохождении повторного обследования ЗВОАЭ не зарегистрирована на оба уха, по данным широкополосной тимпанометрии и классической типа А, что свидетельствовало о наличии сенсоневральной тугоухости.

Изложенное выше иллюстрируем клиническими примерами.

Ребенок С. Рожден со сроком гестации 27 недель. Масса тела при рождении 950 г. В отделении реанимации находился 48 дней. При обследовании на втором этапе выхаживания ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах; на широкополосной тимпанометрии на частоте 1000 Гц тимпанограмма типа В. На контрольном исследовании через 5 месяцев ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах, при этом тимпанограмма типа А. Родителям ребенка рекомендовано дальнейшее аудиологическое обследование. При обследовании в возрасте 9 месяцев фактической жизни: ЗВОАЭ не зарегистрирована, тимпанограмма типа А на частоте 1000 Гц, при регистрации слуховых вызванных потенциалов-auditory steady state response (ASSR) установлена тугоухость 4-й степени. Рекомендованы повторное обследование через 3 месяца, слухопротезирование, консультация и занятия с сурдопедагогом.

Ребенок В. Рожден со сроком гестации 32 недели. Масса тела при рождении 1550 г. В отделении реанимации находился 42 дня. При обследовании на втором этапе выхаживания ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах; на широкополосной тимпанометрии на частоте 1000 Гц тимпанограмма типа В. На контрольном исследовании через 6 месяцев ЗВОАЭ зарегистрирована на обоих ушах, при этом тимпанограмма типа А. Родителям ребенка рекомендовано дальнейшее аудиологическое обследование. При регистрации слуховых вызванных потенциалов ASSR слух в норме.

Таким образом, регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости учитывать возраст гестации при оценке тимпанограмм в течение первого полу-

годия жизни. Дальнейшее динамическое аудиологическое наблюдение недоношенных новорожденных следует проводить как минимум до 1 года фактической жизни и только тогда, при необходимости, решать вопрос о реабилитации слуха.

Мы считаем, что более эффективно и экономически более выгодно начинать аудиологический скрининг у недоношенных новорожденных не ранее предполагаемого срока родов, а у рожденных с экстремально низкой массой тела не ранее 6 месяцев фактической жизни с учетом общего состояния, состояния ЦНС и т. п. Причем исследование должен проводить оториноларинголог-аудиолог (сурдолог) в сурдологических центрах, окружных оториноларингологических поликлиниках и т. п. Важно предупреждать родителей ребенка о необходимости динамического аудиологического обследования ребенка и давать соответствующие рекомендации в выписной карте из роддома.

### Выводы

Аудиологический скрининг недоношенных новорожденных на первом этапе выхаживания (в отделении реанимации) не возможен и/или не желателен.

Ввиду наличия возрастных ограничений к применению классической тимпанометрии на частоте зондирующего тона 226 Гц у детей первого года жизни целесообразно применение широкополосной тимпанометрии.

Регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дайхес Н. А., Яблонский С. В., Пашков А. В., Наумова И. В. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года жизни: методические рекомендации. М., 2012. 34 с.
2. Таварткиладзе Г. А., Загорянская М. Е., Гвелесиани Т. Г. и др. Единая система аудиологического скрининга: методические рекомендации. М., 1996. 24 с.
3. Сапожников Я. М., Богомильский М. Р. Современные методы диагностики, лечения и коррекции глухоты у детей. М.: Икар, 2001. 250 с.
4. Рахманова И. В., Богомильский М. Р., Лазаревич А. А., Сапожников Я. М. Аудиологический скрининг недоношенных новорожденных методом регистрации отоакустической эмиссии. *Российская оториноларингология*. 2008;1:358–361.
5. Лазаревич А. А. Скрининг – исследование слуховой функции у недоношенных детей различного гестационного возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 26 с.
6. Сапожников Я. М., Черкасова Е. Л., Минасян В. С., Мхитарян А. С. Нарушения речи у детей. *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2013;92(4):82–88.
7. Богомильский М. Р., Сапожников Я. М. Методические подходы и особенности аудиологического обследования детей различных возрастных групп. Методические рекомендации № 95/263. М., 1996. 17 с.
8. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 736 с.
9. Володин Н. Н., Аветисов С. Э., Аксенова И. И. и др. Ретинопатия новорожденных: методические рекомендации М., 1993. 27 с.
10. Демьянова Т. Г., Григорянц Л. Я., Авдеева Т. Г. Наблюдение за глубоко недоношенными детьми на первом году жизни. М.: Медпрактика. М., 2006. 148 с.
11. Барашнев Ю. И., Понамарева Л. Н. Зрение и слух новорожденных. Диагностические скрининг-технологии. М.: Триада-х, 2008. 200 с.
12. Рахманова И. В., Древаль А. А., Мамченко С. Н. и др. Клинико-анатомические особенности среднего уха недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. *Вестник оториноларингологии*. 2012;5:27–30.
13. Богомильский М. Р., Рахманова И. В., Зеликович Е. И., Полуниин М. М., Матроскин А. Г. Атлас клинической рентгеноанатомии височной кости новорожденных, детей грудного и раннего возраста. М.: Ритм, 2014. 80 с.
14. Gravel J. S., Mccarton C. M., Ruben R. J. Otitis media in neonatal intensive care unit graduated: a 1 – year prospective study. *Pediatrics*. 1988;82(1):44–49.
15. Богомильский М. Р., Рахманова И. В., Сапожников Я. М., Лазаревич А. А. Динамика созревания слуховой функции у недоношенных новорожденных по данным вызванной отоакустической эмиссии на частоте продукта искажения. *Вестник оториноларингологии*. 2008;3:4–7.
16. Рахманова И. В., Дьяконова И. Н., Сапожников Я. М., Ишанова Ю. С., Котов Р. В. Функциональное состояние улитки у недоношенных детей со сроком гестации менее 28 недель в 6 месяцев жизни. *Вестник оториноларингологии*. 2011;2:26–29.
17. Hack M., Klein N. K., Taylor H. G. Long-term developmental outcomes of low birth weight infants. *Future Child*. 1995;5(1):176–196.
18. Pereira P. K., Martins A. S., Veitra M. R. et al. Newborn hearing screening program: association between hearing loss and risk factors. *ProFono*. 2007;19(3):267–278.

REFERENCES

1. Daikhes N. A., Yablonskii S. V. Pashkov A. V., Naumova I. V. *Universal'nyi audiologicheskii skrining novorozhdennykh i detei pervogo goda zhizni: metodicheskie rekomendatsii*. M., 2012. 34 p. (in Russ.).
2. Tavartkiladze G. A., Zagoryanskaya M. E., Gvelesiani T. G. et al. *Edinaya sistema audiologicheskogo skrininga: metodicheskie rekomendatsii*. M., 1996. 24 p. (in Russ.).
3. Sapozhnikov Ya. M., Bogomil'skii M. R. *Sovremennye metody diagnostiki, lecheniya i korrektsii i glukhoty u detei*. M.: Ikar, 2001. 250 p. (in Russ.).
4. Rakhmanova I. V., Bogomil'skii M. R., Lazarevich A. A., Sapozhnikov Ya. M. *Audiological screening of premature newborns by method of registration of otoakustichesky issue. Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2008;1:358–361 (in Russ.) <https://entru.org/2008-1.html>
5. Lazarevich A. A. *Skrining – issledovanie slukhovoifunksii u nedonoshennykh detei razlichnogo gestatsionnogo vozrasta: avtoref. dis. ... kand. med. nauk*. M., 2009. 26 p. (in Russ.).
6. Sapozhnikov Ya. M., Cherkasova E. L., Minasyan V. S., Mkhitarian A. S. *Narusheniya rechi u detei. Peditriya*. 2013;92(4):82–88 (in Russ.) <https://pediatrajournal.ru/archive?show=330&section=3757>
7. Bogomil'skii M. R., Sapozhnikov Ya. M. *Metodicheskie podkhody i osobennosti audiologicheskogo obsledovaniya detei razlichnykh vozrastnykh grupp*. Metodicheskie rekomendatsii № 95/263. M., 1996. 17 p. (in Russ.).
8. *Bolezni ukha, gorla, nosa v detskom vozraste: natsional'noe rukovodstvo*. M.: GEOTAR-Media, 2008. 736 p. (in Russ.)
9. Volodin N. N., Avetisov S. E., Aksenova I. I. et al. *Retinopatiya novorozhdennykh: metodicheskie rekomendatsii*. M., 1993. 27 p. (in Russ.).
10. Dem'yanova T. G., Grigoryants L. Ya., Avdeeva T. G. *Nablyudeniye za gluboko nedonoshennymi det'mi na pervom godu zhizni*. M.: Medpraktika. M., 2006. 148 p. (in Russ.).
11. Barashnev Yu. I., Ponamareva L. N. *Zreniye i slukh k novorozhdennykh. Diagnosticheskie skrining-tehnologii*. M.: Triada-kh, 2008. 200 p. (in Russ.).
12. Rakhmanova I. V., Dreval A. A., Mamchenko S. N., et al. *Kliniko-anatomicheskye features of a middle ear of premature newborns with various term of a gestation. Vestnik otorinolaringologii*. 2012;5:27–30. (in Russ.).
13. Bogomil'skii M. R., Rakhmanova I. V., Zelikovich E. I., Polunin M. M., Matroskin A. G. *Atlas klinicheskoi rentgenoanatomii visochnoi kosti novorozhdennykh, detei grudnogo i rannego vozrasta*. M.: Ritm, 2014. 80 p. (in Russ.).
14. Gravel J. S., Mccarton C. M., Ruben R. J. *Otitis media in neonatal intensive care unit graduated: a 1 – year prospective study. Pediatrics*. 1988;82(1):44–49.
15. Bogomil'skii M. R., Rakhmanova I. V., Sapozhnikov Ya. M., Lazarevich A. A. *Dinamik of maturing of acoustical function at premature newborns according to the caused otoakustichesky emission at a distortion product frequency. Vestnik otorinolaringologii*. 2008;3:4–7 (in Russ.).
16. Rakhmanova I. V., D'yakonova I. N., Sapozhnikov Ya. M., Ishanova Yu. S., Kotov R. V. *A functional status of a snail at premature children with gestation term less than 28 weeks in 6 months of life. Vestnik otorinolaringologii*. 2011;2:26–29. (in Russ.)
17. Hack M., Klein N. K., Taylor H. G. *Long-term developmental outcomes Of low birth weight infants. Future Child*. 1995;5(1):176–196.
18. Pereira P. K., Martins A. S., Veitra M. R. et al. *Newborn hearing screening program: association between hearing loss and risk factors. ProFono*. 2007;19(3):267–278.

Информация об авторах

✉ **Сапожников Яков Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-916-526-16-60, e-mail: admin@otolar.ru

**Дайхес Николай Аркадьевич** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: +7 (499) 968-69-25, e-mail: admin@otolar.ru

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

**Мачалов Антон Сергеевич** – кандидат медицинских наук, начальник научно-клинического отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-964-502-98-78, e-mail: anton-machalov@mail.ru

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

**Карпов Виталий Леонидович** – кандидат медицинских наук, заведующий отделением сурдологии, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-916-440-37-10, e-mail: vital89@list.ru

**Кузнецов Александр Олегович** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-910-436-7981, e-mail: aokuznet@yandex.ru

Information about authors

✉ **Yakov M. Sapognikov** – MD, Professor, Leading Researcher of the Clinical Research Department of Audiology, Hearing Prosthetics and Audio-Verbal Rehabilitation, National Medical Research Center of Otorhinology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-916-526-16-60, e-mail: admin@otolar.ru

**Nikolai A. Daikhes** – Associate Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Director, National Medical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone +7(499)-968-69-25, e-mail: admin@otolar.ru

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

**Anton S. Machalov** – PhD (Medicine), Head of the Clinical Research Department of Audiology, Hearing Prosthetics and Audio-Verbal Rehabilitation, National Medical Research Center of Otorhinology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-964-502-98-78 e-mail: anton-machalov@mail.ru.

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

**Vitalii L. Karpov** – PhD (Medicine), Head of the Department of Audiology, National Medical Research Center of Otorhinology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-916-440-37-10, e-mail: vital89@list.ru

**Aleksandr O. Kuznetsov** – MD, Leading Researcher, National Medical Research Center of Otorhinology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-910-436-7981, e-mail: aokuznet@yandex.ru

УДК 616.28-008.14-053.2-08-039.76:615.838  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-83-91>

## Гидровибрационная стимуляция в реабилитации детей с тугоухостью высокой степени

Г. Ш. Туфатулин<sup>1,2</sup>, И. В. Королева<sup>1,3</sup>, Ю. К. Янов<sup>2</sup>, С. А. Артюшкин<sup>2</sup>, А. Е. Черняховский<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Детский городской сурдологический центр,  
Санкт-Петербург, 194356, Россия

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

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,  
Санкт-Петербург, 190013, Россия

<sup>4</sup> Концерн «Океанприбор»,  
Санкт-Петербург, 197376, Россия

## Hydrovibrotactile stimulation in rehabilitation of deaf children

G. Sh. Tufatulin<sup>1,2</sup>, I. V. Koroleva<sup>1,3</sup>, Yu. K. Yanov<sup>2</sup>, S. A. Artyushkin<sup>2</sup>, A. E. Chernyakhovskii<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Center of the Pediatric Audiology,  
Saint Petersburg, 194356, Russia

<sup>2</sup> Mechnikov North-Western State Medical University,  
Saint Petersburg, 191015 Russia

<sup>3</sup> Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech,  
Saint Petersburg, 190013, Russia

<sup>4</sup> Concern „Okeanpribor“,  
Saint Petersburg, 197376, Russia

Исследовались особенности восприятия глухими пациентами акустико-вибрационных сигналов, распространяемых в водной среде, и использования гидровибрационной стимуляции при реабилитации глухих детей. В первой части исследования участвовали 2 взрослых и 3 ребенка старшего возраста с врожденной глухотой, использующие кохлеарные импланты (КИ) с раннего возраста. Обследуемым, находящимся в небольшом бассейне без КИ, с помощью подводных динамиков предъявлялись тональные (от 100 до 4000 Гц) и естественные (звучания гудка, дудки, марша) сигналы. Показано, что глухие взрослые и дети старшего возраста способны воспринимать акустико-вибрационные стимулы, распространяемые в воде, которые они воспринимают как вибрационные ощущения. Наибольшая вибротактильная чувствительность приходится на стимулы в диапазоне 100–400 Гц, стимулы частотой 1000–4000 Гц не вызвали ощущений. Во второй части исследования участвовали 30 детей раннего возраста с хронической двусторонней сенсоневральной тугоухостью глубокой степени или глухотой, не имевших опыта использования слуховых аппаратов или КИ. У 15 детей экспериментальной группы на тестовые сигналы возникали типичные ориентировочные реакции, в то время как вне воды на акустический компонент этих сигналов такие реакции отсутствовали. Занятия с использованием распространяемых в воде акустико-вибрационных стимулов, проводимые перед слухопротезированием, ускорили формирование у детей ориентировочной и устойчивой условно-рефлекторной двигательных реакций на звук в слуховых аппаратах и КИ, в том числе на околороговые стимулы, по сравнению с детьми контрольной группы, получавшими только традиционные занятия с сурдопедагогом. Это позволило значительно быстрее точно настроить слуховые аппараты/процессор КИ и создать условия для спонтанного развития слуховых навыков в ежедневных ситуациях у детей экспериментальной группы. **Ключевые слова:** нейросенсорная тугоухость и глухота, реабилитация глухих детей, вибротактильная стимуляция, гидровибрационная стимуляция, настройка слуховых аппаратов, кохлеарные импланты.

**Для цитирования:** Туфатулин Г. Ш., Королева И. В., Янов Ю. К., Артюшкин С. А., Черняховский А. Е. Гидровибрационная стимуляция в реабилитации детей с тугоухостью высокой степени. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):83–91. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-83-91>

Goals of the study were investigation the perception of vibro-acoustic signals, spreading in water, by deaf patients and the possibility of use hydrovibrotactile stimulation for habilitation of deaf children. In the first part of study 5 experienced cochlear implants (CI) users were involved – 2 adults and 3 children with congenital deafness. Participants were presented modulated tones (100-4000 Hz) and natural sounds (horn, pipe, march melody) though underwater loudspeakers in small swimming pool. Each participant was sitting in the swimming pool without CI during the stimulation. It was shown that deaf subjects are able to detect vibro-acoustic signals, spreading in water, which they feel as a vibrotactile sense. The most vibrotactile sensitivity was between 100 and 400 Hz, while stimuli between 1000 Hz and 4000 Hz didn't evoke any sensation. In the second part of the study 30 early aged children with severe or profound sensorineural hearing loss without hearing aids or CI experience were participated. It was observed typical oriented behavioral reactions in response to test stimuli in water in 15 children from the experimental group, but there weren't reactions to the acoustic component of stimuli on air (out of water). Hydrovibrotactile stimulation sessions prior amplification and CI processor fitting accelerated the development of oriented and stable condition motor reflex reactions to sounds in children with hearing aids and CI, including even near-threshold stimuli, in comparison with control group children, who got only traditional lessons with speech-language therapist. As a result, an adequate fitting of hearing aids or CI processor and spontaneous development of hearing behavior in everyday situations were achieved significantly faster.

**Keywords:** sensorineural hearing loss, deafness, habilitation of deaf children, vibrotactile stimulation, hydrovibrotactile stimulation, fitting of hearing aids and cochlear implants.

**For citation:** Tufatulin G. Sh., Koroleva I. V., Yanov Yu. K., Artyushkin S. A., Chernyakhovskii A. E. Hydrovibrotactile stimulation in rehabilitation of deaf children. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):83–91. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-83-91>

### Введение

Возможности применения вибростимуляции для передачи речевой информации глухим пациентам начали исследоваться в 60-х годах XX века [1, 2]. Вибростимуляторы, располагавшиеся на различных участках тела, передавали информацию о частотных и временных характеристиках речи, заменяя утраченные слуховые ощущения стимуляцией тактильных рецепторов. Продемонстрировано повышение разборчивости речи при чтении с губ у глухих пациентов благодаря одновременному использованию многоканальных вибростимуляторов [3, 4]. С помощью метода функциональной магнитно-резонансной томографии показано, что у глухих пациентов вибротактильная стимуляция вызывает активизацию слуховой коры в отличие от лиц с нормальным слухом [5].

Вибротактильная стимуляция является важным элементом верботонального метода обучения речи глухих детей, разработанного в 60-х годах прошлого века Р. Guberina [6]. С помощью вибрационной стимуляции у глухих детей развивали остаточный слух в низкочастотном диапазоне, а также вызывали вокализации и формировали естественное звучание голоса у маленьких детей, используя для этого специальный вибростол, снабженный микрофоном и частотным преобразователем. Такое виброоборудование до сих пор применяется в центрах реабилитации детей с нарушением слуха, работающих по верботональному методу [7]. Был положительный опыт использования вибрирующей платформы для обучения глухих танцам и восприятию ритмичной музыки [8].

Распространение сверхмощных слуховых аппаратов (СА) и кохлеарных имплантов (КИ) значительно снизило актуальность развития вибростимуляторов как устройств передачи речевых сигналов у глухих людей [9, 10]. Однако вибросигнализация продолжает активно использоваться в различных вспомогательных технических устройствах для лиц с нарушением слуха – вибробудильниках, виброчасах, вибрзвонках и др. Более того, вибросигнализация стала неотъемлемой частью устройств для людей с нормальным слухом, и ярким примером таких устройств являются мобильные телефоны.

В настоящее время общепризнана необходимость раннего выявления нарушений слуха и слухопротезирования детей с тугоухостью [11–15]. Определение степени тугоухости, получение точной аудиограммы, адекватная настройка СА, оценка эффективности слухопротезирования и принятие решения о необходимости проведения кохлеарной имплантации у детей раннего возраста, особенно детей с сопутствующими неврологическими расстройствами, в ряде случаев представляют трудности и занимают много времени, несмотря на внедрение объективных методов оценки слуха [11–13]. Поэтому крайне важны сурдопедагогические занятия с ребенком до слухопротезирования, включающие в том числе развитие остаточного слуха, формирование у ребенка поведенческих реакций на доступные его восприятию громкие звуки, обучение родителей наблюдению реакций ребенка на звуки в домашних условиях [15].

Можно предположить, что использование вибростимуляции может помочь быстрее сформировать у ребенка со значительным снижением

слуха поведенческие реакции на звуки в низкочастотном диапазоне. Поскольку показана зависимость степени активации коры головного мозга от площади кожи, на которую оказывается вибрационное воздействие [16], то для увеличения площади воздействия, а также для стимуляции остаточного слуха в низкочастотном диапазоне целесообразно применение акустико-вибрационных сигналов, распространяемых в водной среде, в которой находится ребенок.

### Цель исследования

Выявление особенностей восприятия глухими пациентами акустико-вибрационных сигналов, распространяемых в водной среде, и исследование возможности использования гидровибрационной стимуляции при реабилитации глухих детей.

### Пациенты и методы исследования

*Обследуемые.* В исследовании принимали участие 35 пациентов. В первой части исследования участвовали 5 человек: 2 взрослых мужчин (20 и 25 лет) и 3 ребенка (2 мальчика и 1 девочка, возраст – 7, 10 и 9 лет соответственно). Все испытуемые имели двустороннюю хроническую сенсоневральную глухоту, перенесли кохлеарную имплантацию в возрасте от 1 до 4 лет и постоянно использовали 1 или 2 КИ. По данным тональной пороговой аудиометрии без КИ у них отсутствовала слуховая чувствительность на всех частотах до 120 дБ нПС. Испытуемые использовали для коммуникации только устную речь. Критерием включения пациентов в исследование служило отсутствие дополнительных нарушений со стороны других органов и систем.

Во второй части исследования участвовали 30 детей в возрасте от 4 месяцев до 3 лет с хронической двусторонней сенсоневральной тугоухостью III, IV степени или глухотой различного генеза, не имевших опыта использования СА или КИ. В экспериментальную группу входили 15 детей, с которыми перед слухопротезированием проводился курс акустико-вибрационной стимуляции в воде, дополнительно к занятиям с сурдопедагогом. 15 детей контрольной группы получали только традиционные занятия с сурдопедагогом. Две группы по основным характеристикам детей, входящих в них (средний возраст, пол, степень снижения слуха, метод слухопротезирования), были выравнены. Впоследствии 18 детям была проведена коррекция слуха с помощью СА, 12 детям – методом кохлеарной имплантации.

*Методика.* Исследование проводилось на базе СПб ГКУЗ «Детский городской сурдологический центр». Измерения проводились в бассейне размерами 2,1×2,35 м, глубиной 0,6 м, объемом 2,3 м<sup>3</sup>, площадь зеркала воды – 5,21 м<sup>2</sup>. Бассейн был заполнен водопроводной водой, очищенной

с помощью шунгитного фильтра, температура воды составляла 32 °С, дезинфекция проводилась методом хлорирования (содержание свободного хлора – 0,2 мг/л, рН = 7,2). Замена воды между замерами не производилась (во время эксперимента рециркуляционная схема была отключена).

В первой части исследования анализировались особенности восприятия глухими пациентами, находящимися в водной среде, акустико-вибрационных стимулов, создаваемых подводными динамиками [17]. В качестве стимулов использовались частотно-модулированные тоны частотой 100, 200, 300, 400, 500, 600, 1000, 2000, 4000 Гц, а также натуральные звуки – гудок паровоза, звучание дудки и мелодия марша. Стимулы генерировались с помощью компьютера и акустической системы и передавались в воде с помощью двух подводных динамиков (пьезокерамических электроакустических преобразователей пластинчатого типа «Дельфин», АО «Концерн «Океанприбор», Санкт-Петербург, Россия) (рис. 1). Динамики создавали в воде звуковое давление, приводящее к вибрации. Перед проведением исследования каждому обследуемому с включенным КИ давалась инструкция сообщать о появлении каких-либо ощущений (слуховых и тактильных), изменении их характера, возникновении дискомфорта, а также максимально полно описывать свои ощущения. Обследуемый без КИ в плавках и резиновой шапочке сидел в центре бассейна, заполненного водой, при этом его голова оставалась на поверхности, руки не касались стенок бассейна. Динамики располагались справа и слева на расстоянии 1 метра от обследуемого на глубине 22 см (32 см от дна бассейна). Стимулы предъявлялись последовательно с постепенным увеличением амплитуды. При этом фиксировались следующие показатели:

- порог вибротактильных ощущений (ПВО), характеризуемый появлением у пациента первого ощущения вибрации;
- уровень комфортного восприятия (УКВ), который характеризовался отчетливым ощущением вибрации в отдельных частях тела или по всему телу без дискомфорта;
- порог дискомфорта (ПД) – появление неприятных ощущений при стимуляции;
- словесное описание обследуемым своих ощущений.

Уровень звукового давления (дБ, УЗД) стимулов, соответствующих ПВО, УКВ и ПД, для каждого обследуемого оценивался с помощью гидрофона измерительного 1П1 (АО «Концерн «Океанприбор», Санкт-Петербург, Россия), помещенного в ту же точку, где ранее располагались обследуемые. На рис. 2 представлены осциллограммы и спектрограммы стимулов, записанные гидрофоном в воде.

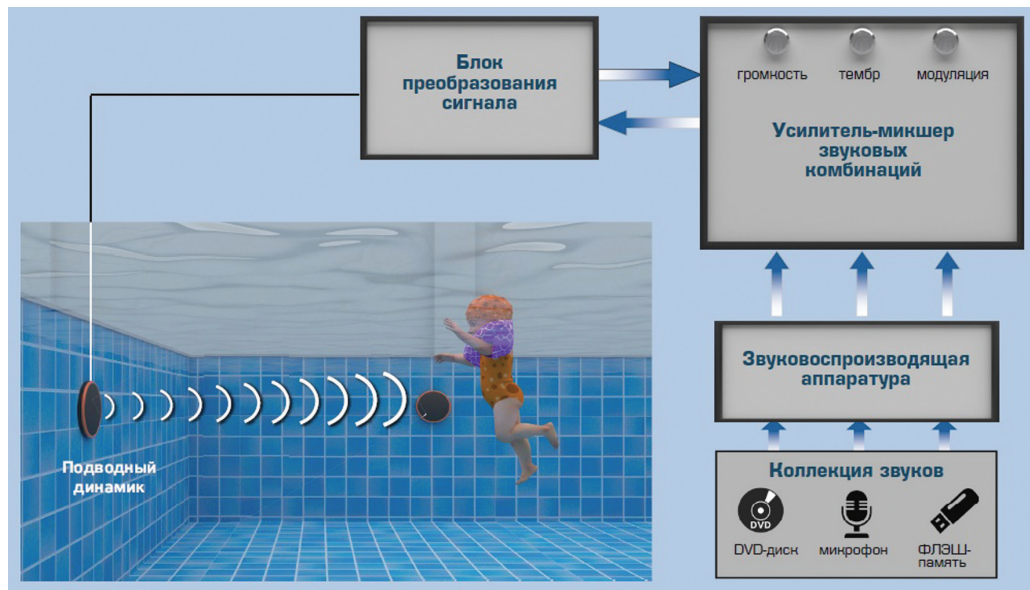


Рис. 1. Схема установки для исследования восприятия глухими пациентами, находящимися в водной среде, акустико-вибрационных стимулов, создаваемых подводными динамиками.  
 Fig. 1. Scheme of hydrovibrotactile stimulation of deaf patients in water.

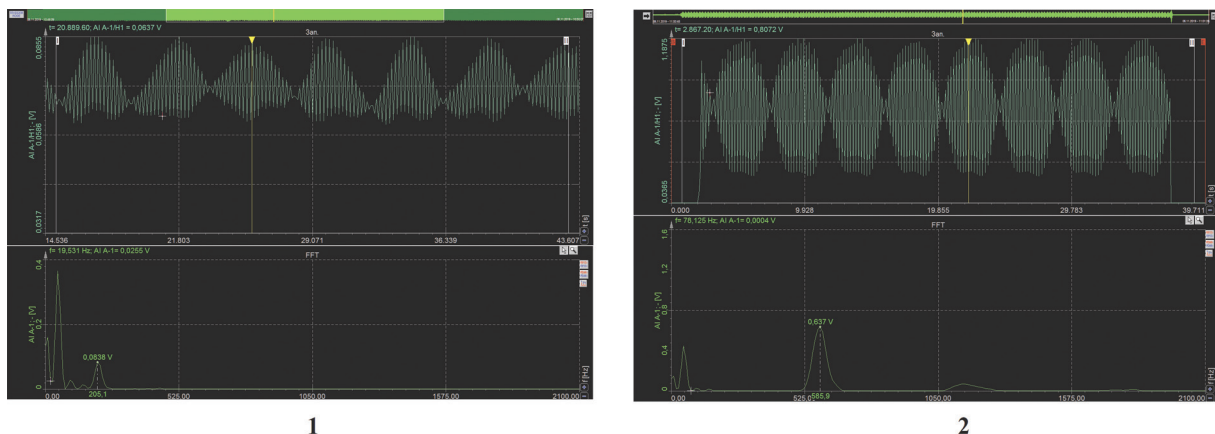


Рис. 2. Примеры осциллограмм (верхний график) и спектрограмм (нижний график) стимулов, используемых в исследовании, записанные гидрофоном в бассейне:

1 – стимул 200 Гц; 2 – стимул 600 Гц.  
 Fig. 2. Examples of oscillograms (top) and spectrograms (bottom) of stimuli registered by hydrophone in swimming pull:  
 1 – 200 Hz stimulus; 2 – 600 Hz stimulus.

Rossiiskaya otorinolaringologiya

Во второй части исследования изучались возможности применения акустико-вибрационных стимулов, распространяемых в воде, для формирования ориентировочных и условно-рефлекторной двигательных реакций у детей раннего возраста с тяжелой тугоухостью и глухотой до слухопротезирования. Занятия по формированию реакций на акустико-вибрационные сигналы в водной среде проводились с детьми экспериментальной группы после диагностики тугоухости перед слухопротезированием.

Стимуляция осуществлялась теми же стимулами и в тех же условиях, что и в первой части исследования. Первоначально у ребенка формировали реакцию на широкополосные стимулы надпорогового уровня – гудок паровоза, звучание

дудки, мелодию марша. После этого формировали двигательные реакции на частотно-модулированные тоны в диапазоне 100–600 Гц. Уровень стимулов подбирали на основании значений ПВО, УКВ и ПД, полученных на первом этапе. Сначала предъявляли стимул, амплитуда которого соответствовала среднему УКВ для данного стимула, достигая появления ориентировочной реакции, и постепенно понижали его до уровня ПВО. Стимулы дискомфортного уровня в данной части исследования не использовались.

Во время процедуры в бассейне с ребенком находился специалист по адаптивной физкультуре. Врач-сурдолог включал и выключал акустико-вибрационный сигнал, а сурдопедагог наблюдал за поведенческими реакциями ребенка (замирание,

активизация движений, поворот головы/глаз, вокализации и др.). Реакции ребенка, а также особенности реакции на включение/выключение акустико-вибрационного сигнала, его продолжительность, интенсивность, ритм стимуляции фиксировали в протоколе. У детей старше 1,5 лет формировали условно-рефлекторную двигательную реакцию на стимуляцию в форме бросания мячика. Курс обучения включал 7–12 занятий продолжительностью 20–40 минут в зависимости от возраста ребенка и завершался перед первой настройкой СА/подключением процессора КИ.

После слухопротезирования/кохлеарной имплантации у детей экспериментальной и контрольной групп оценивали количество занятий, необходимых для формирования устойчивой условно-рефлекторной двигательной реакции на звук в СА или КИ, количество настроечных сессий, необходимых для точной настройки СА/процессора КИ, длительность периода возникновения у ребенка интереса к окружающим звукам, голосу человека, своему голосу, способности идентифицировать звуки, окружающие его в ежедневных ситуациях.

При обработке данных оценивали среднее арифметическое значение и стандартное отклонение измеряемых показателей. Для оценки достоверности различий использовали критерий

Манна–Уитни, за уровень достоверности принимали  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования

В табл. 1 представлены субъективные ощущения, описываемые глухими пациентами при предъявлении различных акустико-вибрационных стимулов, распространяемых в воде. Как видно, у глухих пациентов ощущения возникают на большинство стимулов, за исключением тональных стимулов в диапазоне 1000–4000 Гц. Как правило, у обследованных возникали тактильные ощущения в виде вибрации и толчков в разных частях тела – руки, живот, ягодицы. Причем они были в определенной степени дифференцированными: на стимулы низкого уровня ощущения возникали в области рук, на более сильные стимулы – в области живота и ягодиц. Дискомфортные ощущения связывались с ощущениями вибрации всего тела, особенно в области живота и внутри тела. При высоких уровнях стимуляции низкочастотными тонами, звучаниями гудка паровоза и мелодией марша, в которой хорошо выражено звучание ударных инструментов, часть пациентов отмечали ощущения толчков в ухе, сходное со слуховым восприятием звучания барабана.

Следует отметить, что нормально слышащие люди (специалисты), находящиеся в помещении

Таблица 1  
Субъективные ощущения глухих пациентов при восприятии акустико-вибрационных стимулов в воде  
Table 1  
Subjective assessment of sensations of deaf patients during acoustic-vibrotactile stimulation in water

Стимул	Субъективные ощущения на различных уровнях стимуляции
100 Гц	Пороговый уровень – вибрация воды в области рук. Высокий уровень – «слышу барабан» – ощущение толчков в барабанную перепонку, живот, вибрация воды. Максимальный уровень – физический дискомфорт, сильная вибрация внутри тела
200 Гц	Пороговый уровень – движение воды вокруг рук, ягодиц. Высокий уровень – вибрация всего тела, особенно в области живота
300 Гц	Вибрация всего тела, особенно в области живота и ягодиц
400 Гц	Пороговый уровень – ощущение толчков, колебания воды. Высокий уровень – толчки в барабанную перепонку, в живот, ягодицы. Приятные ощущения, напоминающие массаж
500 Гц	Пороговый и средний уровень – движение воды у ног. Высокий уровень – толчки в барабанную перепонку (чувство, похожее на слуховое). Максимальный уровень – физический дискомфорт
600 Гц	Высокий уровень – ощущение толчков воды в ногах, животе, ягодицах. Максимальный уровень – физический дискомфорт
1000, 2000, 4000 Гц	Как правило, нет ощущений, включая максимальный уровень
Гудок паровоза	Пороговый уровень – ощущение вибрации воды при включении, затем ощущение пропадает. Средний и высокий уровни – толчки в барабанную перепонку, ягодицы. Максимальный уровень – физический дискомфорт
Звучание дудки	Пороговый уровень – ощущение «неспокойной воды». Средний уровень – вибрация всего тела, особенно ягодиц. Максимальный уровень – физический дискомфорт
Мелодия марша	Пороговый уровень – вибрация воды. Средний уровень – толчки в барабанную перепонку. Максимальный уровень – вибрация всего тела

Таблица 2

Средние значения порогов вибротактильных ощущений, уровней комфортного восприятия и порогов дискомфорта у детей и взрослых при восприятии акустико-вибрационных стимулов, распространяемых в воде

Table 2

Mean thresholds, comfort and discomfort levels of acoustic-vibrotactile stimuli, spreading in water, for deaf children and adults

Стимул	Порог вибротактильных ощущений (дБ УЗД)		Уровень комфортного восприятия (дБ УЗД)		Порог дискомфорта (дБ УЗД)	
	Дети	Взрослые	Дети	Взрослые	Дети	Взрослые
100 Гц	108,3 (1,2)	108,7 (3,8)	113,3 (1,5)	115 (5,1)	132,5 (1,4)	133,8 (1,3)
200 Гц	99,5 (0,5)	99,7 (1,9)	107,3 (2,4)	107,1 (5,9)	нет	нет
300 Гц	107,7 (1,7)	107,6 (3)	112,1 (1,9)	111,8 (3)	нет	нет
400 Гц	109,2 (3,3)	109,9 (10,1)	125,7 (0,6)	126 (0)	нет	нет
500 Гц	116,9 (1,6)	117,6 (0)	126,7 (0,5)	127,3 (1,6)	нет	134,9
600 Гц	114,8 (2,2)	115,6 (3,6)	127,2 (1,2)	127 (1,8)	134,1	135,9
1000 Гц	нет	нет	нет	нет	нет	нет
2000 Гц	нет	137,9	нет	нет	нет	нет
4000 Гц	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Гудок паровоза	121 (0,7)	120,2 (0)	129,3 (0,7)	129,4 (1)	136,8 (0,8)	137 (1,1)
Звучание дудки	120,2 (1,3)	119,7 (2,5)	125,2 (0,7)	125,1 (0)	132,8 (0,7)	133,2 (0)
Мелодия марша	142 (1,0)	139,6 (10,9)	145 (3,6)	147,2 (2,1)	нет	нет

*Примечание:* в скобках указано стандартное отклонение, «нет» – ощущения отсутствуют на стимулы всех уровней, включая максимально возможную интенсивность.

с бассейном, воспринимали стимулы соответственно, как громкие звуки разной частоты, гудки, марш. Тон 4000 Гц на максимальном уровне вызывал дискомфортное слуховое ощущение. Вибрационные ощущения отсутствовали.

В табл. 2 представлены значения ПВО, УКВ и ПД на акустико-вибрационные стимулы, распространяемые в воде, у обследуемых в первой части исследования.

В табл. 2 видно, что наиболее низкие пороги вибротактильных ощущений наблюдались для низкочастотных тонов в диапазоне 100–400 Гц. На тональные стимулы в диапазоне 1000–4000 Гц тактильные ощущения у обследуемых обычно не возникали. Пороги возникновения вибротактильных ощущений на натуральные широкополосные сигналы были значительно выше. Порог дискомфорта достигался на тоны 100, 500 и 600 Гц, гудок, звучание дудки. При этом ПД на тональные и натуральные стимулы достоверно не различались ( $p > 0,05$ ). Достоверных различий в значениях оцениваемых показателей вибротактильных ощущений между испытуемыми (в том числе между взрослыми и детьми не было ( $p > 0,05$ )).

При проведении обучающих занятий по формированию реакции на акустико-вибрационные стимулы, распространяемые в воде, было установлено, что маленькие дети со значительной степенью тугоухости и глухотой, не имеющие слухового опыта, проявляют выраженный и ста-

бильный интерес к этим стимулам. При предъявлении этих стимулов у них наблюдаются типичные ориентировочные реакции, наблюдаемые у детей с сохранным слухом на звуковые стимулы: замирание, активизация движений, вокализации, движения подпрыгивания в ритм стимулов (на звук марша). Поведенческие реакции могли проявляться не только на начало звучания, но и на выключение сигнала. В то же время реакции на эти стимулы (их акустический компонент) вне воды отсутствовали.

Устойчивые поведенческие реакции на акустико-вибрационные стимулы, распространяемые в воде, формируются у детей за короткий период: у 4 детей для формирования ориентировочной и условно-рефлекторной двигательной реакций потребовалось 7 занятий, у 2 детей – 9 занятий, у 5 детей – 10 занятий, у 4 детей – 12 занятий.

У детей, прошедших курс акустико-вибрационной стимуляции, после слухопротезирования/включения процессора КИ быстрее формировалась условно-рефлекторная двигательная реакция на звук в СА/КИ по сравнению с детьми контрольной группы. Оптимальная настройка СА/процессора КИ у детей экспериментальной группы, основанная на поведенческих реакциях, достигалась в среднем за 3 настроечные сессии. У детей контрольной группы требовалось 5–6 настроечных сессий. При этом в ряде случаев

настроить СА/КИ по поведенческим реакциям не удавалось и настройка производилась по данным объективных методов. У детей экспериментальной группы после первичной настройки СА/процессора КИ быстрее развивались реакции непроизвольного и произвольного внимания и интереса к окружающим звукам, голосу человека, своему голосу, умение узнавать отдельные бытовые звуки в ежедневных ситуациях по сравнению с детьми контрольной группы (соответственно, через 2–5 дней, в среднем после 2 занятий с сурдопедагогом и через 2–3 недели, после 4–5 занятий).

### Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют о том, что глухие пациенты способны воспринимать акустико-вибрационные стимулы, распространяемые в воде. При этом они воспринимают их, как правило, как вибрационные ощущения. Наибольшая вибротактильная чувствительность приходится на стимулы в диапазоне 100–400 Гц, стимулы частотой 1000–4000 Гц не вызывали ощущений. Сложные по спектру натуральные стимулы (гудок паровоза, звучание дудки, марш) также вызывали вибротактильные ощущения у обследуемых, поскольку в их спектре содержится низкочастотный компонент. Следует отметить узкий динамический диапазон (разница между ПД и ПВО) воспринимаемых акустико-вибрационных стимулов, распространяемых в воде. В среднем он составлял от 12,6 до 25,1 дБ, в то время как динамический диапазон слуха при норме слуха составляет 100–110 дБ.

При анализе субъективных ощущений пациентов обращает внимание возникновение чувства «толчков и вибрации барабанной перепонки». Ощущения возникали вследствие распространения волны вибрации по всем тканям тела, а поскольку барабанная перепонка имеет незначительную массу и обладает способностью к колебаниям, то ее движения ощущались отчетливее всего. Пациенты отмечали сходство этих ощущений со слуховыми на основании опыта использования КИ.

Полученные данные о вибротактильных ощущениях глухих пациентов, имеющих слуховой опыт благодаря использованию КИ, на распространяемые в воде акустико-вибрационные стимулы позволяли рассчитывать на возможность применения гидровибрационной стимуляции в реабилитации глухих детей до слухопротезирования.

Это было подтверждено во 2-й части исследования с участием детей раннего возраста с глубокой тугоухостью и глухотой. Оказалось, что у детей на эти сигналы быстро возникают типичные ориентировочные реакции, в то время как вне воды на акустический компонент этих сигналов такие реакции отсутствовали. Обучающие занятия с использованием распространяемых в воде акустико-вибрационных стимулов, проводимые перед слухопротезированием ребенка, ускорили формирование ориентировочной и устойчивой условно-рефлекторной двигательных реакций на звук в СА/КИ, в том числе даже на околопороговые стимулы. Занятия в бассейне, необычность и разнообразие акустико-вибрационных сигналов, распространяемых в воде, ритмическая стимуляция вызывали у ребенка положительные эмоции на протяжении всего курса, что способствовало длительному сохранению внимания ребенка к стимулам и повышало результативность занятий. Предшествующая слухопротезированию акустико-вибрационная стимуляция в условиях водной среды ускорила у глухих детей в СА/КИ развитие интереса к окружающим звукам, голосу человека, своему голосу, способности идентифицировать окружающие звуки в ежедневных ситуациях. Быстрое развитие «слухового поведения» ребенка в СА/КИ позволило сократить длительность и повысить качество настройки этих устройств, поскольку сформированные у ребенка ориентировочные и условно-рефлекторные двигательные реакции на акустико-вибрационные сигналы быстро переносятся на звуковые сигналы, подаваемые при проверке настройки СА/процессора КИ, а также на электрические стимулы при настройке процессора КИ.

### Заключение

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования акустико-вибрационных сигналов, распространяемых в воде, для формирования у детей с выраженной степенью тугоухости и глухотой ориентировочных и условно-рефлекторных двигательных реакций на стимулы на этапе, предшествующем слухопротезированию ребенка. Эти реакции быстро переносятся на звуковые сигналы, подаваемые при настройке СА/процессора КИ, что позволяет значительно быстрее точно настроить ребенку СА/процессор КИ и создать условия для спонтанного развития слуховых навыков ребенка в ежедневных ситуациях.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Nober E. H. Vibrotactile sensitivity of deaf children to high intensity sound. *Laryngoscope*. 1967 Dec;77(12):2128–46. <https://doi.org/10.1288/00005537-196712000-00005>

2. Kringlebotn M. Experiments with some visual and vibrotactile aids for the deaf. *Am Ann Deaf*. 1968 Mar;113(2):311–7.
3. Osberger M. J., Robbins A. M., Todd S. L., Brown C. J. Initial findings with a wearable multichannel vibrotactile aid. *Am. J. Otol.* 1991;12 Suppl:179–182.
4. Friel-Patti S., Roeser R. J. Evaluating changes in the communication skills of deaf children using vibrotactile stimulation. *Ear Hear*. 1983 Jan-Feb;4(1):31–40. <https://doi.org/10.1097/00003446-198301000-00007>
5. Auer E. T. Jr., Bernstein L. E., Sungkarat W., Singh M. Vibrotactile activation of the auditory cortices in deaf versus hearing adults. *Neuroreport*. 2007 May 7;18(7):645-8. <https://doi.org/10.1097/wnr.0b013e3280d943b9>
6. Cuberina. P. La methode audi~visuelle structuro-globale. *Revue de Phonetique Applique*. 1965. 1:35-64.
7. Руленкова Л. И. Как научить глухого ребенка говорить на основе верботонального метода. М.: Парадигма, 2010. [Rulenkova L. I. *Kak nauchit' glukhogo rebenka govorit' na osnove verbotonal'nogo metoda*. Moscow: Paradigma, 2010 (in Russ.)]
8. Tranchant P., Shiell M. M., Giordano M., Nadeau A., Peretz I., Zatorre R. J. Feeling the Beat: Bouncing Synchronization to Vibrotactile Music in Hearing and Early Deaf People. *Front Neurosci*. 2017 Sep 12;11:507. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00507>
9. Geers A. E., Moog J. S. (1994). Effectiveness of cochlear implants and tactile aids for deaf children: The sensory aids study at Central Institute for the Deaf. *Volta Review*, 95, 1–231.
10. Miyamoto R. T., Osberger M. J., Robbins A. J., Renshaw J., Myres W. A., Kessler K., Pope M. L. Comparison of sensory aids in deaf children. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*. 1989;142:2–7. <https://doi.org/10.1177/00034894890980s801>
11. Таварткиладзе Г. А., Гвелесиани Т. Г., Цыганкова Е. Р. Раннее выявление и коррекция нарушений слуха у детей первых лет жизни. Методическая разработка. М., 2011 [Tavartkiladze G. A., Gvelesiani T. G., Tsygankova E. R. *Ranee vyavlenie i korrektsiya narushenii slukha u detei pervykh let zhizni. Metodicheskaya razrabotka*. Moscow, 2011 (in Russ.)]
12. Королева И. В. Диагностика нарушений слуха у детей раннего возраста. *Consilium Medicum. Педиатрия*. 2014;4:31–36. [Koroleva I. V. Diagnostics of hearing disorders in early aged children. *Consilium Medicum. Pediatrics*. 2014;4:31–36 (in Russ.)]
13. Арефьева Н. А., Савельева Е. Е. Объективная диагностика частотных порогов слуха у детей раннего возраста. *Российская оториноларингология*. 2016;6(85):17–26. [Aref'eva N. A., Savel'eva E. E. Objective diagnostics of hearing frequency thresholds in infants. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;6(85):17–26 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-6-17-26>
14. Ясинская А. А., Таварткиладзе Г. А. Эффективность аудиологического скрининга у новорожденных, основанного на использовании автоматизированной регистрации задержанной вызванной отоакустической эмиссии и стационарных слуховых вызванных потенциалов. *Российская оториноларингология*. 2008;S1:421–426. [Yasinskaya A. A., Tavartkiladze G. A. *Effektivnost' audiologicheskogo skrininga u novorozhdennykh, osnovannogo na ispol'zovanii avtomatizirovannoi registratsii zaderzhannoi vyzvannoi otoakusticheskoi emissii i statsionarnykh sluhovykh vyzvannykh potentsialov. Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2008;S1:421–426 (in Russ.)]
15. Королева И. В. Современные методы и подходы к реабилитации детей с нарушениями слуха. *Consilium Medicum. Педиатрия*. 2015;1:42–46. [Koroleva I. V. Modern methods and approaches in habilitation of children with hearing disorders. *Consilium Medicum. Pediatrics*. 2015;1:42–46 (in Russ.)]
16. Novich S. D., Eagleman D. M. Using space and time to encode vibrotactile information: toward an estimate of the skin's achievable throughput. *Exp Brain Res*. 2015. Oct;233(10):2777–88. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4346-1>
17. Шатохин А. В., Полканов К. И., Селезнев И. А., Жуков В. Б. Система специализации и повышения квалификации инженерно-технических кадров АО «Концерн «Океанприбор». *Морской сборник*. 2016;2030(5):67–69. [Shatokhin A. V., Polkanov K. I., Seleznev I. A., Zhukov V. B. *Sistema spetsializatsii i povysheniya kvalifikatsii inzhenerno-tehnicheskikh kadrov AO "Kontsern "Okeanpribor"*. *Morskoi sbornik*. 2016;2030(5):67–69 (in Russ.)]

**Информация об авторах**

✉ **Туфатулин Газиз Шарифович** – кандидат медицинских наук, главный врач, Детский городской сурдологический центр (194356, Россия, Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 26, корп. 4); тел.: 8 (981) 745-35-55, e-mail: dr.tufatulin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6809-7764>

**Королева Инна Васильевна** – доктор психологических наук, профессор, главный научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: +7 (911) 999-16-60, e-mail: prof.inna.koroleva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8909-4602>,

**Артюшкин Сергей Анатольевич** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); e-mail: sergei.artushkin@szgmu.ru

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

**Янов Юрий Константинович** – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); e-mail: 9153864@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9195-128X>

**Черняховский Анатолий Ефимович** – ведущий инженер НИС-241, АО «Концерн «Океанприбор» (197376, Россия, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., д. 46); e-mail: mail@oceanpribor.ru

**Information about authors**

✉ **Gaziz Sh. Tufatulin** – PhD (Medicine), Head of Center of Pediatric Audiology (26/4, Esenina str., St. Petersburg, 194356, Russia); phone 8 (981) 745-35-55, e-mail: dr.tufatulin@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6809-7764>

**Inna V. Koroleva** – PhD (Psychology), Professor, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone +7 (911) 999-16-60, e-mail: prof.inna.koroleva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8909-4602>

**Sergei A. Artyushkin** – MD, Professor, Head of the Chair of Otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); e-mail: sergei.artyushkin@szgmu.ru

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

**Yurii K. Yanov** – MD, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); e-mail: 9153864@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9195-128X>

**Anatolii E. Chernyakhovskii** – Leading Engineer NIS-241, Concern “Okeanpribor” (46, Chkalovskiy prospekt, St. Petersburg, 197376, Russia); e-mail: mail@oceanpribor.ru

УДК 616.281-008.55-036.1

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-92-98>

## Взгляд на историю болезни пациентки Проспера Меньера с современных позиций

В. И. Егоров<sup>1</sup>, В. И. Самбулов<sup>1</sup>, А. В. Козаренко<sup>1</sup>, С. В. Лиленко<sup>2</sup>, М. А. Козаренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, 129110, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, 190013, Россия

## A look at the medical history of Prosper Meniere's patient from modern perspectives

V. I. Egorov<sup>1</sup>, V. I. Sambulov<sup>1</sup>, A. V. Kozarenko<sup>1</sup>, S. V. Lilenko<sup>2</sup>, M. A. Kozarenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vladimirskii Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, 129110, Russia

<sup>2</sup> Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

В обзоре обобщена информация об этапах независимых оценок причины летального исхода больной, представленной в 1861 году Проспером Меньером. Подчеркивается возможность присутствия симптомокомплекса, неизвестного автору, характерного для синдрома внутричерепной гипотензии. Обращается внимание на симптоматическую схожесть различных по этиопатогенезу неврологических и распространенных ЛОР-заболеваний. Ставится под сомнение редкость возникновения синдрома пониженного внутричерепного давления. Упоминаются факторы риска развития синдрома внутричерепной гипотензии. Предлагается гипотетическое обоснование причины гибели больной у Проспера Меньера.

**Ключевые слова:** болезнь Меньера, лейкемия, интралабиринтные посттравматические изменения, синдром внутричерепной гипотензии.

**Для цитирования:** Егоров В. И., Самбулов В. И., Козаренко А. В., Лиленко С. В., Козаренко М. А. Взгляд на историю болезни пациентки Проспера Меньера с современных позиций. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):92–98. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-92-98>

The review summarizes information on the stages of independent assessments of the cause of patient death, presented in 1861 by Prosper Menier. The possibility of the presence of a symptom complex unknown to the author, characteristic of intracranial hypotension syndrome, is emphasized. Attention is drawn to the symptomatic similarity of neurological and common ENT diseases different in etiopathogenesis. The rarity of the onset of reduced intracranial pressure syndrome is questioned. Risk factors for intracranial hypotension syndrome are mentioned. A hypothetical justification of the cause of death in Prosper Menier is proposed.

**Keywords:** Meniere's disease, leukemia, intralabyrinthine post-traumatic changes, intracranial hypotension syndrome.

**For citation:** Egorov V. I., Sambulov V. I., Kozarenko A. V., Lilenko S. V., Kozarenko M. A. A look at the medical history of Prosper Meniere's patient from modern perspectives. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):92–98. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-92-98>

В 1861 году состоялся доклад директора Парижского института глухонемых Проспера Меньера, где он представил историю болезни молодой женщины с острым кохлеовестибулярным синдромом, который проявился внезапным сильным головокружением с рвотой, субъективным ушным шумом и полной глухотой на одно ухо. К сожалению, пациентка через 5 дней скончалась. При патологоанатомическом вскрытии в полукружных каналах лабиринта погибшей он обнаружил геморрагический экссудат. В головном и спинном мозге, мозжечке им ничего патологического обнаружено не было. При ретроспективном анализе этого случая, а также ряда других своих наблюдений он исключает травму внутреннего уха, так как помимо внезапно возникшего головокружения у больной одновременно резко ухудшился слух на одно ухо, и логично полагает, что этого не должно иметь места при локальном поражении только полукружных каналов. В конечном итоге Проспер Меньер склоняется к мнению о развитии подобных функциональных расстройств вследствие предполагаемого инсульта органа слуха, подчеркивает большую перспективную пользу от применения микроскопов при секционных исследованиях в будущем. Вместе с этим автор не исключает связь указанного синдрома с какими-либо заболеваниями головного мозга, «застойным» состоянием мозговых оболочек. Дальше версий ему продвинуться в то время не удалось. В 1874 г. французский невролог Жан-Мартен Шарко на основании впервые указанного симптомокомплекса предложил данное состояние именовать как «болезнь Меньера» [1, 2], и этот термин справедливо принят во всем современном мире.

В последующем наибольшую благосклонность приобрела гипотеза, что больная скончалась от лейкемического кровоизлияния, что, вероятно, послужило толчком к детальному изучению заболеваний органа слуха при лейкемии.

Первым этот вопрос, почти четверть века спустя после доклада Проспера Меньера, в 1884 г. изучал Politzer. Затем в реферате Schwabach (1892) упоминаются пять собственных наблюдений и 10 случаев ушных поражений при лейкемии, представленных врачами Gradenigo, Steinbrugge, Lannois, Wagenhauser, Kost, Pineles, Kummel. Все они сделаны на секционном материале. В 1906 г. вышла монография Alexander, в которую были включены и сообщения Barr, Weber, Mott – всего 15 случаев этой патологии. В противоположность статистике Schwabach, где преобладали хронические формы лейкемии, у Alexander отмечено больше острых случаев. Было определено, что анатомический субстрат ушных осложнений при лейкемии составляют: кровотечения не только во всех отделах уха, но и в слуховом нерве; инфильтрация,

обычно вместе с кровоизлияниями; геморрагическое воспаление лабиринта [3].

Понятно, что диагноз лейкоза несложно установить по картине крови. Но это в 1861 г. выполнить было невозможно. Ведь только в 1870 г. французский врач Л. Ш. Малассе [4] ввел в лабораторную практику специальную камеру, позволившую визуализировать клеточные элементы крови. А в 1874 г. будущим Нобелевским лауреатом Паулем Эрлихом была получена краска для фиксированных мазков крови, благодаря чему удалось начать подсчитывать лейкоцитарную формулу [5, 6]. Напрашивается этапная оценка предложенного диагноза «лейкемическое внутрилабиринтное кровоизлияние». К сожалению, данный диагноз, который был сформулирован уже после Prosper Meniere, базируется на клинической картине и относительно скромных патологоанатомических результатах.

Проспер Меньер обладал, вне всякого сомнения, высокой эрудицией и широким (для своего времени) врачебным кругозором. Однако детального описания общего статуса пациентки с летальным исходом мы не нашли. В работах исследователей конца XIX – начала XX века при обсуждении ушных поражений при упомянутой патологии, стали указываться такие нозологии: лимфоидная форма лейкемии (острая и хроническая), миэлогенная лейкемия, лимфосаркома, хлорома [3]. Диагностические возможности после Проспера Меньера стали, естественно, довольно быстро расширяться. Но при каждом из этих вариантов, в той или иной степени выраженности, обязаны присутствовать синдромальные признаки острого лейкоза (а у больной Проспера Меньера предполагается, конечно, острый – ведь *exitus letalis* наступил через 5 дней).

Известны следующие синдромы, встречающиеся при остром лимфобластном лейкозе: интоксикационный, гиперпластический, анемический, геморрагический, инфекционный. Поэтому, помимо жалоб на головокружение, понижение слуха на одно или оба уха, субъективный ушной шум, объяснимо многообразие дополнительных симптомов: слабость, утомляемость, лихорадка, увеличение лимфоузлов, печени и селезенки, бледность кожного покрова и тахикардия, на коже и слизистых могут быть петехии и экхимозы. Допускается повышенная кровоточивость из ран и царапин на коже, кровоизлияния в сетчатку, десневые и носовые кровотечения. При вовлечении ЦНС могут появиться положительные менингеальные симптомы и признаки повышения внутричерепного давления. Возможно наличие головных болей, а также болей в животе, костях и суставах [7–9]. В работах автора, чьим именем названа болезнь, то есть Проспера Меньера, при клиническом описании больной данных об

остром лейкозе, позволяющих отрицать или подтвердить это предположение, мы не нашли.

Сравнивая вариационные проявления острого лимфобластного лейкоза с секционными находками, можно сказать, что непонимание причины смерти больной стало предметом изучения и анализа не только для Проспера Меньера. И не зря, перед описанием этой пациентки, он в своей статье [1] сообщает о молодом и крепком человеке, который внезапно без внешних причин испытывал тяжелые головокружения с тошнотой и рвотой, при этом с ухудшением слуха. Но, главное – если этот больной быстро принимал вертикальное положение и хотел начинать ходить, у него быстро развивалось синкопальное состояние, то есть больной терял сознание.

Повторно задаемся вопросом: что же послужило причиной для трагического исхода у больной, описанной Проспером Меньером? Общеизвестно: болезнь Меньера инвалидизирует, но от нее не умирают.

В первую очередь, следует помнить, какая тонкая морфофункциональная организация у ушного лабиринта. Так, при ушибе височной области механическая энергия передается к ушному лабиринту непосредственно через костную ткань и лабиринтные жидкости, а также опосредованно через ткани головного мозга. В последнем случае передаточным звеном служит эндолимфатический мешок, которому передается гидродинамическая волна, распространяющаяся ретроградно к жидкостным пространствам ушного лабиринта. Из всех внутричерепных структур к механической травме наиболее чувствительны перепончатые и рецепторные образования внутреннего уха, для повреждения которых требуется энергии в 100 раз меньше, чем для возникновения сотрясения головного мозга легкой степени [10, 11]. Нужно не забывать, что к посттравматическим реактивным явлениям относятся: парез и увеличение проницаемости сосудов, геморрагические явления, венозный стаз и увеличение венозного давления. При контузии ушного лабиринта возникают кровоизлияния в его ткани и жидкие среды [11, 12].

Какая механическая травма будет безобидной? Однозначно ответить на этот вопрос очень сложно. С учетом индивидуальных особенностей каждого человека, весьма вероятно и невозможно. В дополнение, где будет «эпицентр» проведенной механической энергии «ударной» волны? К тому же общеизвестны и посттравматическая сенсоневральная тугоухость без вертиго, и посттравматическая вестибулопатия без тугоухости. При рассмотрении темы с такого ракурса закономерен вопрос: возможно ли в природе нанесение какого-то, внешне минимального, травматического повреждения организму человека, после

которого не исключено появление отсроченных серьезных последствий? В начале в виде различных выраженных кохлеовестибулярных расстройств, а затем – до коматозного состояния и худшего варианта – летального исхода?

G. Schaltenbrand в 1938 г. впервые описал синдром спонтанной позиционной головной боли с ригидностью шеи, тошнотой, рвотой, субъективным ушным шумом и головокружением у больных с низким давлением цереброспинальной жидкости, который в настоящее время называется синдромом внутричерепной гипотензии (СВГ) [13]. При СВГ может быть задействовано до семи пар ЧМН, что объясняет весьма широкий спектр его клинических проявлений [14–16].

Синдром внутричерепной гипотензии (СВГ) вполне обосновано относят к большим имитаторам [17–19]. Сложность диагностики данной патологии наглядно демонстрирует работа, в которой сообщается о 33 рабочих диагнозах, до постановки окончательного, у 17 пациентов, при общем количестве обследованных – 18 человек [20]. Имеются и неоднократные упоминания о большом клиническом сходстве СВГ с болезнью Меньера [21–25]. При этом степень инвалидизации при СВГ часто недооценивается [16]. Приблизительно в трети случаев имеют место механические или физические травмы, причем нередко настолько незначительные или умеренные по силе воздействия, что люди не обращают на них никакого внимания и забывают об подобных инцидентах до детального целенаправленного врачебного опроса. Это могут быть и заурядные падения, обыденный (но натужный) кашель и форсированное чихание, повышенные физические нагрузки (включая спортивные и подъем тяжестей), даже избыточная сексуальная активность [16, 18, 26–31]. Следует подчеркнуть, что при СВГ нередко можно выявить признаки застоя в венозных структурах полости черепа [32–34].

Считается, что одним из основных патогномических симптомов при вышеупомянутой патологии является ортостатическая головная боль. Однако вследствие мозгового провисания, неизменно присутствующего и ведущего к дисфункции ствола мозга и ретикулярной формации, может развиваться коматозное состояние [26, 35–37].

На возможность развития комы в случае СВГ при различных клинических проявлениях, включая даже энцефалопатию, обращается внимание многими авторами [27, 38–40]. Вместе с тем, по нашему мнению, немало практических врачей не имеют достаточной информации и не предполагают, что развитие СВГ может быть потенциальной причиной комы без применения своевременной терапии.

В большинстве случаев клиницисты перед вынесением диагноза базируются, в первую

очередь, на типичных для СВГ результатах МРТ-исследования головного мозга, часто не учитывая, что определенное количество пациентов может не иметь типичной позиционной цефалгии или может присутствовать парадоксальная головная боль, которая уменьшается в вертикальном положении и усиливается в горизонтальном [37, 41, 42].

При устранении признаков сердечно-сосудистой недостаточности может потребоваться даже интубация трахеи с проведением ИВЛ [34, 37, 43, 44]. При крайне негативном развитии СВГ известны прецеденты с летальным исходом [45–47].

Подчеркнем, на сегодняшнее время неизвестен какой-либо единственный диагностический критерий, исключая СВГ с достаточной достоверностью. Отсутствие ортостатических головных болей не должно исключать диагноз СВГ, ему могут сопутствовать нормальные показатели при спинномозговой пункции. Кроме того, этот диагноз не должен быть отвергнут и на основании отсутствия МРТ-признаков СВГ [31, 48].

В настоящей работе мы не ставили задачу рассмотреть максимально возможные варианты как симптомокомплексов при СВГ, так и клинических особенностей некоторых заболеваний уха и мозга, которые могут быть схожими с триадой симптомов, характеризующих болезнь Меньера. Обращаем внимание на частоту возникновения при СВГ слуховых, вестибулярных и вегетовестибулярных нарушений, которые упоминаются, в том числе и в сочетании со зрительными и неврологическими симптомами [41, 48, 50].

Так, по данным одних авторов, шум в ушах или головокружение является частой жалобой

[48]. По информации других, тошнота или рвота беспокоит 62,5% пациентов с СВГ и у 17,5% возникает головокружение [51]. Третьи отметили головокружение у 30% больных, шум в ушах – у 20% и потерю слуха – у 3%, при фиксации односторонней или двусторонней низкочастотной сенсоневральной тугоухости [22]. Аналогичное понижение слуха выявляли и другие исследователи [23, 52, 53]. На таком фоне отмечается «нормальность» битермальных калорических проб [24]. А изменения слуха, субъективный ушной шум, ощущение давления в ухе без головной боли относятся к общим жалобам у больных с «ацефалгической» формой СВГ [54]. Упомянутая частота слуховых нарушений представляется сомнительной, так как имеются сообщения о диагностике нарушений слуха и у 46% лечившихся [47], и даже у 70%, а иногда они относятся к единственному признаку СВГ [55].

Ни в коей мере не умаляя заслуги великого врача XIX века Проспера Меньера, мы представляем новый взгляд на старейшую проблему патогенеза головокружений, которая актуальна и по сей день. Сопоставляя изложенные исторические факты, приведенные современные литературные данные с результатами экспериментальных и клинических исследований, гипотетически склоняемся к мнению, что причина смерти больной у Проспера Меньера связана с манифестирующим понижением внутричерепного давления, что коррелирует как с известным клиническим описанием пациентки, так с патологоанатомическими находками у нее.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Meniere P. Pathologie auriculaire. Maladies de l'oreille interne offrant les symptoms de la congestion cerebrale apoplectiforme. *Gaz. Med. de Paris*. 1861;16:597-601.
2. Charcot J. Vertiges ab aure laesa (maladie de Meniere). *Gazette des hôpitaux*. Paris. 1874;47:73-74.
3. Ундриц В. Ф., Хиллов К. Л., Лозанов Н. Н., Супрунов В. К. Болезни уха, горла и носа (руководство для врачей). М.: Медицина, 1969. 300 с. [Undrits V. F., Khilov K. L., Lozanov N. N., Suprunov V. K. *Bolezni ukha, gorla i nosa (rukovodstvo dlya vrachei)*. М.: Meditsina, 1969. 300 p. (in Russ.)]
4. Malassez L. De la Numération des globules rouges du sang. I. Des méthodes de numération. II. De la richesse du sang en globules rouges dans les différentes parties de l'arbre circulatoire. Paris. 1873:74. <https://doi.org/10.1007/bf01628681>
5. Петровский Б. В. (гл. ред.). Большая медицинская энциклопедия: в 30 т. АМН СССР. 3-е изд. М.: Советская. Энциклопедия; 1986; 28: 544. [Petrovskii B. V. (gl. red.). *Bol'shaya meditsinskaya entsiklopediya: v 30 t. AMN SSSR*. 3-e izd. М.: Sovetskaya. Entsiklopediya; 1986; 28: 544 (in Russ.)]
6. Смирнова Л. Г., Кост Е. А. Руководство по клиническим лабораторным исследованиям. М.: Медгиз, 1960. 962 с. [Smirnova L. G., Kost E. A. *Rukovodstvo po klinicheskim laboratornym issledovaniyam*. М.: Medgiz, 1960. 962 p. (In Russ.)]
7. Савченко В. Г., Паровичникова Е. Н., Афанасьев Б. В., Троицкая В. В., Гаврилина О. А., Соколов А. Н., Кузьмина Л. А., Клясова Г. А., Бондаренко С. Н., Капланов К. Д., Самойлова О. С., Капорская Т. С., Константинова Т. С., Зинина Е. Е., Лапин В. А., Гальцева И. В., Обухова Т. Н., Судариков А. Б. Клинические рекомендации по диагностике и лечению острых лимфобластных лейкозов взрослых (редакция 2018 г.). Гематология и трансфузиология. 2018;63:1-S2:5–52. [Savchenko V. G., Parovichnikova E. N., Afanas'ev B. V., Troitskaya V. V., Gavrilina O. A., Sokolov A. N., Kuz'mina L. A., Klyasova G. A., Bondarenko S. N., Kaplanov K. D., Samoilova O. S., Kaporskaya T. S., Konstantinova T. S., Zinina E. E., Lapin V. A., Gal'tseva I. V., Obukhova T. N.,

- Sudarikov A. B. *Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu ostrykh limfoblastnykh leukozov vzroslykh* (redaktsiya 2018 g.). *Gematologiya i transfuziologiya*. 2018;63:1-S2:5–52. (in Russ.)]
8. Войцеховский В. В., Заболотских Т. В., Целуйко С. С., Ландышев Ю. С., Григоренко А. А. Хронический лимфолейкоз. Благовещенск. 2015. 178 с. [Voitsekhovskii V. V., Zabolotskikh T. V., Tseluiko S. S., Landyshev Yu. S., Grigorenko A. A. *Khronicheskii limfoleikoz*. Blagoveshchensk. 2015. 178 p. (in Russ.)]
  9. Зуховицкая Е. В., Фиясь А. Т. Острые лимфобластные лейкозы. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2015;3:12–17 [Zukhovitskaya E. V., Fiyas' A. T. Ostrye limfoblastnye leukozy. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2015;3:12–17 (in Russ.)]
  10. Маерович И. М. Гематолабиринтный барьер. Л.: Медицина, 1973:126. [Maerovich I. M. *Gematolabirintnyi bar'er*. L.: Meditsina, 1973:126 (in Russ.)]
  11. Бабияк В. И., Накатис Я. Л. Клиническая оториноларингология. СПб.: Гиппократ, 2005. 800 с. [Babiyak V. I., Nakatis Ya. L. *Klinicheskaya otorinolaringologiya*. SPb: Gippokrat, 2005. 800 p. (in Russ.)]
  12. Nigmedzyanov R., Glaznikov L. Victims in emergency situations. Management, trauma and ptsd, pharmacology, rehabilitation, innovations. New York.: Xlibris LLC, 2014:904.
  13. Schaltenbrand G. Neuere anschauungen zur pathophysiologie der liquorzirkulation. *Zentralbl Neurochir*. 1938;3:290–300.
  14. Syed N., Mirza F., Pabaney A., Rameez-ul-Hassan. Pathophysiology and management of spontaneous intracranial hypotension – a review. *J Pak Med Assoc*. 2012;62:51–5. PMID: 22352103 <https://www.researchgate.net/publication/221849148>
  15. Amorim J., Gomes de Barros M., Valença M. Post-dural (postlumbar) puncture headache: risk factors and clinical features. *Cephalalgia*. 2012;32:916–923. <https://doi.org/10.1177/0333102412453951>
  16. Schievink W., Constance R. Deline. Headache Secondary to Intracranial Hypotension. *Curr Pain Headache Rep*. 2014;18:457. <https://doi.org/10.1007/s11916-014-0457-9>
  17. Schievink W., Maya M., Louy C. Cranial MRI predicts outcome of spontaneous intracranial hypotension. *Neurology*. 2005;64:1282-4. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000156906.84165.c0>
  18. Kaustubh Limaye, Rohan S. Samant, Ricky W. Lee. Spontaneous intracranial hypotension: diagnosis to management. *Acta Neurol Belg*. 2016;116:119–125. <https://doi.org/10.1007/s13760-015-0577-y>
  19. Capizzano A., Lai L., Kim J., Rizzo M., Gray L., Smoot M., Moritani T. Atypical presentations of intracranial hypotension: Comparison with classic spontaneous intracranial hypotension. *American Journal of Neuroradiology*. 2016;37(7):1256–1261. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a4706>
  20. Schievink W. Misdiagnosis of Spontaneous Intracranial Hypotension. *Arch Neurol*. 2003;60 (12):1713-1718. <https://doi.org/10.1001/archneur.60.12.1713>
  21. Miller R., Tami T., Pensak M. Spontaneous intracranial hypotension mimicking Menière's disease. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2006;135:655–656. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.03.087>
  22. Taguchi Y., Fushiki H., Takashima S., Tanaka K. Intracranial Hypotension with Positional Hearing Loss. *Internal Medicine*. 2013;52(13):1541–1542. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.52.0483>
  23. Isildak H. Spontaneous Intracranial Hypotension Syndrome Accompanied by Bilateral Hearing Loss and Venous Engorgement in the Internal Acoustic Canal and Positional Change of Audiography. *Journal of craniofacial surgery*. 2010;21(1):165-7. <https://doi.org/10.1097/scs.0b013e3181c50e11>
  24. Choi J., Cho K., Cha S., Seo J. Audiovestibular impairments associated with intracranial hypotension. *Journal of the neurological sciences*. 2015;357(1-2):96–100. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.07.002>
  25. Choi H., Kim J., Kim H., Cho H., Lee S. Delayed audio-vestibular symptoms in spontaneous intracranial hypotension. *Res Vestib Sci*. 2020;19(1):29–33. <https://doi.org/10.21790/rvs.2020.19.1.29>
  26. Balani A., Sarjare S., Dey K., Kumar A., Marda S. Spontaneous Intracranial Hypotension. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(8):TJ02. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/29360.10455>
  27. Collange O., Wolff V., Cebula H., Pradignac A., Meyer A., Kindo M., Diemunsch P., Proust F., Mertes P., Kremer S. Spontaneous Intracranial Hypotension: An Etiology for Consciousness Disorder and Coma. *A&A Practice*. 2016;7(10):207–211. <https://doi.org/10.1213/xa.0000000000000385>
  28. Williams E., Buchbinder B., Ahmed S., Alston T., Rathmell, Wang J. Spontaneous Intracranial Hypotension. Presentation, Diagnosis and Treatment. *Anesthesiology*. 2014;121:1327–1333. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000000410>
  29. Lay C. Low Cerebrospinal Fluid Pressure Headache. *Current Treatment Options in Neurology*. 2002;4:357–363. <https://doi.org/10.1007/s11940-002-0046-9>
  30. Chang T., Rodrigo C., Samarakoon L. Spontaneous intracranial hypotension presenting as thunderclap headache: a case report. *BMC Research Notes*. 2015;8:108. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1068-1>
  31. Kranz P., Malinzak M., Amrhein T., Gray L. Update on the Diagnosis and Treatment of Spontaneous Intracranial Hypotension. *Curr Pain Headache Rep*. 2017;21:37. <https://doi.org/10.1007/s11916-017-0639-3>
  32. Yoon S., Chung Y., Yoon B., Kim J., Paek S., Kim D. Clinical experiences with spontaneous intracranial hypotension: a proposal of a diagnostic approach and treatment. *Clin Neurol Neurosurg*. 2011;113:373–379. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2010.12.015>
  33. Russo A., Tessitore A., Cirillo M., Giordano A., De Micco R., Bussine G., Tedeschi G. A transient third cranial nerve palsy as presenting sign of spontaneous intracranial hypotension. *J Headache Pain*. 2011;12:493–496. <https://doi.org/10.1007/s10194-011-0345-1>

34. Uzunköprü C., Çakır V., Arıcı Ş., Beckmann Y. A Rare Presentation of Spontaneous Intracranial Hypotension. *Turk J Neurol*. 2018;24:55–58. <https://doi.org/10.4274/tnd.98624>
35. Chen W., Huang A., Lai D. Spontaneous Cervical Cerebrospinal Fluid Leakage Leading to Intracranial Hypotension. *Spine and Surgery*. 2019;1(1):1–2. <https://doi.org/10.31487/j.ssg.2018.01.04>
36. Schievink W., Maya M., Louy C., Moser F., Sloninsky L. Spontaneous intracranial hypotension in childhood and adolescence. *J Pediatr*. 2013;163(2):504–510. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.01.055>
37. Schievink W., Maya M., Moser F., Jean-Pierre S., Nuño M. Coma. A serious complication of spontaneous intracranial hypotension. *Neurology*. 2018;0:1–8. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000005477>
38. Krishna Kumar M., Kumaran R., Yogaraj S. Spontaneous Intracranial Hypotension – MRI Features. *J Tumor Med Prev*. 2017;1(3):100–106. <https://doi.org/10.19080/jtmp.2017.01.555564>
39. Ferrante E., Arpino I., Citterio A., Savino A. Coma resulting from spontaneous intracranial hypotension treated with the epidural blood patch in Trendelenburg position pre-medicated with acetazolamide. *Clin Neurol Neurosurg*. 2009;111:699–702. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2009.06.001>
40. Kelley G., Burns J. “Sinking into a coma” from spontaneous intracranial hypotension. *Neurology*. 2018;90(19):867–868. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005467>
41. Amoozegar F., Guglielmin D., Hu W., Chan D., Becker W. Spontaneous intracranial hypotension: recommendations for management. *Can J Neurol Sci*. 2013;40:144–157. <https://doi.org/10.1017/S0317167100013664>
42. Ozyigit A., Michaelides C., Natsiopoulou K. Spontaneous intracranial hypotension presenting with frontotemporal dementia: a case report. *Frontiers in Neurology*. 2018;9(673):1-5. [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org). <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00673>
43. Tipirneni A., Shah N., Atchaneeyasakul K., Berry A., Adams D. Intracranial hypotension: diagnosis by trial of Trendelenburg positioning and imaging. *Intern Emerg Med*. 2017;12:259–261. <https://doi.org/10.1007/s11739-016-1456-0>
44. Celik Y., Tekatas A., Albayram S., Gündüz A., Asil T., Ünlü E., Köse Özlece H. Spontaneous intracranial hypotension presenting with coma: a case report and literature review. *Agri – The Journal of The Turkish Society of Algology*. 2015;27(3):160–162. <https://doi.org/10.5505/agri.2015.59454>
45. Schievink W. Stroke and Death Due to Spontaneous Intracranial Hypotension. *Neurocrit Care*. 2013;18:248–251. <https://doi.org/10.1007/s12028-012-9800-3>
46. Davidson B., Nassiri F., Mansouri A., Badhiwala J., Witiw C., Shamji M., Peng P., Farb R., Bernstein M. Spontaneous intracranial hypotension: a review and introduction of an algorithm for management. *World Neurosurg*. 2017;101:343–349. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.01.123>
47. Idrissi A., Lacour Jean-C., Klein O., Schmitt E., Ducrocq X., Richard S. Spontaneous Intracranial Hypotension: Characteristics of the Serious Form in a Series of 24 Patients. *World Neurosurgery*. 2015;84(6):1613–1620. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.07.002>
48. Kranz P., Gray Linda, Amrhein T. Spontaneous Intracranial Hypotension: 10 Myths and Misperceptions. *Headache*. 2018;00:00-00 <https://doi.org/10.1111/head.13328>
49. Franzini A., Messina G., Chiapparini L., Bussone G. Treatment of spontaneous intracranial hypotension: evolution of the therapeutic and diagnostic modalities. *Neurol Sci*. 2013;34(1):151–155. <https://doi.org/10.1007/s10072-013-1364-2>
50. Subramanian A., Kecler-Pietrzyk A., Murphy S. Spontaneous intracranial hypotension – a common misdiagnosis. *QJM: An international journal of medicine*. 2020;0(0):1–2. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa012>
51. Li C., Raza H., Chansysouphanthong T., Zu J. A clinical analysis on 40 cases of spontaneous intracranial hypotension syndrome. *Somatosensory and Motor Research*. 2019;36(1):1–7. <https://doi.org/10.1080/08990220.2019.1566122>
52. Tarhan E., Bastan B., Aktas A., Tarhan B. Spontaneous intracranial hypotension syndrome with bilateral hearing loss and hyperacusia: A case report and review of the literature. *Journal of International Advanced Otolaryngology*. 2011;7(2):271–277.
53. Yamada S., Yasui K, Hasegawa Y. Hearing loss with positional changes due to spontaneous intracranial hypotension improved with treatment; a case report. *Rinsho Shinkeigaku*. 2013;53(1):50–53. <https://doi.org/10.5692/clinicalneuro.53.50>
54. Mokri B. Spontaneous cerebrospinal fluid leaks: From intracranial hypotension to cerebrospinal fluid hypovolemia—evolution of a concept. *Mayo Clin Proc*. 1999;74:1113–1123. <https://doi.org/10.4065/74.11.1113>
55. Ferrante E., Arpino I., Citterio A., Wetzl R., Savino A. Epidural blood patch in Trendelenburg position premedicated with acetazolamide to treat spontaneous intracranial hypotension. *Eur J Neurol*. 2010; 17: 715-719. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2009.02913.x>

---

#### Информация об авторах

**Егоров Виктор Иванович** – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); e-mail: [evi-lor78@mail.ru](mailto:evi-lor78@mail.ru)

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

**Самбулов Вячеслав Иванович** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник оториноларингологического отделения, профессор кафедры оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8-495-631-72-43.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2286-3726>

**Козаренко Алексей Васильевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2); тел.: 8-916-561-04-56, e-mail: koz-larisa@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9691-6643>

**Лиленко Сергей Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, руководитель вестибулярной лаборатории, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел. +7 (812) 400-15-34; e-mail: lilenko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>

✉ **Козаренко Марина Алексеевна** – научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8-960-253-50-48, e-mail: dr-m.a.kozarenko@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7841-7063>

Researcher ID: N-3517-2016

#### Information about authors

**Victor I. Egorov** – Honored doctor of the Russian Federation, MD, professor, head of the chair of otorhinology, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia)

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

**Vyacheslav I. Sambulov** – MD, leading researcher of the department of otorhinology, professor of the chair of otorhinology, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2286-3726>

**Alexei V. Kozarenko** – PhD (Medicine), associate professor of the chair of otorhinology, Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute (61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia); e-mail: koz-larisa@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9691-6643>

**Sergei V. Lilenko** – MD, professor, head of the vestibular disorders laboratory, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: +7 (812) 400-15-34; e-mail: lilenko@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>

✉ **Marina A. Kozarenko** – PhD (Medicine), research officer of the department of diagnostics and rehabilitation of hearing disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia); phone: 8-960-253-50-48; e-mail: dr-m.a.kozarenko@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7841-7063>

УДК 611.21-007.2:616.216-002-06:616.327.2-007.61  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-99-105>

## **Влияние нарушения архитектоники полости носа и носоглотки на развитие околоносовых пазух и формирование в них воспалительных процессов**

**М. В. Субботина<sup>1</sup>, В. С. Коханов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Иркутский государственный медицинский университет,  
Иркутск, 664025, Россия

## **Effect of nasal cavity and nasopharynx architectonic disorders on the paranasal sinus development and sinusitis**

**M. V. Subbotina<sup>1</sup>, V. S. Kokhanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University,  
Irkutsk, 664025, Russia

Строение околоносовых пазух отличается выраженной вариабельностью и во многом зависит от состояния внутриносовой архитектоники, нарушение которой может являться предрасполагающим фактором для развития синусита. Лидируют среди нарушений архитектоники полости носа и носоглотки деформация носовой перегородки (ДНП), *concha bullosa* (СВ), гипертрофия нижних носовых раковин и глоточной миндалины. В обзоре представлен анализ современных данных о влиянии архитектоники полости носа и носоглотки на развитие ОНП и формирование в них воспалительных процессов. Источники информации – базы данных Medline, Pubmed, Cochrane, E-library за период 2004–2019 гг. Поиск осуществлялся по ключевым словам. Критерии включения статей в обзор: оценка МСКТ ОНП пациентов в аксиальной и коронарной проекциях, наличие контрольной группы, объем выборки более 50 человек. В представленном обзоре отмечено, что 3-й и 5-й типы ДНП по классификации R. Mladina, наряду с контралатеральной СВ и аденоидами, могут являться предикторами развития синусита. Противоречивыми остаются сведения о стороне формирования синусита относительно направления деформации перегородки носа, о влиянии на синусит и размеры ОНП других нарушений архитектоники полости носа. Причинами противоречий являются использование разных классификаций ДНП, недооценка комплексов анатомических аномалий и механизмов аэродинамики пазух носа, которые определяют большую зависимость объема и вентиляции пазух от выдоха, чем от вдоха. С учетом этих позиций вопрос влияния архитектоники полости носа на развитие околоносовых пазух и формирование в них воспалительного процесса требует дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** хронический синусит, мультиспиральная компьютерная томография, деформация носовой перегородки, *concha bullosa*, гипертрофия нижней носовой раковины, аденоиды, атрезия хоан.

**Для цитирования:** Субботина М. В., Коханов В. С. Влияние нарушения архитектоники полости носа и носоглотки на развитие околоносовых пазух и формирование в них воспалительных процессов. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):99–105. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-99-105>

The structure of the paranasal sinuses (PNS) is characterized by pronounced variability and largely depends on the state of the intranasal architectonics, the violation of which may be a predisposing factor for the development of sinusitis. Leading among the disturbances in the architectonics of the nasal cavity and nasopharynx are the nasal septum deviation (NSD), *concha bullosa* (CB), hypertrophy of the inferior turbinates and pharyngeal tonsil. This review presents an analysis of modern data on the influence of the architectonics of the nasal cavity and nasopharynx on the development of PNS and the formation of inflammatory processes in them. Sources of information - databases Medline, Pubmed, Cochrane, E-library from 2004 to 2019. The search was carried out by keywords. Criteria for inclusion of articles in the review: assessment of multispiral computed tomography of SNP of patients in axial and coronary projections, presence of a control group, sample size of more than 50 people. In the presented review, it is noted that types 3 and 5 of DNP according to the classification of R. Mladina, along with contralateral CB and adenoids, can be predictors of the development of sinusitis. Information about the side of sinusitis formation in relation to the direction of the deformity of the nasal septum, about the effect of other violations of the architectonics of the nasal cavity on sinusitis and the size of the SNP remains controversial. The reasons for the contradictions are the use of different classifications of DNP, the underestimation of the complexes of anatomical anomalies and the mechanisms of aerodynamics of

the sinuses, which determine the greater dependence of the volume and ventilation of the sinuses on expiration than on inspiration. Taking these positions into account, the question of the influence of the architectonics of the nasal cavity on the development of the paranasal sinuses and the formation of the inflammatory process in them requires further study.

**Keywords:** chronic rhinosinusitis, multispiral computed tomography, the nasal septum deviation, concha bullosa, inferior turbinate hypertrophy, adenoids, choanal atresia.

**For citation:** Subbotina M. V., Kokhanov V. S. Effect of nasal cavity and nasopharynx architectonic disorders on the paranasal sinus development and sinusitis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):99–105. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-99-105>

#### Список сокращений

ВЧП – верхнечелюстные пазухи

ДНП – деформация носовой перегородки

ОНП – околоносовые пазухи

СВ – concha bullosa

ХРС – хронический риносинусит

Реализация основных функций носа обеспечивается четким взаимодействием анатомических структур и физиологических механизмов. Поэтому полость носа и ОНП следует рассматривать как единый функциональный органокомплекс. Онтогенез носа и пазух тесно связан и протекает одновременно, но является окончательно не изученным процессом. Все ОНП происходят из лицевых выростов, за исключением клиновидной, и развиваются с 8–10-й недели внутриутробного развития. На третьем месяце эмбриогенеза пазухи представляют собой углубления в хрящевой боковой стенке носа. Клиновидная пазуха образуется путем выбухания передней кишки кзади [1].

На сегодняшний момент однозначного ответа о предикторах и механизме развития околоносовых пазух в постнатальном периоде нет. Считается, что это комплексный процесс, который зависит от роста мозгового отдела черепа, тракции мышц, молекулярной адгезии, объема и скорости воздушного потока через носовую полость, мышечно-индуцированного положительного давления в носоглотке, способствующего прохождению воздуха в пазухи [2].

У новорожденных развиты верхнечелюстные пазухи (ВЧП), а ячейки решетчатой кости – у 94%. Между 3-м и 5-м годом жизни идет интенсивный рост решетчатых клеток кзади и в сторону орбиты, ВЧП также быстро растут во всех направлениях. К 6-му году клетки решетчатого лабиринта практически сформированы, рост их заканчивается в 12–14 лет [3]. Увеличение ВЧП в 6–13 лет связано с прорезыванием постоянных зубов, формированием лицевого скелета, к 21 году окончательно стабилизируются их размеры. Лобные пазухи развиваются последними среди всех ОНП: у новорожденного они находятся в зачаточном состоянии, к возрасту 6–7 лет их уже можно визуализировать рентгенологически, завершается рост в 18–20 лет [1, 3]. Процесс их развития у одного человека, а также у близнецов мо-

жет протекать ассиметрично, за счет факторов, препятствующих их нормальной пневматизации. Размер и форма лобной пазухи варьируют в зависимости от возраста и пола [4].

Развитие околоносовых пазух достаточно длительный процесс, зависящий от состояния других анатомических структур полости носа, от внутриносовой архитектоники, изменение которой может вызывать назальную обструкцию, нарушение аэрации и блок соустьев околоносовых пазух (остиомаатального комплекса), что является предрасполагающим фактором для развития в них воспалительных процессов [5, 6]. Хронический синусит встречается у 35% взрослого населения России [5]. Кроме нарушения архитектоники патогенетическими факторами формирования хронического синусита являются наличие добавочного соустья, генетические причины, снижение мукоцилиарного клиренса и местного иммунитета, обусловленные гастроэзофагельным рефлюксом, персистенцией микрофлоры и другими причинами [5, 7]. В последние годы за счет широкого внедрения компьютерной томографии отмечается ренессанс исследований о возможном влиянии различных нарушений архитектоники полости носа на развитие ОНП и возникновение в них синусита.

#### Цель работы

Анализ современных литературных данных о влиянии нарушения архитектоники полости носа на развитие ОНП и формирование в них воспалительных процессов. Источники информации – базы данных Medline, Pubmed, Cochrane, E-library за последние 12 лет. Поиск осуществлялся по ключевым словам: хронический синусит, мультиспиральная компьютерная томография, concha bullosa, атрезия хоан, деформация носовой перегородки, аденоиды, гипертрофия носовой раковины. Критерии включения в анализ: проведение пациентам МСКТ ОНП с анализом аксиальной, коронарной и сагит-

тальной проекций, наличие контрольной группы, объем выборки более 50 человек. Пациентов с полипами носа и пазух не включали в анализ.

К наиболее частым анатомическим особенностям полости носа относятся: деформация носовой перегородки (ДНП), которая наблюдается у 70–90% взрослого [8–10] и у 9–34% детского населения [11]; гипертрофия нижних носовых раковин и *concha bullosa* (СВ), которые, как правило, наблюдаются на контралатеральной к ДНП стороне (в 44–60% случаев) [12–16]. Что возникает первично – вогнутая сторона искривленной перегородки создает условия для пневматизации средней носовой раковины [17, 18] или увеличение объема раковины вызывает смещение перегородки носа в противоположном направлении [19] – остается открытым и требует дальнейшего изучения. Оба утверждения не объясняют причину возникновения двусторонних СВ и гипертрофии нижних носовых раковин.

Чтобы доказать влияние ДНП на формирование пазух и синусит, надо: сравнить объемы пазух и частоту синусита в группе пациентов с ДНП и без нее; определить превалирование воспалительного процесса на одной стороне при односторонней ДНП; оценить эффективность септопластики для лечения синусита. Структурное разнообразие и отсутствие единой классификации ДНП затрудняет сравнительную оценку разных исследований. На сегодняшний день наиболее востребованной и обсуждаемой является классификация R. Mladina [10]. Частота встречаемости различных типов ДНП может варьировать. По данным В. Н. Красножена и соавторов на основании 3D-томографии пазух носа пациентов, направленных на исследование с подозрением на патологию ОНП, наиболее часто встречался 5-й тип ДНП (23,8%) по R. Mladina, на втором месте был комбинированный 7-й тип (21,1%) и на третьем – 2-й тип (16,2%) [20]. При обследовании пациентов без хронического риносинусита в мультицентровом международном исследовании ДНП 1-го типа наблюдалась в 6,5%, 2-го типа – в 19%, 3-го типа – в 18%, 4-го типа – в 9%, 5-го типа – в 20%, 6-го типа – в 6,5%, 7-го типа – в 26% [21]. При анализе литературы за последние годы стало ясно, что всевозможные вариации ДНП и другие нарушения архитектоники полости носа влияют на различные ОНП неодинаково. Одни авторы ставят под сомнение возможное влияние ДНП на пазухи, считая, что объем верхнечелюстных и лобных пазух зависит в большей степени от пола и возраста, наличия СВ, прорезывания зубов и среды обитания, нежели от ДНП [2, 22, 23]. Есть исследования, в которых была описана связь между объемом ОНП и степенью выраженности ДНП, но для разных пазух эта взаимосвязь была разной. В исследованиях, где ДНП классифицировалась по углу отклонения (слабая степень до

90°, умеренная от 90–150°, тяжелая степень более 150°), при умеренной и тяжелой степени ДНП наблюдались асимметрия и уменьшение объемов ипсилатеральных решетчатых [24], верхнечелюстных [25] и клиновидных пазух [26]. Есть другое мнение, что только умеренное отклонение ДНП влияет на объем ВЧП [27]. Исследования, включающие суммарно 869 обследуемых, показали, что на стороне выраженной деформации перегородки носа объем ВЧП был меньше, чем на контралатеральной стороне [28–31], где зачастую имелась СВ. При двусторонней СВ наблюдалось увеличение ВЧП с обеих сторон [2]. Большая по объему пазуха располагалась контралатерально направлению ДНП [30]. У дышащих через рот детей и мужчин отмечалось уменьшение объемов ВЧП по сравнению с объемами пазух у здоровых пациентов, но не ясно, зависит это от дыхания или от патологии, которая ведет к его нарушению [32].

По поводу влияния ДНП на развитие воспалительного процесса в ОНП также много неоднозначных выводов. В ряде исследований отсутствовала статистически значимая связь между синуситом и ДНП [14, 16, 33, 34], тем не менее из 57 пациентов с синуситом и ДНП 27% имели вертикальный II тип, а 21% имели I тип по R. Mladina [33]. По данным Е. В. Носули и соавторов [35], есть основания полагать, что изменения внутриносовой архитектоники создают реальные предпосылки для персистенции и распространения воспалительных изменений слизистой оболочки носа и ОНП, но неоднозначность анализа роли стойких внутриносовых анатомических нарушений в патогенезе синусита требует дальнейшего изучения этого вопроса. Систематический анализ 13 статей, проведенный в 2010 г. R. R. Orlandi, показал, что повышение угла ДНП ассоциируется с повышением частоты двустороннего риносинусита, но деформация является только одним из множества возможных факторов, ведущих к его развитию [36]. Частота и выраженность верхнечелюстного синусита коррелировали с увеличением угла отклонения перегородки именно в области остиометального комплекса [12, 46], а грубое отклонение ДНП рассматривалось как фактор риска синусита даже без изменений в нем [30]. По данным коронарных срезов компьютерной томографии, вероятность возникновения синусита зависит от степени выраженности и высоты отклонения ДНП [37]. По мнению одних авторов, деформация носовой перегородки предрасполагает к развитию синусита в большей степени на ипсилатеральной стороне [11, 30], а другие исследователи описывают чаще двусторонний или контралатеральный синусит при односторонней ДНП [2, 14]. Частота ХРС с выпуклой, вогнутой и с обеих сторон составляла 16,1, 25 и 58,9% соответственно [38]. Выявлялась достоверная положительная корреляция между ДНП и количеством вовлеченных синусов ( $R = 0,58$ ,

$p < 0,001$ ) [39]. Недостаточный поток воздуха является важным причинным фактором синусита. Воздух попадает в пазухи при выдохе, а на вдохе удаляется, поэтому логично предположить, что ДНП (или гипертрофированная раковина) в задних отделах полости носа – глубже соустья пазух, препятствующая их аэрации и блокирующая отток, будет предрасполагать к воспалительному процессу. Поэтому обязательно при оценке влияния ДНП на синусит надо учитывать ее тип [40]. В мультицентровом исследовании (Хорватия, Румыния, Италия, Россия и Турция) у пациентов с ХРС по сравнению с контрольной группой здоровых людей достоверно чаще выявлялся 3-й тип в Хорватии (22% против 3%), Румынии (25:11) и России (19:5), хотя в Турции и Италии он выявлялся у 26–28% пациентов, как при синусите, так и без него [21]. В Румынии, России и Иране часто в группе с синуситом встречался 5-й тип ДНП [9, 21]. Во всех странах, кроме Турции, 7-й тип ДНП, в 76% состоявший из сочетания 3-го и 5-го типов, встречался чаще в контрольной группе, чем в группе с синуситом [21]. Авторы обращают внимание, что 3-й тип ДНП выявляется на аксиальных сканах, а 5-й тип – в коронарной проекции [21, 40]. При 3-м типе или С-образной деформации перегородки может соприкасаться со средней раковиной. Турбулентное течение воздушного потока, возникающее на узкой стороне, вызывает замещение мерцательного эпителия плоскоклеточным, что приводит к застою слизи и синуситу [41]. Невыполненная коррекция носовой перегородки на фоне FESS была независимым предиктором, повышающим рентгенологические критерии хронического синусита (счет Lund–Maskau), обструкцию остиомеатального комплекса и частоту повторных операций [42, 43].

При анализе литературы по вопросу влияния СВ и гипертрофии нижних носовых раковин на синусит результаты противоречивые. Ранее уже упоминалось, что увеличение носовых раковин может носить компенсаторный характер, наблюдается преимущественно на противоположной к ДНП стороне и изолированно встречается крайне редко [12–16]. Не было обнаружено убедительных данных по поводу влияния гипертрофии нижних носовых раковин на развитие хронического синусита [34], их двусторонняя резекция на фоне FESS и септопластики не повышала качества жизни у пациентов [44]. СВ тесно связана с остиомеатальным комплексом и может препятствовать аэрации передней группы околоносовых пазух, предрасполагая к воспалительным процессам в них [45, 46]. Но ряд авторов имеют противоположное мнение [13, 16, 19]. Вопрос влияния СВ на основные и лобные пазухи не изучался.

Гипертрофия глоточной миндалины наблюдается у 34–70% детей разных возрастных групп и 2,5% взрослых [47–49]. Обзоры литературы по ключевым словам «аденоиды» и «хронический

синусит» показали, что гипертрофия глоточной миндалины способствует формированию хронического риносинусита как причина назальной обструкции, препятствующая нормальной аэрации ОНП, а также как бактериальный резервуар, содержащий биопленки [47, 48]. Эти факторы нарушают мукоцилиарный клиренс ОНП. Чем младше возраст и чем больше гипертрофия глоточной миндалины, тем чаще выявляли синусит по данным МСКТ [11]. Аденоидэктомия, особенно до 12 лет, восстанавливала клиренс и механически удаляла очаг инфицирования пазух носа, способствовала уменьшению симптомов синусита, хотя ни одно исследование не подтвердило корреляцию размера глоточной миндалины с объемами синусов и с симптомами ХРС ни рентгенологически, ни по объему или массе удаленной аденоидной ткани [47, 50, 51]. Это говорит о превалировании инфекционного фактора над фактором обструкции дыхания в патогенезе ХРС на фоне аденоидов. Метаанализ продемонстрировал эффективность аденоидэктомии при лечении ХРС у детей в 70%, в отличие от тонзилэктомии [47, 52]. Упорное течение ХРС у детей может быть обусловлено муковисцидозом, аллергией, первичной цилиарной дискинезией и иммунодефицитом [47, 48].

Односторонняя атрезия хоан не нарушала пневматизацию, не влияла на толщину слизистой оболочки и объем верхнечелюстных, лобных и клиновидных пазух [53, 54] или происходило увеличение объема ВЧП на стороне атрезии [53]. Ввиду того что такая патология встречается достаточно редко, в литературе не было обнаружено достоверных данных по поводу влияния атрезии хоан на развитие синусита.

### Заключение

В представленном обзоре литературы отмечено, что деформация носовой перегородки 3-го и 5-го типов по R. Mladina, наряду с контралатеральной *concha bullosa* и гипертрофией глоточной миндалины, может являться предиктором развития хронического синусита и требует внимания при его терапии. Противоречивыми остаются сведения о стороне формирования синусита относительно направления деформации перегородки носа, о влиянии на него других нарушений архитектоники полости носа. Причинами противоречий являются использование разных классификаций ДНП, недооценка комплексов анатомических аномалий и механизмов аэродинамики пазух носа, которые определяют большую зависимость объема и вентиляции пазух от выдоха, чем от вдоха. С учетом этих позиций вопрос влияния архитектоники полости носа на развитие околоносовых пазух и формирование в них воспалительного процесса требует дальнейшего изучения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бабияк В. И., Говорун М. И., Накатис Я. А. Оториноларингология: руководство в 2 т. Т. 2. СПб.: Питер, 2009 [Babiyak V. I., Govorun M. I., Nakatis Ya. A. *Otorinolarinlogiya: rukovodstvo v 2 t. T. 2.* SPb.: Piter, 2009 (in Russ.)]. <https://znanium.com/catalog/product/1054635>
2. Kucybała I., Janik K., Ciuk S., Storman D., Urbanik A. Nasal septal deviation and concha bullosa – do they have an impact on maxillary sinus volumes and prevalence of maxillary sinusitis? *Polish Journal of Radiology.* 2017;82:126–133. <https://doi.org/10.12659/pjr.900634>
3. Park I., Song J., Choi H., Kim T., Hoon S., Lee S., Lee H. Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2010;74:1347–1350. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.08.018>
4. Kjør I., Pallisgaard C, Brock-Jacobsen M. Frontal sinus dimensions can differ significantly between individuals within a monozygotic twin pair, indicating environmental influence on sinus sizes. *Acta Oto-Laryngologica.* 2012;132(9):988–994. <https://doi.org/10.3109/00016489.2012.677064>
5. Хронический риносинусит: патогенез, диагностика и принципы лечения: клинические рекомендации. Под ред. А. С. Лопатина. М.: Практическая медицина, 2014 [*Khronicheskii rinosinusit: patogenez, diagnostika i printsipy lecheniya: klinicheskie rekomendatsii.* Ed. A. S. Lopatin. M.: Prakticheskaya meditsina, 2014 (in Russ.)]. <http://medprint.ru/978-5-98811-288-4>
6. William P. Fernando M. Multiparametric correlation between anatomical variants of the paranasal sinuses and chronic rhinosinusitis: case-control study. *International Journal of Medical Imaging.* 2019;7(1):18–24. <https://doi.org/10.11648/j.ijmi.20190701.13>
7. Orlandi R., Kingdom T., Hwang P. International consensus statement on allergy and rhinology: rhinosinusitis executive summary. *International Forum of Allergy & Rhinology.* 2016;6:3–21. <https://doi.org/10.1002/alr.21694>
8. Mladina R., Čujić E., Šubarić M., Vuković K. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients. *American Journal of Otolaryngology.* 2008;29(2):75–82. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2007.02.002>
9. Mladina R., Skitarelic N., Roje G., Subaric M. Clinical implications of nasal septal deformities. *Balkan Med J.* 2015;32:137–146. <https://doi.org/10.5152/balkanmedj.2015.159957>
10. Taghiloo H., Halimi Z. The frequencies of different types of nasal septum deviation and their effect on increasing the thickness of maxillary sinus mucosa. *J. Dent Res. Dent. Clin. Dent. Prospects.* 2019;13(3):208–214. <https://doi.org/10.15171/joddd.2019.032>
11. Спиранская О. А., Малявина У. С., Пашкова А. Е., Русецкий Ю. Ю., Махамбетова Э. А., Липский К. В. Состояние перегородки носа и околоносовых пазух в педиатрической популяции по данным компьютерной томографии. *Российская ринология.* 2017;25(3):3–9 [Spiranskaya O. A., Malavina U. S., Pashkova A. E., Rusetsky Yu. Yu., Makhambetova E. A., Lipskii K. V. The state of the nasal septum and paranasal sinuses in a population of the children evaluated based on the results of computed tomography. *Rossiiskaya rinologiya.* 2017;25(3):3–9. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosrino20172533-9>
12. Poorey V., Gupta N. Endoscopic and computed tomographic evaluation of influence of nasal septal deviation on lateral wall of nose and its relation to sinus diseases. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery.* 2014;66(3):330–335. <https://doi.org/10.1007/s12070-014-0726-2>
13. Balıkcı H., Gurdal M., Celebi S., Ozbay I., Karakas M. Relationships among concha bullosa, nasal septal deviation, and sinusitis: Retrospective analysis of 296 cases. *Ear Nose and Throat Journal.* 2016;95:487–491. <https://doi.org/10.1177/014556131609501209>
14. Külekçi S. Computed tomography analysis of concomitance of concha bullosa, septal deviation and maxillary sinusitis. *Praxis of Otorhinolaryngology.* 2019;7(3):120–125. <https://doi.org/10.5606/kbbu.2019.18894>
15. Koo S., Kim J., Moon J., Jung S., Lee S. The incidence of concha bullosa, unusual anatomic variation and its relationship to nasal septal deviation: A retrospective radiologic study. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(5):561–570. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2017.01.003>
16. Cho J., Park M., Chung Y., Hong S., Kwon K., Kim J. Do anatomic variations of the middle turbinate have an effect on nasal septal deviation or paranasal sinusitis? *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology.* 2011;120(9):569–574. <https://doi.org/10.1177/000348941112000903>
17. Amali A., Sazgar A., Sadeghi M., Saedi B., Langeroudi M., Jafari M., Hagh A. Relationship between pediatric concha bullosa and septal deviation. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2014;151(1):126–126. <https://doi.org/10.1177/0194599814541627a303>
18. Пискунов В. С., Мезенцева О. Ю. Функциональные и морфологические изменения слизистой оболочки при деформации перегородки носа. *Вестник оториноларингологии.* 2011;1:13–15 [Piskunov V. S., Mezentseva O. Yu. Funtcional and morphological changes in nasal mucosa in patients presenting with septal deformation. *Vestnik otorinolarinlogii.* 2011;1:13–15 (in Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18261064>. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18261064>
19. Stallman J. S., Lobo J. N., Som P. M. The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *American Journal of Neuroradiology.* 2004;25:1613–1618. <http://www.ajnr.org/content/25/9/1613.long>
20. Красножен В. Н., Щербakov Д. А., Володеев А. В., Мусина Л. А., Гарскова Ю. А. Морфологические и клинические аспекты искривления перегородки носа. *Вестник оториноларингологии.* 2017;3:25–27 [Krasnozhen V. N., Shcherbakov D. A., Volodeev A. V., Musina L. A., Garskova Yu. A. The morphological and clinical aspects of the curvature of the nasal septum. *Vestnik otorinolarinlogii.* 2017;3:25-27 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201782325-27>

21. Cingi C., Muluk N., Acar M., Skitarelić N., Markešić J., Vugrinec O., Passali D., Bellussi L., Passali G., Passali F., Lopatin A., Kirdeeva A., Ivanchenko O., Sarafoleanu C., Negrila A., Manea C. International study of the incidence of particular types of septal deformities in chronic rhinosinusitis patients: the outcomes from five countries. *Am. J. Rhinol. Allergy*. 2014;28(5):404-13. <https://doi.org/10.2500/ajra.2014.28.4099>
22. Tassoker M., Magat G., Lale B., Gulec M., Ozcan S., Orhan K. Is the maxillary sinus volume affected by concha bullosa, nasal septal deviation, and impacted teeth? A CBCT study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2019;277(1):227-233. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05651-x>
23. Aktuna Belgin C., Colak M., Adiguzel O., Akkus Z., Orhan K. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2019;276(5):1493-1499. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05383-y>
24. Firat A., Miman M., Firat Y., Karakas M., Ozturan O., Altinok T. Effect of nasal septal deviation on total ethmoid cell volume. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2005;120(3):200-204. <https://doi.org/10.1017/s0022215105007383>
25. Sapmaz E., Kavaklı A., Sapmaz H., Ögetürk M. Impact of hard palate angulation caused by septal deviation on maxillary sinus volume. *Türk Arch Otorhinolaryngol*. 2018;56(2):75-80. <https://doi.org/10.5152/tao.2018.2987>
26. Orhan I., Ormeci T., Bilal N., Sagiroglu S., Doganer A. Morphometric analysis of sphenoid sinus in patients with nasal septum deviation. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2019;30(5):1605-1608. <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000005443>
27. Karatas D., Koc A., Yuksel F., Dogan M., Bayram A., Cihan M. The effect of nasal septal deviation on frontal and maxillary sinus volumes and development of sinusitis. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2015;26(5):1508-1512. <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000001809>
28. Kalabalık F., Tarım Ertaş E. Investigation of maxillary sinus volume relationships with nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*. 2018;35(3):287-295. <https://doi.org/10.1007/s11282-018-0360-x>
29. Al-Rawi N., Uthman A., Abdulhameed E., Al Nuaimi A., Seraj Z. Concha bullosa, nasal septal deviation, and their impacts on maxillary sinus volume among Emirati people: A cone-beam computed tomography study. *Imaging Science in Dentistry*. 2019;49(1):45. <https://doi.org/10.5624/isd.2019.49.1.45>
30. Kapusuz Gencer Z., Özkırış M., Okur A., Karaçavuş S., Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013;270(12):3069-3073. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2435-y>
31. Sapmaz E., Kavaklı A., Sapmaz H., Ogeturk M. Impact of hard palate angulation caused by septal deviation on maxillary sinus volume. *Turkish Archives of Otolaryngology*. 2018;56(2):75-80. <https://doi.org/10.5152/tao.2018.2987>
32. Agacayak K. S., Gulsun B., Koparal M., Atalay Y., Aksoy O., Adiguzel O. Alterations in maxillary sinus volume among oral and nasal breathers. *Medical Science Monitor*. 2015;21:18-26. <https://doi.org/10.12659/msm.891371>
33. Prasad S., Varshney S., Bist S. S., Mishra S., Kabdwal N. Correlation study between nasal septal deviation and rhinosinusitis. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2013;65(4):363-366. <https://doi.org/10.1007/s12070-013-0665-3>
34. Mohebbi A., Ahmadi A., Etemadi M., Safdarian M., Ghourchian S. An epidemiologic study of factors associated with nasal septum deviation by computed tomography scan: a cross sectional study. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2012;12:15. <https://doi.org/10.1186/1472-6815-12-15>
35. Носуля Е. В., Ким И. А., Козырева Д. В. Нарушения внутриносовых структур при риносинусите – закономерность или случайность? *Российская ринология*. 2011;3:36-38 [Nosulya E. V., Kim I. A., Kozyreva D. V. Infringements of intranasal structures at a sinusitis – law or accident? *Rossiiskaya rinologiya*. 2011;3:36-38 (in Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22753463>
36. Orlandi R. A systematic analysis of septal deviation associated with rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2010;120(8):1687-1695. <https://doi.org/10.1002/lary.20992>
37. Ji X., Fu H., Song A. Study on the correlation between chronic sinusitis with nasal septum deviation. *Journal of clinical otorhinolaryngology, head and neck surgery*. 2015;29:1103-1104. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Journal+of+clinical+otorhinolaryngology%2C+head+and+neck+surgery.+2015%3B29%3A1103-1104>
38. Li L., Han D., Zhang L., Li Y., Zang H., Wang T., Liu Y. Aerodynamic investigation of the correlation between nasal septal deviation and chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*. 2012;122(9):1915-1919. <https://doi.org/10.1002/lary.23428>
39. Javadrashid R., Naderpour M., Asghari S., Fouladi D. F., Ghojzadeh M. Concha bullosa, nasal septal deviation and paranasal sinusitis; a computed tomographic evaluation. *B-ENT*. 2014; 10(4):291-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25654953>
40. Poje G., Zinreich J. S., Skitarelić N., Đurić Vuković K., Passali G. C., Passali D., Mladina R. Nasal septal deformities in chronic rhinosinusitis patients: clinical and radiological aspects. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2014;34(2):117-22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4025178/>
41. Fadda G. L., Rosso S., Aversa S. et al. Multiparametric statistic correlation between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2012;32:244-251. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3468938/pdf/0392-100X-32-244.pdf>
42. Chang C. C., Tai C. J., Ng T. Y., Tsou Y. A., Tsai M. H. Can FESS combined with submucosal resection (SMR)/septoplasty reduce revision rate? *Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2014;151(4):700-5. <https://doi.org/10.1177/0194599814543778>
43. Fu T., Lee D., Yip J., Jamal A., Lee J. M. Impact of septal deviation on recurrent chronic rhinosinusitis after primary surgery: a matched case-control study. *Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2019;160(5):922-927. <https://doi.org/10.1177/0194599818815106>

44. Scangas G. A., Bleier B. S., Husain Q., Holbrook E. H., Gray S. T., Metson R. Does bilateral inferior turbinate reduction affect long-term quality-of-life outcomes in patients undergoing endoscopic sinus surgery? *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2019;9(6):601–606. <https://doi.org/10.1002/alr.22300>
45. Козырева Д. В., Ким И. А., Носуля Е. В. Патогенетическое значение гиперпневматизации средней раковины при синуситах. *Российская ринология.* 2012;20(2):10–11 [Kozyreva D. V., Kim I. A., Nosulya E. V. Pathogenetic value of hyperpneumatization of the middle turbinate in sinusitis. *Rossiiskaya rinologiya.* 2012;20(2):10–11 (in Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22996597>
46. Bhandary S., Kamath S. Study of relationship of concha bullosa to nasal septal deviation and sinusitis. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery.* 2009;61(3):227–229. <https://doi.org/10.1007/s12070-009-0072-y>
47. Belcher R., Virgin F. The role of the adenoids in pediatric chronic rhinosinusitis. *Medical Sciences.* 2019;7(2):35. <https://doi.org/10.3390/medsci7020035>
48. Bulfamante A. M., Saibene A. M., Felisati G., Rosso C., Pipolo C. Adenoidal disease and chronic rhinosinusitis in children—is there a link? *Journal of Clinical Medicine.* 2019;8(10):1528. <https://doi.org/10.3390/jcm8101528>
49. Yildirim N., Sahan M., Karslioglu Y. Adenoid hypertrophy in adults: clinical and morphological characteristics. *J. Int. Med. Res.* 2008;36:157–162. <https://doi.org/10.1177/147323000803600120>
50. Apuhan T., Yildirim Y., Özaslan H. The developmental relation between adenoid tissue and paranasal sinus volumes in 3-dimensional computed tomography assessment. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2011;144(6):964–971. <https://doi.org/10.1177/0194599811399712>
51. Shin K., Cho S., Kim K., Tae K., Lee S., Park C., Jeong J. The role of adenoids in pediatric rhinosinusitis. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2008;72:1643–1650. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.07.016>
52. Ungkanont K., Damrongsak S. Effect of adenoidectomy in children with complex problems of rhinosinusitis and associated diseases. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2004;68:447–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2003.11.016>
53. Terzi S., Dursun E., Çeliker F., Çeliker M., Beyazal M., Ozgur A., Tatar E., Korkmaz M. The effects of choanal atresia on development of the paranasal sinuses and turbinates. *Surgical and radiologic anatomy.* 2017;39:1143–1147. <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1842-y>
54. Dos Santos Guimarães R., Gonçalves Becker C., Gonçalves Becker H., Tormin Borges Crosara P., Pena Galvão C., dos Anjos G. Absence of nasal air flow and maxillary sinus development. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2007;73(2):161–164. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)31061-2](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)31061-2)

---

#### Информация об авторах

✉ **Субботина Мария Владимировна** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой оториноларингологии, Иркутский государственный медицинский университет (664025, Россия, Иркутск, ул. Свердлова, д. 14); тел.: +7-914-897-47-80, e-mail: lor-igmu@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3663-3577>

**Коханов Валерий Сергеевич** – аспирант кафедры оториноларингологии, Иркутский государственный медицинский университет (664025, Россия, Иркутск, ул. Свердлова, д. 14); тел.: +7 (950) 106-33-34, e-mail: vks\_007@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8770-9850>

#### Information about the authors

✉ **Mariya V. Subbotina** – PhD (Medicine), Associate Professor, Head of the Chair of Otorhinolaryngology, Irkutsk State Medical University (14, Sverdlova str., Irkutsk, 664025, Russia); phone: +7 914 897 47 80, e-mail: lor-igmu@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3663-3577>

**Valerii S. Kokhanov** – Postgraduate Student of the Chair of Otorhinolaryngology, Irkutsk State Medical University (14, Sverdlova str., Irkutsk, 664025, Russia); phone: +7 (950) 106 33 34; e-mail: vks\_007@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3663-3577>

УДК 617.76-006-072.1

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-106-112>

## Трансорбитальное клипирование решетчатых артерий как метод ранней деваскуляризации при удалении краниоорбитальных опухолей

О. В. Левченко<sup>1</sup>, А. Ю. Овчинников<sup>1</sup>, А. А. Каландари<sup>1</sup>, М. А. Эдже<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, 127473, Россия

## Transorbital clipping of the ethmoidal arteries as a method of early devascularization in craniorbital tumors removal

O. V. Levchenko<sup>1</sup>, A. Yu. Ovchinnikov<sup>1</sup>, A. A. Kalandari<sup>1</sup>, M. A. Edzhe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, 127473, Russia

Цель: улучшить результаты хирургического лечения пациентов с краниоорбитальными опухолями. Для этого пациенту с хорошо васкуляризированной опухолью решетчатой кости, примыкающей к медиальной стенке орбиты, первым этапом выполнена ранняя деваскуляризация опухоли, а вторым этапом – трансназальное эндоскопическое удаление опухоли. Деваскуляризация опухоли произведена путем клипирования передней и задней решетчатых артерий через транскарункулярный эндоскопический доступ. Для этого разрез конъюнктивы, после инфильтрации местными анестетиками, проводили кзади от слезного мясца, продолжая его выше и ниже от задней границы медиальной кантальной связки. Затем, после рассечения, надкостницу кзади от заднего слезного гребня, дальнейшие этапы хирургического вмешательства проводят под контролем эндоскопа с углом обзора 0°. Результаты. Трансорбитальное эндоскопическое клипирование решетчатых артерий позволило значительно снизить интенсивность кровотока в ткани опухоли и выполнить эндоскопическое трансназальное удаление опухоли с минимальной кровопотерей. Интраоперационная кровопотеря составила 100 мл. Осложнений зафиксировано не было. Заключение. Трансорбитальное эндоскопическое клипирование передней и задней решетчатых артерий является эффективным и безопасным методом ранней деваскуляризации частично эмболизированных или неэмболизированных краниоорбитальных опухолей. Методика является перспективной и требует дальнейшей разработки.

**Ключевые слова:** краниоорбитальные опухоли, эндоскопическая хирургия орбиты, нейроэндоскопия.

**Для цитирования:** Левченко О. В., Овчинников А. Ю., Каландари А. А., Эдже М. А. Трансорбитальное клипирование решетчатых артерий как метод ранней деваскуляризации при удалении краниоорбитальных опухолей. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):106–112. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-106-112>

Objective: To improve the results of surgical treatment of patients with craniorbital tumors. For this purpose, for patient with high vascularized tumor of ethmoidal bone, adjacent to the medial wall of the orbit, early devascularization as the first stage and transnasal endoscopic removal of the tumor as the second stage was performed. Tumor devascularization was performed by clipping of anterior and posterior ethmoidal arteries through a transcaruncular endoscopic approach. For this, the incision of the conjunctiva, after infiltration with local anesthetics, was carried out posteriorly from the lacrimal caruncle, continuing it above and below the posterior border of the medial canthal ligament. Then, after dissection of the periosteum posterior to the posterior lacrimal crest, further stages of the surgical intervention are performed under the control of an endoscope with a viewing angle of 0°. Results. Transorbital endoscopic clipping of the ethmoid arteries allowed to significantly reduce the intensity of blood flow in the tumor tissue and perform endoscopic transnasal removal of the tumor with minimal blood loss. Intraoperative blood loss was 100 ml. No complications were

recorded. Conclusion. Transorbital endoscopic clipping of the anterior and posterior ethmoidal arteries is an effective and safe method for early devascularization of partially embolized or non-embolized craniorbital tumors. The technique is promising and requires further development.

**Keywords:** craniorbital tumors, endoscopic surgery of the orbit, neuroendoscopy.

**For citation:** Levchenko O. V., Ovchinnikov A. Yu., Kalandari A. A., Edzhe M. A. Transorbital clipping of the ethmoidal arteries as a method of early devascularization in craniorbital tumors removal. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):106–112. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-106-112>

### Введение

Краниорбитальные опухоли составляют 0,1% от всех опухолей организма и 20% от всех заболеваний краниорбитальной области [1]. Основными принципами хирургического лечения данной группы пациентов являются выбор оптимального оперативного доступа, максимально радикальное удаление опухоли с возможным сохранением интраорбитальных структур и реконструкция краниорбитальной области с созданием правильных анатомических взаимоотношений лицевого скелета. Одной из проблем, с которой может столкнуться хирург во время удаления опухоли данной локализации, является обильное кровоснабжение опухоли и, как следствие, большая кровопотеря [2, 3].

Кровоснабжение опухолей данной локализации обеспечивают ветви внутренней и наружной сонной артерии [4]. В целях уменьшения интраоперационной кровопотери при удалении краниорбитальных опухолей в настоящее время широко применяется предоперационная эмболизация. Эндоваскулярная эмболизация ветвей наружной сонной артерии, как правило, не представляет сложностей и легко переносится пациентами. Иначе выглядит ситуация в отношении ветвей внутренней сонной артерии, в частности передней (ПРА) и задней решетчатых (ЗРА) артерий, берущих свое начало из глазной артерии [5]. Риск развития потери зрения при эмболизации передней и задней решетчатых артерий достигает 10% [6].

Беря во внимание, что преимущественное кровоснабжение краниорбитальных опухолей, граничащих с полостью носа, осуществляется ветвями глазной артерии, представляется актуальным поиск способов экстракраниального клипирования решетчатых артерий как метода ранней деваскуляризации перед началом этапа удаления опухоли данной зоны.

В настоящей статье мы описываем результат применения в клинической практике трансорбитального эндоскопического клипирования передней и задней решетчатых артерий как первого этапа хирургического лечения пациента с кавернозной гемангиомой решетчатого лабиринта.

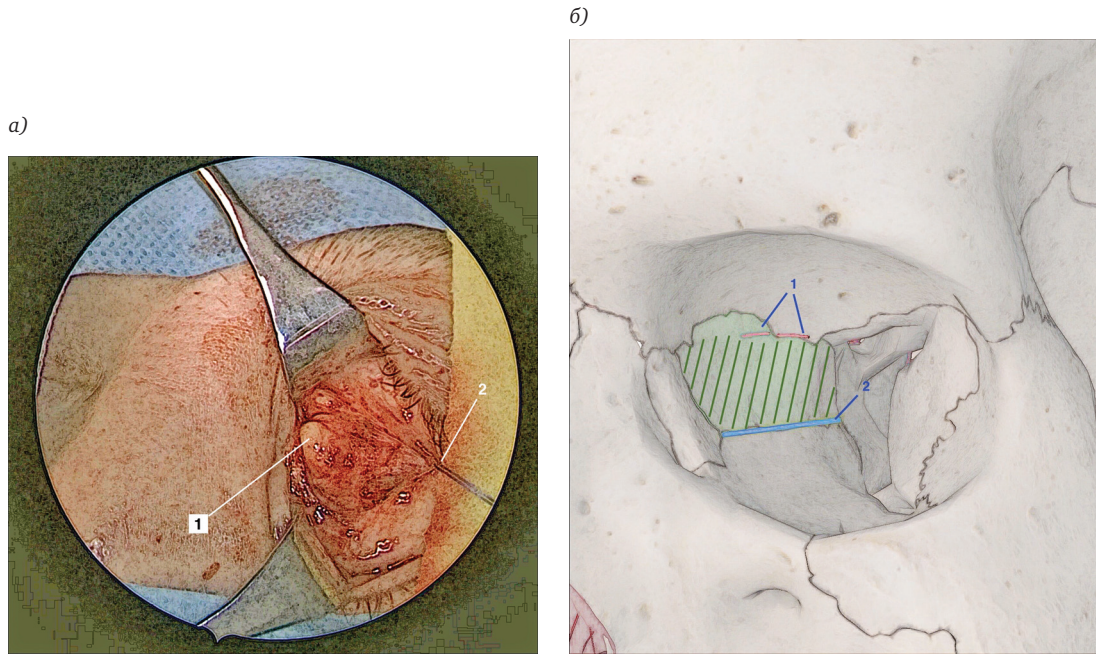
### Пациенты и методы

Для выполнения трансорбитального эндоскопического клипирования передней и задней

решетчатых артерий мы применяли трансорбитальный транскарункулярный эндоскопический доступ. Для этого разрез конъюнктивы, после инфильтрации местными анестетиками, проводят кзади от слезного мясца, продолжая его выше и ниже от задней границы медиальной канталной связки. Затем в вертикальной плоскости пересекают надкостницу кзади от заднего слезного гребня. Дальнейшие этапы хирургического вмешательства проводят под контролем эндоскопа с углом обзора 0°. Интраорбитальные структуры перемещают латерально посредством ретрактора. В операционном поле становится доступной визуализация передней части медиальной стенки орбиты. Затем под эндоскопическим контролем проводят скелетирование медиальной стенки до расположения лобно-решетчатого шва. В этой области, около 22 мм кзади от заднего слезного гребня, визуализируют переднюю решетчатую артерию, а кзади от нее на 10–3,3 мм заднюю решетчатую артерию (рис. 1) [7]. Указанные артерии, после предварительного клипирования и коагуляции, пересекают. Данный этап хирургического лечения завершают ушиванием конъюнктивы и переходят непосредственно к удалению опухоли трансназальным или транскраниальным доступом.

Пациент Л., 35 лет, после консультации нейрохирурга в августе 2019 года поступил в нейрохирургическое отделение Клинического медицинского центра МГМСУ им. А. И. Евдокимова. При поступлении в стационар пациент предъявлял жалобы на затрудненное дыхание, частые, рецидивирующие, трудно останавливаемые носовые кровотечения. При компьютерной томографии (КТ) головы обнаружена опухоль решетчатого лабиринта слева, примыкающая к медиальной стенке левой орбиты, имеющая богатое кровоснабжение из ветвей передней и задней решетчатой артерии (рис. 2).

Таким образом, пациенту с опухолью решетчатого лабиринта в целях предотвращения дальнейшего роста опухоли, рецидивирования носового кровотечения, гистологической верификации было выполнено двухэтапное хирургическое вмешательство мультидисциплинарной бригадой, в состав которой вошли нейрохирург и врач-оториноларинголог. На первом этапе проведено трансорбитальное эндоскопическое клипирование передней и задней решетчатых артерий,



**Рис. 1.** Схематическое изображение этапов трансорбитального эндоскопического клипирования передней и задней решетчатых артерий: *a* – разрез конъюнктивы при транскарункулярном доступе: 1 – слезное мяско; 2 – держалка на конъюнктиве; *б*: 1 – передняя и задняя решетчатые артерии, 2 – костная перемычка между медиальной и латеральной стенками орбиты.

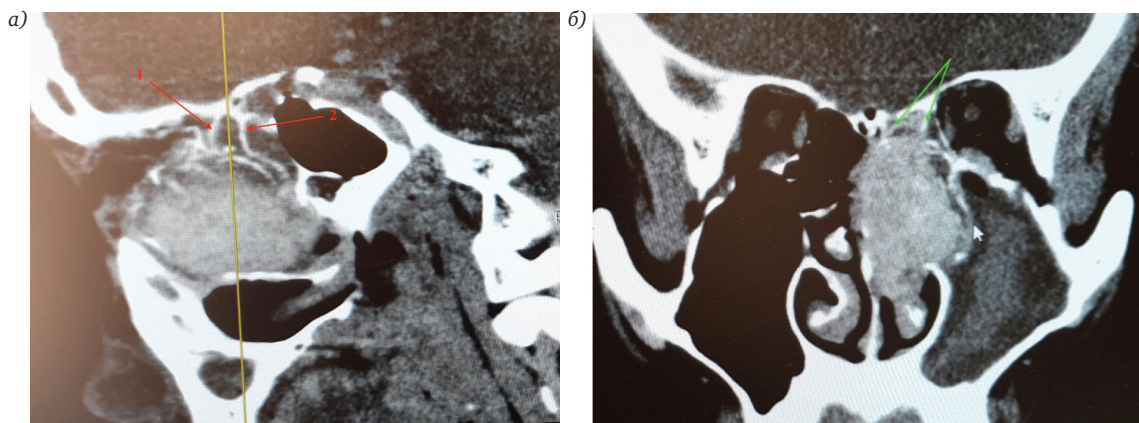
**Fig. 1.** Schematic view of the stages of transorbital endoscopic clipping of the anterior and posterior ethmoid arteries. *a* – incision of the conjunctiva with transcaruncular access: 1 – caruncular; 2 – holder on the conjunctiva; *b*: 1 – anterior and posterior ethmoid arteries; 2 – bony strut between the medial and lateral walls of the orbit.

на втором этапе – трансназальное эндоскопическое удаление опухоли.

Оперативное вмешательство проводилось в условиях общей анестезии. Операцию начинали с выполнения разреза конъюнктивы соответственно транскарункулярному доступу слева (рис. 3).

После рассечения периорбиты и ее смещения визуализировали медиальную стенку орбиты и

идентифицировали гипертрофированную переднюю решетчатую артерию. После предварительного клипирования и коагуляции последнюю пересекали. Продолжая диссекцию по направлению к верхушке орбиты, определяли заднюю решетчатую артерию, которую также клипировали несъемными клипсами, коагулировали и пересекали (рис. 4).



**Рис. 2.** Дооперационные компьютерные томограммы пациента Л.: *a* – сагитальная проекция; *б* – фронтальная проекция; зелеными стрелками указаны гипертрофированные дистальные ветви левой передней решетчатой артерии, белой стрелкой – обтурированное естественное соустье верхнечелюстной пазухи: 1 – ветви передней решетчатой артерий; 2 – ветви задней решетчатой артерии.

**Fig. 2.** Preoperative computer tomograms of the patient L.: *a* – sagittal projection; *b* – frontal projection; green arrows indicate hypertrophied distal branches of the left anterior ethmoid artery, white arrow – obturated natural maxillary sinus ostium: 1 – branches of the anterior ethmoid artery; 2 – branches of the posterior ethmoid artery.



**Рис. 3.** Интраоперационное фото пациента Л. (левая орбита): рассечение конъюнктивы при транскаркулярном доступе.  
**Fig. 3.** Intraoperative photo of patient L. (left orbit): dissection of the conjunctiva with transcaruncular approach.

По достижении надлежащего гемостаза зашивали конъюнктиву и переходили ко второму этапу хирургического лечения – трансназальному эндоскопическому удалению опухоли, которое проводили по традиционным принципам эндо-

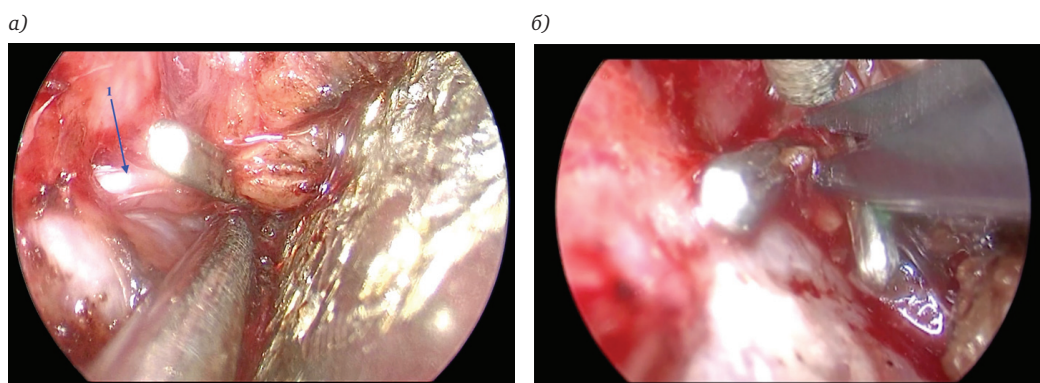
скопической хирургии опухолей основания черепа (рис. 5). Интраоперационная кровопотеря составила 100 мл.

**Результаты**

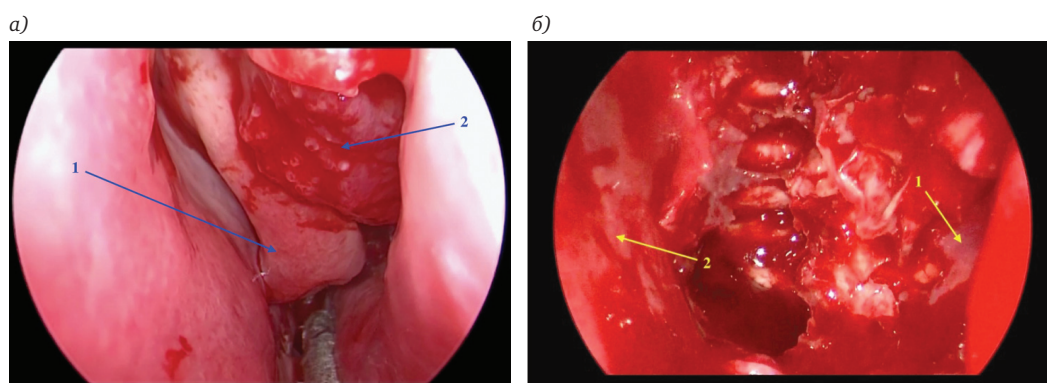
Послеоперационный период протекал без особенностей. По данным послеоперационной КТ отмечены тотальное удаление опухоли, адекватная санация околоносовых пазух (рис. 6).

По гистологическому заключению структура опухоли соответствовала кавернозной гемангиоме. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на 5-е сутки после оперативного вмешательства.

Одной из особенностей краниоорбитальных опухолей является их анатомическая локализация, что определяет сложность структуры их артериального кровоснабжения из ветвей внутренней и наружной сонных артерий. Если предоперационная эмболизация приносящих сосудов из бассейна наружной сонной артерии хорошо



**Рис. 4.** Интраоперационное фото пациента Л. (левая орбита): а – клипирование передней решетчатой артерии; б – пересечение передней решетчатой артерии:  
 1 – передняя решетчатая артерия.  
**Fig. 4.** Intraoperative photo of patient L. (left orbit): a – clipping of the anterior ethmoid artery; b – cutting of the anterior ethmoid artery;  
 1 – anterior ethmoid artery.



**Рис. 5.** Интраоперационное фото пациента Л.: а – до удаления опухоли:  
 1 – средняя носовая раковина, 2 – опухоль решетчатого лабиринта;  
 б – после удаления опухоли;  
 1 – верхнечелюстная пазуха; 2 – перегородка носа.  
**Fig. 5.** Intraoperative photo of patient L. (left orbit): a – before the removal of the tumor:  
 1 – middle turbinate, 2 – a tumor of the ethmoid labyrinth;  
 б – after removal of the tumor:  
 1 – maxillary sinus; 2 – nasal septum.

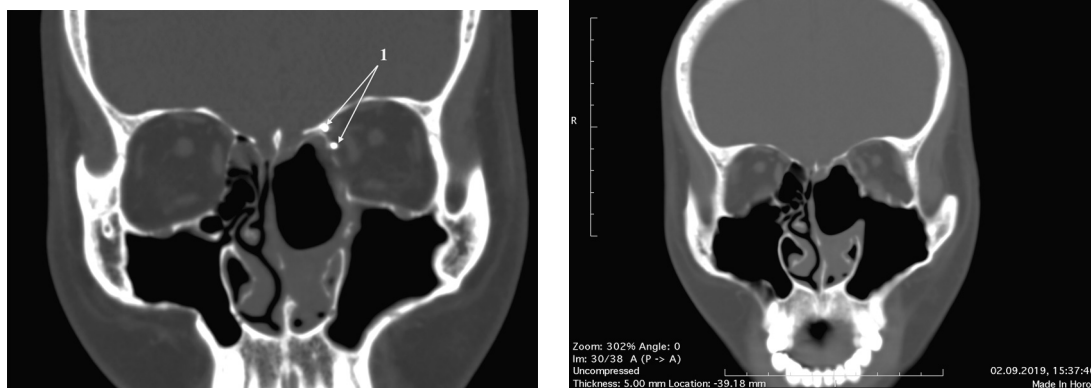


Рис. 6. Послеоперационные компьютерные томограммы пациента Л., фронтальная проекция:

1 – клипсы на передней решетчатой артерии.

Fig. 6. Postoperative CT scan of patient L., front view:

1 – clips on the anterior ethmoidal artery.

отработана и в большинстве случаев не представляет собой технических сложностей, то несколько иначе обстоит дело с эмболизацией ветвей внутренней сонной артерий, особенно таких ветвей глазной артерии, как передняя и задняя решетчатые артерии. Описаны случаи ретроградной миграции микроэмболов с последующей окклюзией глазной артерии и развитием слепоты [8]. Turners и Kunikata продемонстрировали случай окклюзии центральной артерии сетчатки и цилиоретинальных артерий, что стало причиной развития потери зрения [9, 10].

Вышеописанные осложнения предоперационной эмболизации ПРА и ЗРА побудили специалистов различных профилей к разработке иных альтернативных методов лигирования данных сосудов. В литературе представлены несколько способов. Одним из них является клипирование ПРА и ЗРА из коронарного кожного доступа при выполнении бифронтальной краниотомии при доступе к менингиомам передней черепной ямки [11]. Однако данный доступ не всегда используется при хирургическом лечении краниоорбитальных опухолей, особенно при их медиальной локализации по отношению к орбите. Другим доступом для выключения ПРА и ЗРА является доступ по Lynch, при котором выполняют вертикальный разрез длиной до 3 см между медиальной канталовой связкой и спинкой носа. Через этот доступ становится доступным лобно-решетчатый шов и визуализируются решетчатые артерии [12]. Основными недостатками данного подхода являются риск повреждения слезовыводящих структур и формирование видимого послеоперационного рубца.

Некоторые хирурги предпочитают трансназальный эндоскопический доступ к ПРА и ЗРА [13, 14]. Применение данного доступа для клипирования ПРА и ЗРА, как первого этапа хирургического лечения, оправдано при выполнении трансназального эндоскопического удаления опухолей передней черепной ямки. В случаях, где опухоль прорастает в ячейки решетчатого лабиринта, данный метод не целесообразен ввиду отсутствия возможностей ранней деваскуляризации опухоли.

Одним из вариантов раннего лигирования решетчатых артерий является применение трансканкуллярного подхода, который, благодаря возможности прямого доступа к ПРА и ЗРА без формирования видимых кожных рубцов, в последние годы набирает все большую популярность среди хирургов, занимающихся лечением краниоорбитальных заболеваний [15, 16]. Данные преимущества были продемонстрированы и в представленном нами клиническом примере, подтверждены ранее при лечении пациентов с переломами стенок орбиты и эндокринной офтальмопатией [17, 18].

Вне зависимости от хирургического доступа, через который осуществляется визуализация ПРА и ЗРА, считается безопасным в первую очередь клипирование несъемными титановыми клипсами и только затем рассечение артерий. Такая очередность действий устраняет риск миграции пересеченной артерии в полость орбиты с формированием ретробульбарной гематомы [19].

Среди возможных осложнений лигирования ПРА и ЗРА могут встречаться развитие ретробульбарной гематомы, нарушение подвижности глаз-

ного яблока. Brouzas с соавт. представили случай развития оптической нейропатии вследствие коагуляции задней решетчатой артерии [20].

### Заключение

Безусловно, для окончательного определения преимуществ и недостатков той или иной методики клипирования решетчатых артерий необходима дальнейший набор пациентов и статистиче-

ский анализ результатов. Однако уже на данном этапе можно сделать вывод, что трансорбитальное эндоскопическое клипирование лигирование ПРА и ЗРА является безопасным и эффективным методом ранней деваскуляризации частично эмболизированных или неэмболизированных краниоорбитальных опухолей.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Perry J. D., Singh A. D. *Clinical Ophthalmic Oncology: Orbital Tumors*, 2014. 222 p.
- Ojemann R. Meningiomas. *Neurosurgery Clinics of North America*. 1990;1:181–197.
- Spektor S., Valarezo J., Fliss D.M., Gil Z., Cohen J., Goldman J., Umansky F. Olfactory groove meningiomas from neurosurgical and ear, nose, and throat perspectives: approaches, techniques, and outcomes. *Neurosurgery*. 2005; 57:4:268–280.
- Nania A., Granata F., Vinci S., Pitrone A., Barresi V., Morabito R., Settineri N, Tomasello F, Alafaci C, Longo M. Necrosis score, surgical time, and transfused blood volume in patients treated with preoperative embolization of intracranial meningiomas. Analysis of a single-centre experience and a review of literature. *Clinical Neuroradiology*. 2014;24:1:29–36. doi: 10.1007/s00062-013-0215-0. Epub 2013 Mar 24.
- Bendszus M., Rao G., Burger R., Schaller C., Scheinmann K., Warmuth-Metz M., Hofmann E., Schramm J., Roosen K., Solymosi L. Is there a benefit of preoperative meningioma embolization? *Neurosurgery*. 2000;47:1306–1312.
- Perrini P., Cardia A., Fraser K., Lanzino G. A microsurgical study of the anatomy and course of the ophthalmic artery and its possibly dangerous anastomoses. *Neurosurgery*. 2007; 106:142–150.
- Celik S., Ozer M., Kazak Z., Govsa F. Computer-assisted analysis of anatomical relationships of the ethmoidal foramina and optic canal along the medial orbital wall. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2015;272:11:3483–3490. doi: 10.1007/s00405-014-3378-7. Epub 2014 Nov 4.
- Terada T., Kinoshita Y., Yokote H., Tsuura M., Itakura T., Komai N., Nakamura Y., Tanaka S., Kuriyama T. Preoperative embolization of meningiomas fed by ophthalmic branch arteries. *Surgical Neurology International*. 1996;45:161–166.
- Kunikata H., Tamai M. Cilioretinal artery occlusions following embolization of an artery to an intracranial meningioma. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2006;244:3:401–403. Epub 2005 Jul 30.
- Turner T., Trobe J. D., Deveikis J. P. Sequential branch retinal artery occlusions following embolization of an intracranial meningioma. *Archives of ophthalmology*. 2002;120:857–860.
- White D. V., Sincoff E. H., Abdulrauf S. I. Anterior ethmoidal artery: microsurgical anatomy and technical considerations. *Neurosurgery*. 2005;56:406–410.
- Esclamado R. M., Cummings C. W. Z-plasty modification of the Lynch incision. *Laryngoscope*. 1989; 99:986–987.
- Metson R., Dallow R. L., Shore J. W. Endoscopic orbital decompression. *Laryngoscope*. 1994;104:950–957.
- Ramakrishnan V. R., Suh J. D., Chiu A. G., Palmer J. N. Addition of a minimally invasive medial orbital approach in the endoscopic management of advanced sino-orbital disease: cadaver study with clinical correlations. *Laryngoscope*. 2011;121:437–441.
- Morera E., Artigas C., Ferrán L., Trobat F., Tomás M. Transcaruncular electrocoagulation of anterior ethmoidal artery for the treatment of severe epistaxis. *Laryngoscope*. 2011;121:446–450. doi: 10.1002/lary.21372.
- Shorr N., Baylis H. I., Goldberg R. A., Perry J. D. Transcaruncular approach to the medial orbit and orbital apex. *Ophthalmology*. 2000;107:1459–1463.
- Каландари А. А., Левченко О. В. Метод эндоскопии в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений. Часть 1. Переломы лобной пазухи и стенок орбиты. *Нейрохирургия*. 2013;3:66–71 [Kalandari A. A., Levchenko O. V. Endoscopy method in reconstructive surgery of craniorbital injuries. Part 1. Fractures of the frontal sinus and orbital walls. *Neirokhirurgiya*. 2013;3:66–71 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2013-0-3-66-71>
- Левченко О. В., Каландари А. А., Григорьев А. Ю., Кутровская Н. Ю., Тимофеева О. Н., Рамазанов И. Ш. Минималноинвазивные методы хирургического лечения эндокринной офтальмопатии. *Офтальмология*. 2017;14:2:163–169 [Levchenko O. V., Kalandari A. A., Grigor'ev A. Yu., Kutrovskaia N. Yu., Timofeeva O. N., Ramazanov I. Sh. Minimally invasive methods of surgical treatment of endocrine ophthalmopathy. *Oftal'mologiya*. 2017;14:2:163–169 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2018-20-3-31-38>
- Manjila S., Cox E., Smith G., Corriveau M., Chhabra N., Johnson F., Geertman R. Extracranial ligation of ethmoidal arteries before resection of giant olfactory groove or planum sphenoidale meningiomas: 3 illustrative cases with a review of the literature on surgical techniques. *Neurosurgical Focus*. 2013;35:6:13. doi: 10.3171/2013.10.FOCUS13327.
- Brouzas D., Charakidas A., Androulakis M., Moschos M. Traumatic optic neuropathy after posterior ethmoidal artery ligation for epistaxis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2002;126:3:323–325.

**Информация об авторах**

**Левченко Олег Валерьевич** – профессор РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации, проректор по лечебной работе, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (127473, Москва, Дедегатская ул., д. 20, стр. 1); тел.: +7 (495) 609-67-00, e-mail: truovl@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0857-9398>

**Овчинников Андрей Юрьевич** – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой оториноларингологии, МГМСУ им. А. И. Евдокимова, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (127473, Москва, Дедегатская ул., д. 20, стр. 1); тел.: +7 (495) 609-67-00, e-mail: lorent1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7262-1151>

**Каландари Алик Амиранович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры нейрохирургии и нейрореанимации, главный врач Клинического медицинского центра Клиники, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (127473, Москва, Дедегатская ул., д. 20, стр. 1); тел.: +7 (495) 609-67-00, e-mail: kalandarialik@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4161-0940>

✉ **Эдже Майя Александровна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, заведующая оториноларингологическим отделением Клинического медицинского центра Клиники, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (127473, Москва, Дедегатская ул., д. 20, стр. 1); тел.: +7 (495) 609-67-00, e-mail: ayam75@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9509-9039>

**Information about the authors**

**Oleg V. Levchenko** – Professor, MD, Professor of the Chair of Neurosurgery and Neuro Intensive Care, Vice-Rector for Medical Work, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20, bld. 1, Delegatskaia str., Moscow, 127473, Russia); phone: +7 (495) 609-67-00, e-mail: truovl@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0857-9398>

**Andrei Yu. Ovchinnikov** – Professor, MD, Head of the Chair of Otorhinology, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20, bld. 1, Delegatskaia str., Moscow, 127473, Russia); phone: +7 (495) 609-67-00, e-mail: lorent1@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7262-1151>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7262-1151>

**Alik A. Kalandari** – PhD (Medicine), Associate Professor of the Chair of Neurosurgery and Neuro Intensive Care, Chief Physician of the Clinical Medical Center of Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20, bld. 1, Delegatskaia str., Moscow, 127473, Russia); phone: +7 (495) 609-67-00, e-mail: kalandarialik@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4161-0940>

✉ **Maiya A. Edzhe** – PhD (Medicine), Associate Professor of the Chair of Otorhinology, Head of the Department of Otorhinology of the Clinical Medical Center of Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20, bld. 1, Delegatskaia str., Moscow, 127473, Russia); phone: +7 (495) 609-67-00, e-mail: ayam75@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9509-9039>

УДК 616.52.5+616.28+617.7]-053.1-07  
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-113-115>

## Редкий случай врожденных пороков развития полости носа, глотки и уха в сочетании с пороком развития органа зрения на примере ребенка, родившегося от родителей с родственним браком

А. А. Очилзода<sup>1</sup>, А. О. Каримов<sup>1</sup>, Н. А. Очилзода<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Согдийская областная клиническая больница имени С. Кутфитдинова,  
г. Худжанд, Республика Таджикистан

## Case report of rare congenital malformations of the nasal cavity, pharynx and ear in combination with a malformation of the visual organ on the example of a child, born from parents in a relative marriage

А. А. Ochilzoda<sup>1</sup>, А. О. Karimov<sup>1</sup>, N. A. Ochilzoda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sogdian regional clinical hospital named after S. Kutftidinov,  
Khujand, Republic of Tajikistan

Авторами представлен случай врожденных пороков развития ЛОР-органов у ребенка, в анамнезе которого отмечен родственный брак родителей. На примере данного ребенка рассмотрены врожденные пороки развития, такие как: удвоенный язычок глотки, атрезия хоаны слева, атрезия наружного слухового прохода слева, микрофтальмия слева, врожденная двусторонняя глухота.

**Ключевые слова:** врожденные пороки развития ЛОР-органов: удвоенный язычок глотки, атрезия хоаны, атрезия наружного слухового прохода, врожденная двусторонняя глухота, микрофтальмия.

**Для цитирования:** Очилзода А. А., Каримов А. О., Очилзода Н. А. Редкий случай врожденных пороков развития полости носа, глотки и уха в сочетании с пороком развития органа зрения на примере ребенка, родившегося от родителей с родственним браком. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):113–115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-113-115>

The authors present a case of congenital malformations of ENT organs in children, multiple congenital malformations of the nasal cavity, pharynx, ear and eyes (double tongue of the pharynx, atresia of the choana on the left, atresia of the external auditory canal on the left, microphthalmia on the left) and congenital bilateral deafness. The peculiarity of this observation is the rarity of cases of many congenital defects of the ENT organs: doubled tongue of the pharynx, atresia of the choana on the left, atresia of the external auditory canal on the left, congenital bilateral deafness, in the combination of the organ of vision – the eye: microphthalmia on the left in a child who has a history of kinship of parents.

**Keywords:** congenital malformations of ENT organs: doubled tongue of the pharynx, atresia of the choana on the left, atresia of the external auditory canal on the left, congenital bilateral deafness of the organ of vision - eye: microphthalmia.

**For citation:** Ochilzoda A. A., Karimov A. O., Ochilzoda N. A. Case report of rare congenital malformations of the nasal cavity, pharynx and ear in combination with a malformation of the visual organ on the example of a child, born from parents in a relative marriage. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):113–115. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-113-115>

**Актуальность.** Врожденные пороки занимают в структуре детской заболеваемости и смертности одно из первых мест. Врожденные пороки развития ЛОР-органов у детей, тугоухость, а также пороки развития органов зрения, обусловленные родственним браком родителей, являются одним из актуальных вопросов в Таджикистане.

В доступной литературе не удалось найти описания случаев множества врожденных пороков ЛОР-органов в сочетании с пороками развития органа зрения у ребенка, в анамнезе которого отмечен родственный брак родителей, поэтому считаем целесообразным привести наше наблюдение [1–6].

Больной Х., 5 лет, поступил в детское оториноларингологическое отделение Согдийской областной больницы 14.03.2018 г. с диагнозом множественные врожденные пороки развития полости носа, глотки, уха и глаз (удвоенный язычок глотки, атрезия хоаны слева, атрезия наружного слухового прохода слева, микрофтальмия слева) и врожденная двусторонняя глухота. Жалобы со слов родителей на отсутствие слуха на обоих ушах, отсутствие носового дыхания через левую половину носа, удвоение язычка, маленький объем левого глаза, невнятная речь.

Из анамнеза выяснилось, что ребенок родился от четвертой беременности, доношенным, массой тела 3750 г от родственного брака родителей. Роды протекали нормально, ребенок закричал сразу, к груди приложен на 4-е сутки. При поступлении общее состояние удовлетворительное. Кожа и видимые слизистые оболочки чистые. Форма наружного носа не изменена, носовое дыхание через левую половину носа отсутствует. При передней риноскопии слизистая оболочка носовой полости слева отечная, синюшного цвета. Носовая перегородка по средней линии. В носовом ходе слева имелось большое количество слизистого отделяемого. При анемизации слизистой оболочки в задних отделах носовой полости слева определялась фронтально расположенная мембрана. При зондировании определялась перепончато-костная мембрана, расположенная на расстоянии 6 см от преддверия носа.

Задняя риноскопия и пальцевое исследование носоглотки показали, что мембраны полностью закрывают носовой ход слева и располагаются несколько впереди от хоан. Раствор метиленового синего, введенного в полость носа, в носоглотку не поступал. На рентгенограмме придаточных пазух носа патологических изменений не выявлено. При фарингоскопии слизистые носа обычно-

го цвета, отмечается аномалия развития в виде удвоения язычка.

Ушная раковина обычной формы, при отоскопии наблюдаются сужение наружного слухового прохода и закрытие его перепонкой в костном отделе слева. На рентгенограмме сосцевидного отростка патологических изменений нет. При игровой тональной пороговой аудиометрии установлена горизонтально-нисходящая конфигурация кривой аудиограммы с двух сторон, а при игровой речевой аудиометрии кривая разборчивости была в норме, т. е. разборчивость речи достигла 100%. При подаче речи максимальной интенсивности разборчивость речи оставалась в пределах 100%, что свидетельствует о кондуктивной тугоухости внутриулиткового характера.

Ребенок консультирован окулистом, при осмотре глаз отмечаются асимметрия и уменьшение объема глазного яблока слева. Окулистом установлена микрофтальмия левого глаза.

Внутренние органы без патологии. Физиологические отправления в норме. Больной Х. консультирован психоневрологом, хирургом. Неврологический и психический статусы без отклонений от нормы; костно-мышечная система без изменений.

Таким образом, проведенное наблюдение свидетельствует о наличии множественных врожденных пороков: полости носа, глотки, уха и глаз (удвоенный язычок глотки, атрезия хоаны слева, атрезия наружного слухового прохода слева, двусторонняя тугоухость, микрофтальмия слева) – у ребенка, родители которого состоят в родственном браке.

Особенность данного наблюдения заключается в редкости сочетания множественных пороков ЛОР-органов и глаз.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Додхоев Д. С., Юнусов А. Г. Генетика близкородственных браков. Материалы VI Съезда педиатров и детских хирургов Таджикистана «Формирование здоровья ребенка в обществе, вопросы выхаживания, развития и питания в контексте реализации целей развития тысячелетия». Душанбе, 2015:41–45.
2. Махмудов С. С., Джамолов Ф. П., Каримов А. О., Муталдибов А. З. Опыт лечения врожденной атрезии хоан у детей. Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию Национального медицинского центра Республики Таджикистан. Душанбе, 2014:66–68.
3. Новиков П. В. Руководство по педиатрии. Врожденные и наследственные заболевания. М., 2007. 565 с.
4. Очилзода А. А. К вопросу об уровне и тяжести наследственной болезни, связанной взаимодействием родственно-брачного фактора у детей. Материалы Ежегодной XII научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистана «Роль последипломного образования в развитии медицины Республики Таджикистан». Душанбе, 2016:47–50.
5. Хлебникова О. В., Дадали Е. Л. Наследственная патология органа зрения. Под ред. Е. К. Гитнера. М., 2013. 300 с.
6. Панахиан В. М., Крюков А. И., Расулов Э. М. Справочник врожденных и наследственных заболеваний в оториноларингологии. Баку, 2002. 171 с.

## REFERENCES

1. Dodkhoev D. S., Yunusov A. G. *Genetika blizkorodstvennykh brakov. Materialy VI S"ezda pediatrov i detskikh khirurgov Tadjikistana «Formirovanie zdorov'ya rebenka v obshchestve, voprosy vykhazhivaniya, razvitiya i pitaniya v kontekste realizatsii tselei razvitiya tysyacheletiya»*. Dushanbe, 2015:41–45 (in Russ.).
2. Makhmudov S. S., Dzhamolov F. P., Karimov A. O., Mutaldibov A. Z. *Opyt lecheniya vrozhdennoi atrezii khoan u detei. Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 50-letiyu Natsional'nogo meditsinskogo tsentra Respubliki Tadjikistan*. Dushanbe, 2014:66–68 (in Russ.).
3. Novikov P. V. *Rukovodstvo po pediatrii. Vrozhdennyye i nasledstvennyye zabolevaniya*. M., 2007. 565 p. (in Russ.).
4. Ochilzoda A. A. *K voprosu ob urovni i tyazhosti nasledstvennoi bolezni, svyazannoi vzaimodeistviem rodstvenno-brachnogo faktora u detei. Materialy Ezhegodnoi XII nauchno-prakticheskoi konferentsii Instituta posleddiplomnogo obrazovaniya v sfere zdavoookhraneniya Respubliki Tadjikistana «Rol' posleddiplomnoi obrazovaniya v razvitii meditsiny Respubliki Tadjikistan»*. Dushanbe, 2016:47–50 (in Russ.).
5. Khlebnikova O. V., Dadali E. L. *Nasledstvennaya patologiya organa zreniya*. Ed. E. K. Gitner. Moscow, 2013. 300 p. (in Russ.).
6. Panakhian V. M., Kryukov A. I., Rasulov E. M. *Spravochnik vrozhdennykh i nasledstvennykh zabolevanii v otorinolaringologii*. Baku, 2002. 171 p. (in Russ.).

---

**Информация об авторах**

✉ **Очилзода Абдуназир Абдусамеевич** – кандидат медицинских наук, главный внештатный детский сурдолог Управления здравоохранения Хукумата Согдийской области, врач-оториноларинголог, заведующий областным детским сурдологопедическим кабинетом Худжандского городского центра здоровья № 2 Согдийской области Республики Таджикистан; тел.: 92-731-75-35, e-mail: nazir-1957@mail.ru

**Каримов Азимчон Охунчонович** – врач высшей категории сурдологического отделения, Согдийская областная клиническая больница имени С. Кутфитдинова (Республика Таджикистан, Хучанд, ул. Северная), тел.: 92-838-00-30.

**Очилзода Насимджон Абдунозимович** – врач-офтальмолог высшей категории глазного отделения, Согдийская областная клиническая больница имени С. Кутфитдинова (Республика Таджикистан, Хучанд, ул. Северная), тел.: 92-770-96-82.

**Information about the authors**

✉ **Abdunazir A. Ochilzoda** – PhD (Medicine), Chief Freelance Pediatric Audiologist of the Health Department of the Khukumat of the Sughd Region, Otorhinolaryngologist, Head of the Regional Pediatric Audiologic Office of the Khujand Municipal Health Center No. 2 of the Sughd Region of the Republic of Tajikistan; phone: 92-731-75-35, e-mail: nazir-1957@mail.ru

**Azimchon O. Karimov** – doctor of the Highest Category of the Audiological Department, the Regional Clinical Hospital (North str., Khujand, Republic of Tajikistan); phone 92-838-00-30.

**Nasimjon A. Ochilzoda** – ophthalmologist of the Highest Category of the Eye Department, Regional Clinical Hospital (North str., Khujand, Republic of Tajikistan); phone: 92-770-96-82



26 августа 2020 года после тяжелой болезни ушел из жизни кандидат медицинских наук, ответственный секретарь и научный редактор журнала «Российская оториноларингология», заслуженный врач Российской Федерации **Валентин Николаевич Тулкин**.

Валентин Николаевич родился 1 ноября 1936 года. Детство Валентина Николаевича пришлось на трудные военные годы. В 1954 году Валентин Николаевич поступил в Ярославский медицинский институт. Успешно окончив учебное учреждение и клиническую ординатуру в г. Ярославле, работал врачом-оториноларингологом в Ярославле, Ангарске, Сосновом Бору, Ленинграде.

В 1972 году Валентин Николаевич окончил аспирантуру при Ленинградском научно-исследовательском институте уха, горла, носа и речи и успешно защитил диссертационное исследование на тему: «К вопросу об адекватной и инэкватной возбудимости вестибулярного анализатора у здоровых лиц и больных кохлеарным невритом» на ученую степень кандидата медицинских наук. В. Н. Тулкин занимался вопросами вестибулярной диагностики, проблемой вазомоторного ринита. Опубликовал более 20 научных работ в различных журналах. Длительное время его деятельность была связана с Городским пунктом скорой и неотложной помощи больным с ЛОР-заболеваниями, который был развернут на базе института.

Более 30 лет Валентин Николаевич отработал в Санкт-Петербургском научно-исследователь-

ском институте уха горла носа и речи. Являлся руководителем организационно-методического отдела. Под его руководством в институте осуществлялось повышение квалификации оториноларингологов и сурдологов России. За время работы в отделе он проявил себя высокообразованным, доброжелательным, принципиальным руководителем, хорошим организатором, занимался организацией и проведением международных, российских и региональных конференций, симпозиумов, семинаров. С июня 2001 года Валентин Николаевич занимался обеспечением издательской деятельности в НИИ ЛОР. При его активном участии начат выпуск и распространение журнала «Новости оториноларингологии и логопатологии» и приемника этого журнала – «Российская оториноларингология». Валентин Николаевич принимал активное участие в издании и другой научно-популярной медицинской, а также методической литературы.

Заботливый семьянин и любящий муж, отец, дед и прадед, а еще он был верным другом и душой компании. Валентину Николаевичу было свойственно человеческое обаяние, интеллигентность. Он пользовался заслуженным авторитетом и любовью друзей и сотрудников института.

Всем, кто знал Валентина Николаевича, трудно поверить в его уход. Он всегда останется в нашей памяти примером для подражания. Он доказал преданность медицинскому делу и является олицетворением мудрости и доброты. Выражаем соболезнование семье и родственникам в связи с тяжелой утратой.

Коллектив СПб НИИ ЛОР

Редакция журнала «Российская оториноларингология»