

# HEAD AND NECK

RJ



## РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

42

**ESTHESIONEUROBLASTOMA -  
RESULTS OF COMPLEX TREATMENT**

ЭСТЕЗИОНЕЙРОБЛАСТОМА –  
РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
鼻嗅神经母细胞瘤 名患者综合治疗结果

100

**MANAGEMENT OF PATIENTS WITH PARANASAL  
SINUS MUCOCELE**

ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С МУКОЦЕЛЕ  
ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ  
鼻窦黏液囊肿患者的管理

116

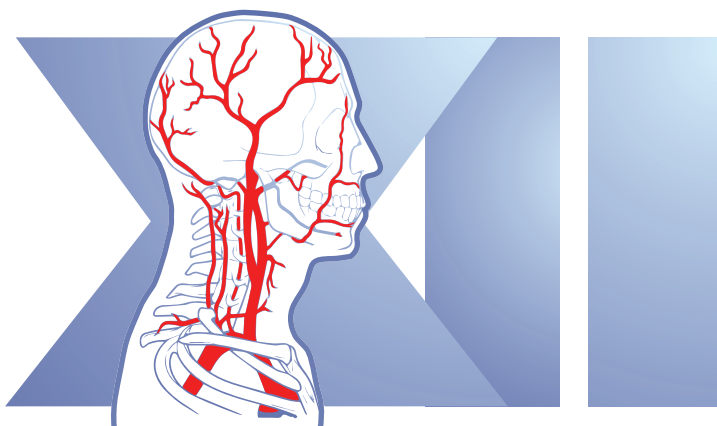
**OTORHINOLARYNGOLOGICAL ASPECTS  
OF TEMPORAL BONE FRACTURES**

ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ПЕРЕЛОМОВ ВИСОЧНОЙ КОСТИ  
颞骨骨折的耳鼻喉学方面

И ДРУГИЕ / ET AL

**№1/TOM 12/2024**

АССОЦИИРОВАН С SCOPUS



# XII МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КОНГРЕСС ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ

6-7-8 июня 2024 года

Девиз конгресса:

**СОСУДЫ И КРОВООБРАЩЕНИЕ —  
ОСНОВА ЖИЗНИ**



**Платформа трансляции**

Медицинский образовательный портал  
[MEDTOUCH.ORG](https://medtouch.org)

**Место проведения**

ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России  
Москва, Рублевское шоссе, д. 135

**Сайт Конгресса**

[www.headneckcongress.ru](http://www.headneckcongress.ru)

# HEAD AND NECK

1

RJ

## ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ  
ALL-RUSSIAN FEDERATION OF THE SPECIALISTS IN HEAD & NECK DISEASES

ISSN 2414-9713 (Online)  
ISSN 2310-5194 (Print)

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

### Medical reviewed journal

The authors declare that they have no competing interests  
Published materials conforms to internationally accepted ethical guidelines. Articles are checked in the "Anti-Plagiarism" system for the detection of borrowings.

### The cipher and the name of the scientific specialty:

- 3.1.9. Surgery
- 3.1.15. Cardiovascular surgery
- 3.1.10. Neurosurgery
- 3.1.6. Oncology, radiation therapy
- 3.1.3. Otorhinolaryngology
- 3.1.5. Ophthalmology
- 3.1.16. Plastic surgery
- 3.1.7. Dentistry
- 3.1.2. Maxillofacial surgery
- 3.1.25. Radiation diagnostics
- 3.3.3. Pathological physiology

### Editor in chief

**I.V. Reshetov**, professor, Russian Academy of Science academician

**Editorial staff manager:** N.V. Ivanov

**Translator into English:** S.O. Gening  
**Chinese translator:** Yu Cao

**Founder and Publisher:**  
Russian Federation of treatment specialists in Head&Neck pathology

### EDITORIAL BOARD

**RESHETOV IGOR VLADIMIROVICH**,  
Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor,  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University  
(Sechenov University), Academy of postgraduate education under  
FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

**JATIN P.SHAH**  
deputy. chief editor, d.m.s. professor, New York, USA

**DROBYSHEV ALEKSEY YUREVICH**  
deputy. chief editor, d.m.s. professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of  
Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

**GRACHEV NIKOLAI SERGEEVICH**  
scientific editor, MD, PhD, DSc, Dmitry Rogachev National Medical Research  
Center Of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

**SVYATOSLAVOV DMITRIY SERGEEVICH**  
Scientific editor, PhD, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University  
named (Sechenov University), Moscow, Russia

**KASTYRO IGOR VLADIMIROVICH**  
Executive Secretary, MD, PhD, DSc, Secretary of the Federation of Specialists  
in the Treatment of Head and Neck Diseases, Peoples' Friendship University of  
Russia (RUDN University), Medical Institute, Moscow, Russia

**PRYANIKOV PAVEL DMITRIEVICH**  
Executive Secretary, MD, PhD, Head ENT department of the Russian Children's  
Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

**GORBUNOV SERGEY ALEXANDROVICH**  
Executive Secretary, MD, PhD, Associate Professor in the Department of  
Otorhinolaryngology, Central State Medical Academy, Moscow, Russia

Website of the Federation <http://headneckfdr.ru>  
Website of the journal <https://hnj.science>



Общероссийская общественная организация  
**Федерация специалистов  
по заболеваниям  
органов головы и шеи**

*The journal is included in the SCOPUS, EBSCO,  
Index Copernicus, Google Scholar, Russian Science  
Citation Index (RSCI) based on the Scientific  
Electronic Library eLibrary.ru (NEB)*

The Journal is included in the List of Peer-reviewed Scientific Journals recommended for publication of principal scientific results of dissertations competing for scientific degree of Candidate of Science and scientific degree of Doctor of Science (came into effect on 01.12.2015).

The journal is included in the SCOPUS, EBSCO, Index Copernicus, Google Scholar, Russian Science Citation Index (RSCI) based on the Scientific Electronic Library eLibrary.ru (NEB).



### Editor office address:

Begovaya str., 24, office. 2, Moscow  
Russian Federation  
Tel. (fax): +7 (495) 544-85-09  
E-mail: headneck@inbox.ru

**Advertising:** N.I. Kalyaeva  
Tel.: +7 (926) 919-29-11  
Date of issue – 30.03.2024  
Free price

The journal has been registered by Federal service for supervision of communication, information technologies and mass communications

Head&Neck Russian edition. Journal of All-Russian social organization "Federation of specialists in Head&Neck pathologies treatment"

ПИ № ФС77-54135 от 17.05.13

Format 60x90 1/8 Print cond. P.8  
Print run 1000 ex.

Issuing calendar – 4 issues per year

Impact factor RSCI 0,411

Printed in printing house

"Luxury Print"  
115142, Moscow, St. Rechnikov, d. 21

Reprinting and any materials and illustrations reproduction from the journal in printed or electronic form is permitted only from written consent of the publisher

# HEAD AND NECK

1

RJ

## ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВОЙ И ШЕИ  
ALL-RUSSIAN FEDERATION OF THE SPECIALISTS IN HEAD & NECK DISEASES

ISSN 2414-9713 (Online)

ISSN 2310-5194 (Print)

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

### Медицинский рецензируемый журнал

Авторы подтверждают, что не имеют конфликта интересов  
Публикуемые материалы соответствуют международно признанным этическим принципам. Статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат» на обнаружение заимствований.

### Шифр и наименование научной специальности:

- 3.1.9. Хирургия
- 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия
- 3.1.10. Нейрохирургия
- 3.1.6. Онкология, лучевая терапия
- 3.1.3. Оториноларингология
- 3.1.5. Офтальмология
- 3.1.16. Пластическая хирургия
- 3.1.7. Стоматология
- 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия
- 3.1.25. Лучевая диагностика
- 3.3.3. Патологическая физиология

### Главный редактор

**И.В. Решетов**, академик РАН, д.м.н., профессор

**Заведующий редакцией:** Н.В. Иванов

**Переводчик на английский язык:** С.О. Генинг

**Переводчик на китайский язык:** Yu Sao

### Учредитель и Издатель:

Общероссийская общественная организация  
«Федерация специалистов по лечению заболеваний  
головы и шеи»

### РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

**РЕШЕТОВ И.В.**

главный редактор, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

**JATIN P. SHAN**

зам. главного редактора, д.м.н. профессор, Нью-Йорк, США

**ДРОБИШЕВ А.Ю.**

зам. главного редактора, д.м.н. профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия

**ГРАЧЕВ Н.С.**

научный редактор, д.м.н., ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева», Москва, Россия

**СВЯТОСЛАВОВ Д.С.**

научный редактор, к.м.н., ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

**КАСТЫРО И.В.**

ответственный секретарь, д.м.н., секретарь Федерации специалистов по лечению заболеваний головы и шеи, Медицинский институт РУДН, Москва, Россия

**ПРЯНИКОВ П.Д.**

ответственный секретарь, к.м.н., зав. отделением оториноларингологии ОСП РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

**ГОРБУНОВ С.А.**

ответственный секретарь, к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

Сайт Федерации <http://headneckfdr.ru>

Сайт журнала <https://hnj.science>



Общероссийская общественная организация

**Федерация специалистов  
по заболеваниям  
органов головы и шеи**

Сайт конгресса

[headneckcongress.ru](http://headneckcongress.ru)

**Журнал входит в базы SCOPUS, EBSCO,  
Index Copernicus, Google Scholar, elibrary.ru,  
Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science**

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (вступил в силу 01.12.2015).

Журнал входит в базы SCOPUS, EBSCO, Index Copernicus, Google Scholar, elibrary.ru, Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science



### Адрес редакции:

Москва, ул. Беговая, д.24, офис. 2  
Тел. (факс): (495) 544-85-09  
E-mail: [headneck@inbox.ru](mailto:headneck@inbox.ru)

### Размещение рекламы:

Н.И. Каляева  
Тел.: 8 (926) 919-29-11  
Дата выхода – 30.03.2024  
Свободная цена

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) Head and Neck / Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации «Федерации специалистов по лечению заболеваний головы и шеи»

ПИ № ФС77-54135 от 17.05.13

Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 8.  
Тираж 1000 экз.

График выхода – 4 номера в год

Импакт фактор РИНЦ 0,411

Отпечатано в типографии

«Лакшери Принт»  
115142, Москва, ул. Речников, д. 81

Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала допускается только с письменного разрешения издателя

**EDITORIAL BOARD**

Brovkina A.F., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor RMACPE of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology  
 Bystrova A.A., Russian Children's Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.12. Anesthesiology and resuscitation  
 Vlasova T.I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal Physiology and Pathophysiology, N.P. Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia 3.3.3. Pathophysiology  
 Gomberg M.A., MD, DSc, Professor, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology  
 Davydov D.V., MD, DSc, Professor, FSAEI «Russian University of peoples' friendship», Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology  
 Dolgalev A.A., MD, DSc, Professor, Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Daikhes N.A., corr. member of RAS, MD, DSc, Professor, FSBI NCCO FMBA of Russia, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Drozdova G.A. – MD, DSc, Professor, Department of General Pathology and Pathophysiology, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology  
 Zhukova O.V., MD, DSc, Professor, chief physician, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology  
 Ivanov S.Yu., corr. member of RAS, MD, DSc, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Istranov A.L., MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery  
 Kastyro I.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology  
 R.N. Komarov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.15. Cardiovascular Surgery  
 Kosyreva T. F., Professor, MD, DSc, Department Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 3.1.7. Dentistry  
 Kropotov M.A., MD, DSc, Professor, FSBI NMRC named after NN Blokhin Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Kryukov A.I., corresponding member of RAS, MD, DSc, Professor, SBiH «Scientific Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology named after. L.I. Sverzhvskiy», Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Kuznetsov M.R., MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.15. Cardiovascular surgery  
 Kulakov A.A., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBI «CSRIS&MFS» of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial surgery  
 Lopatin A.V., MD, DSc, Professor, Russian Children's Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial surgery  
 Makeeva I.M., MD, DSc, Professor, Director of the Institute of dentistry I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Manturova N.E., MD, DSc, Professor, RCRMU named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia  
 Mamontov A.S., MD, professor, MSROI named after PA Herzen, Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery  
 Mudunov A.M., MD, DSc, Lapino Hospital, Moscow Region, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Melnichenko G.A., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, Institute of Clinical Endocrinology, FSBI «Endocrinology scientific Center», Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.19. Endocrinology  
 Parshin V.D., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.9. Surgery  
 S.N. Perekhodov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, FSAEI HE Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery  
 N.A. Petunina, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.19. Endocrinology  
 Polyakov A.P., MD, DSc, Associate Professor, MSROI named after P.A. Herzen, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Potekaev N.N., MD, DSc, Professor, director, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology  
 Podvaznikov S.O., MD, DSc, Professor, FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Moscow, Russia Put' V.A., MD, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.9. Surgery  
 Put' V.A., MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Popadyuk V.I., MD, Prof., Federal State Educational Institution of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 V.A. Reva, Doctor of Medical Sciences, Professor, Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery  
 Romanchyshen A.F., MD, Professor, St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia, 3.1.9. Surgery  
 Sahakyan S.V., MD, DSc, Professor, FSBI «Moscow Scientific Research Institute of Eye Diseases named after Helmholtz», Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology  
 Sadovskiy V.V., Academician of RAMTS, DSc, Ph.D., Professor, President of the StAR, Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Serova N.S., MD, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.25. Radiation diagnostics  
 Svishtushkin V.M., DSc, Ph.D., Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Startseva O.I. MD, DSc, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery  
 A.B. Stoliarzh, Doctor of Medical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center for High Medical Technologies –

Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery  
 H.P. Tahchidi, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Pirogov Russian National Research Medical University, 3.1.5. Ophthalmology  
 S.K. Ternovoy, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.25. Radiation diagnostics  
 Tsymlal A.A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Pathophysiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology  
 Usachev D.Yu., corresponding member of RAS, MD, DSc, Professor, FSAI «National Medical Research Center of Neurosurgery named after acad. N.N. Burdenko», Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery  
 V.V. Fadeev, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.19. Endocrinology  
 Cherekaev V.A., MD, DSc, professor, FSAI «National Medical Research Center of Neurosurgery named after acad. N. N. Burdenko», Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery  
 Choinzonov E.L., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBEI SibSMU, Tomsk, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 A.V. Chupin, Doctor of Medical Sciences, docent, Federal State Budgetary Institution A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation 3.1.15 Cardiovascular Surgery  
 A.G. Yavorovskiy, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.12. Anesthesiology and Resuscitation  
 Yanov Yu.K., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBU «St. Petersburg Scientific Research Institute of LOR», St. Petersburg, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Yanushevich O.O., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBEI «MSMSU named after A.I. Evdokimov», Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry

**EDITORIAL COUNCIL**

Vasiliev Yu.V., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, GBUZ MKNC named after A.S. Loginov DZM, Moscow, Russia  
 Verbo E.V., MD, Professor, DSc, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery  
 Galimova V.U., MD, DSc, Professor, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia, 3.1.5. Ophthalmology  
 Garbuzov P.I., MD, PhD, National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3.1.25. Radiation diagnostics  
 Erichev V.P., MD, DSc, Professor, Federal State Scientific Institution Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology  
 Khmelevskiy E.V., MD, DSc, Professor, National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Krylov V.V., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Scientific Research Institute of Emergency Care named after N.V. Sklifosovskiy, Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery  
 Nakatis Ya.A., MD, DSc, Professor, Clinical Hospital N122 named after L.G. Sokolov, FMBA of Russia, St.-Petersburg, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Popadyuk V.I., MD, DSc, Professor, RUDN University, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology  
 Poliakov V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBI NMRC named after N.N. Blokhin, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Rabinovich I.M., MD, DSc, Professor, CSRIS&MFS, Moscow, Russia Rummyantsev Pavel Olegovich, MD, Professor, Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry  
 Rummyantsev P.O., MD, Professor of the FSBI NMHC of Endocrinology, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy  
 Topolintskiy O.Z., MD, DSc, Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial Surgery  
 Chukumov R.M., PhD, SBHC of MR Moscow Regional Scientific Research Clinical Institute n.a. Vladimirovskiy M.F. (MONIKI), Witte S.U Moscow University, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial Surgery

**FOREIGN EDITORIAL BOARD MEMBERS**

Jean-Paul Marie, Professor of the Department of Otolaryngology, Head & Neck Surgery and Audiophonology at the University Hospital, Head of the Experimental Surgery Laboratory, school of Medicine, Rouen University, Rouen, France  
 France Dobke M., prof. University of California, San Diego, USA  
 Dan Fliss, prof., Tel Aviv University, Tel Aviv-Yafo, Israel  
 Geneid Ahmed, PhD, docent, President of Union of European Phoniaticians; head Physician of Phoniatics Department of Helsinki University Hospital Helsinki, Finland  
 Wojciech Golusinski prof., The Greater Poland Cancer Centre, Dept. of Surgical Oncology, Poznan, Poland  
 Andrey Holodny, prof., Radiology New York, NY, Professor, Radiology, Weill Cornell Medical College, USA Jan Kiozar prof. Fakultni Nemoocnice v Motole, Prague, Czech Republic  
 Jean Louis Lefebvre prof. President of the Founding Board of the European Head and Neck Society, Lille, France  
 Lisa Licitra prof., Interim Director of Medical Oncology Head and Neck Cancer Department at the Istituto Nazionale Tumori in Milan, Italy  
 Gregori Margolin, prof., Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden  
 Milan Knezevic Professo runiversitario en Hospital Insular ULPGC, Spain Rapidis A., prof., Saint Savvas Hospital, Athens, Greece  
 Jatin Shah, prof. Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, USA  
 Giuseppe Spriano, prof., Humanitas University, Pieve Emanuele, Italy  
 Sivanesan Subramanian assistant prof., Anna University, Chennai, India Universiti Sains Malaysia disabled, Gelugor, Malaysia  
 Sefik Hosal, EHNS General Secretary, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Atılım University, Faculty of Medicine, Ankara, Turkey  
 Yakubu Karagama Professor, Consultant Laryngologist at the Central Manchester University Hospital Department of Otolaryngology and Tameside Hospital, Honorary Senior Lecturer at the Edge Hill University, Manchester, UK

**РЕДКОЛЛЕГИЯ**

Бровкина А.Ф., академик РАН, д.м.н., профессор РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Быстрова А.А. ОСП РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия. 3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Власова Т.И. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии и патологической физиологии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Гомберг М.А., д.м.н., проф., Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Давыдов Д.В., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Дайхес Н.А., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦО ФМБА РФ России, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Долгалева А.А., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский Государственный Медицинский Университет» МЗ РФ, Ставрополь, Россия. 3.1.7. Стоматология

Дроздова Г.А. – д.м.н., профессор, кафедра общей патологии и патологической физиологии РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Жукова О.В., д.м.н., проф., главный врач, Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Иванов С.Ю., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия.

3.1.7. Стоматология

Истранов А.Л., д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Кастыро И.В. – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Комаров Р.Н., д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Косырева Т.Ф., д.м.н., проф., Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Кропотов М.А., д.м.н., профессор, НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Крюков А.И., член корр. РАН, д.м.н., профессор, ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского», Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Кузнецов М.Р., д.м.н., профессор, ФГАУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова (Университет им. И.М.Сеченова), Москва, Россия. 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Кулаков А.А., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «ЦНИИСИЧЛХ» Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Лопатин А.В., д.м.н., проф. ОСП РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Макева И.М., профессор, директор института стоматологии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Мантурова Н.Е., д.м.н., профессор, ФГАУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Мудунов А.М., д.м.н., госпиталь «Лапино», Московская область, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Мельниченко Г.А., академик РАН, д.м.н., профессор, Институт клинической эндокринологии ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.19. Эндокринология

Паршин В.Д., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. 3.1.9. Хирургия

Переходов С.Н., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Петунина Н.А., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.19. Эндокринология

Потекаев Н.Н., д.м.н., профессор, директор Московского научно-практического центра дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Подвязников С.О., д.м.н., профессор, РМАНПО, Москва, Россия. 3.1.9. Хирургия

Путь В.А. д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Попадюк В.И. д.м.н., проф., ФГАУ ВО Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Рева В.А., д.м.н., профессор, ФГБВО ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Романчишен А.Ф., д.м.н., профессор Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия. 3.1.9. Хирургия

Саакян С.В., д.м.н., профессор, ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца», Москва, Россия.

3.1.5. Офтальмология

Садовский В.В., академик РАМТН, д.м.н., профессор, президент СтАР, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Свистушкин В.М., д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Серова Н.С., д.м.н., профессор, ФГАУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова (Университет им. И.М.Сеченова), Москва, Россия. 3.1.25. Лучевая диагностика

Старцева О.И. д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Столярж А.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦ ВМТ ЦВКГ им. А.А. Вишневого» МО Р, Москва, Россия 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Тахчиди Х.П., д.м.н., академик РАН, ФГАУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Терновой С.К., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.25. Лучевая диагностика

Усачев Д.Ю., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Фадеев В.В., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.19. Эндокринология

Цымбал А.А. – д.м.н., профессор, кафедра патологической физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Черкаев В.А., д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Чойнзонов Е.Л., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО СибГМУ, Томск, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Чупин А.В., д.м.н., доцент, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Яворовский А.Г., д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Янов Ю.К., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «СПб НИИ ЛОР», Санкт-Петербург, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Янушевич О.О., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Васильев Ю.В., член-корреспондент Российской академии наук, профессор, ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ, Москва, Россия

Вербо Е.В., д.м.н., профессор, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Галимова В.У., д.м.н., профессор, Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Гарбузов П.И., к.м.н. ФГБУ «НМИЦ радиологии», Обнинск, Россия. 3.1.25. Лучевая диагностика

Еричев В.П., д.м.н., профессор, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней», Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Крылов В.В., академик РАН, д.м.н., профессор, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Накатис Я.А., д.м.н., профессор Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Поляков А.П., д.м.н., доцент, МНИОИ им. П.А. Герцена, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Поляков В.Г., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦ им. Н.Н.Блохина МЗ РФ, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Рабинович И.М., д.м.н., профессор, ЦНИИС и ЧЛХ, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Румянцев П.О., д.м.н., профессор ФГБУ НМИЦ Эндокринологии, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Топольницкий О.З., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Хмелевский Е.В., д.м.н., профессор, МНИОИ им. П.А. Герцена, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Чукумов Р.М., к.м.н., ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского (МОНИКИ), Московский Университет им. С.Ю.Витте, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

**ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ**

Jean-Paul Marie, Professor of the Department of Otolaryngology, Head & Neck Surgery and Audiophonology at the University Hospital, Head of the Experimental Surgery Laboratory, school of Medicine, Rouen University, Rouen, France

Dobke M., prof. University of California, San Diego, USA

Fliss D., prof., Tel Aviv University, Tel Aviv-Yafo, Israel

Geneid A., PhD, docent, President of Union of European Phoniaticians; head Physician of Phoniatics Department of Helsinki University Hospital Helsinki, Finland Golusinsky W., prof., The Greater Poland Cancer Centre, Dept. of Surgical Oncology, Poznan, Poland Holodny A., prof., Radiology New York, NY, Professor, Radiology, Weill Cornell Medical College, USA

Klozar J., prof. Fakultni Nemocnice v Motole, Prague, Czech Republic Lefebvre J.L., prof. President of the Founding Board of the European Head and Neck Society, Lille, France Lisitra L., prof., Interim Director of Medical Oncology Head and Neck Cancer Department at the Istituto Nazionale Tumori in Milan, Italy Margolin G., prof., Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Milan Knezevic Professor universitaroien Hospital Insular ULPGC, Spain

Rapidis A., prof., Saint Savvas Hospital или Greek Anticancer Institute, Athens, Greece Shah J., prof. Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, USA

Spriano G., prof., Humanitas University, Milan, Italy Subramanian S., assistant prof., Anna University, Chennai, India Sefik Hosal, EHNS General Secretary, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Atilim University, Faculty of Medicine, Ankara, Turkey Yakubu Karagama, professor, Consultant Laryngologist at the Central Manchester University Hospital Department of Otolaryngology and Tameside Hospital, Honorary Senior Lecturer at the Edge Hill University, Central United Manchester University, Manchester, United Kingdom



### Editor in chief

**I.V. Reshetov**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

### Главный редактор

**И.В. Решетов**, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

Уважаемые коллеги, рады приветствовать Вас на страницах первого номера журнала. В каждом нашем выпуске присутствует динамика изменений. Отличием этого является увеличенный объем журнала. Это является результатом активности авторов статей, которые заполнили портфель издания, что потребовало проведение редколлегии и редакции работы по ранжированию статей, выделение топ-статей, статей, связанных с выполнением диссертационных работ. В итоге было принято решение об увеличении объема журнала и открытии опции срочной публикации. По этому вопросу мы поручили заведующей редакцией курировать подобные обращения в журнал. Срок прохождения такой статьи сокращен до двух месяцев. В оформлении журнала внесены изменения в соответствии с требованиями ВАК по номенклатуре научных специальностей. Теперь все члены редколлегии ассоциированы с различными научными специальностями, при этом не менее 3 докторов наук по каждой из них. Еще одним новшеством является маркирование статей по специальностям. Так как многие научные исследования проходят на междисциплинарном подходе, статьи имеют отношение сразу к нескольким научным специальностям. Это облегчает последующую работу экспертов, оппонентов и отчетности. Расширение объема публикаций привело к возможности опубликовать больше интересных статей, что отражено в содержании номера. Они очень интересные, содержат оригинальные разработки и отражают современные тенденции в медицинской науке и практике. Отражены исследования по новым методам физического воздействия на ткани, редкие наблюдения и системные обзоры. До новых встреч!

Dear colleagues,

We are pleased to welcome you to the pages of the first issue of the Journal. Each of our issues presents the dynamics of changes. The hallmark of this one is the increased volume of the Journal. This is the result of the activity of authors who filled the issue's portfolio, which required the Editorial Board and editorial staff to work on ranking papers, selecting the best papers, papers related to the dissertation research. As a result, we decided to increase the volume of the journal and open the option of urgent publication. On this aspect, we instructed the Head of the Editorial Office to supervise such requests to the Journal. The time period for such a submission has been reduced to two months.

The design of the Journal has been changed in accordance with the requirements of the Higher Attestation Commission on the nomenclature of scientific specialties. Now every member of the Editorial Board is associated with a scientific specialty, with at least 3 Doctors of Science in each specialty. Another innovation is the labeling of articles by specialty. Since many scientific studies take an interdisciplinary approach, articles can be relevant to several scientific specialties at once. This facilitates the subsequent work of experts, opponents, and the reporting.

The expansion of the volume of publications brought the opportunity to publish more interesting articles, which is reflected in the contents of the Issue. They are very interesting, contain original research and reflect current trends in medical science and practice. Research on new methods of physical effects on tissues, rare case reports and systematic reviews are presented. See you soon!

各位同事，

我们很高兴地欢迎您来到期刊第一期的页面。我们的每一个问题都呈现出变化的动态。这一个的特点是期刊的数量增加。这是作者的活动的结果，他们填补了问题的投资组合，这需要编辑委员会和编辑人员对论文进行排名，选择最好的论文，与论文研究相关的论文。因此，我们决定增加期刊的数量，并开放紧急出版的选择。在这方面，我们指示编辑部负责人监督向期刊提出的此类请求。提交此类文件的时间缩短为两个月。

该期刊的设计已根据科学专业命名法高级认证委员会的要求进行了更改。现在，编辑委员会的每个成员都与一个科学专业相关联，每个专业至少有3位科学博士。另一项创新是按专业标记文章。由于许多科学研究采取跨学科的方法，文章可以同时与几个科学专业相关。这有利于专家，反对者和报告的后续工作。

出版物数量的扩大带来了发表更多有趣文章的机会，这反映在问题的内容中。它们非常有趣，包含原创研究，反映了当前医学科学和实践的趋势。介绍了对组织物理影响的新方法的研究，罕见病例报告和系统综述。

回头见！

## CONTENTS

### ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

- 9–15 Minimally invasive gastrostomy for head and neck cancer patients –  
M.V. Gavshchuk, A.V. Gostimskii, A.F. Romanchishen, K.V. Vabalayte, O.V. Lisovskii, I.A. Lisitsa
- 16–21 Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis –  
S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova
- 22–28 Plastic surgery of tympanic membrane defects with multilayer grafts –  
V.V. Dvoryanchikov, Yu.K. Yanov, A.E. Golovanov, P.V. Kireev, K.A. Balatskaya,  
I.V. Tkachuk, P.A. Korovin S.A. Eremin
- 29–33 Surgical treatment of cicatricial stenosis of the trachea after complicated treatment of a new  
coronavirus infection – A.A. Pechetov, A.N. Lednev, M.A. Makov, T.N. Khlan, D.A. Volchanski
- 34–41 Anatomical evaluation of parasellar middle cranial fossa triangles –  
Bollavaram Pullanna, Ramakrishna Avadhani, Viveka S., Anoop Shastri
- 42–51 Esthesioneuroblastoma – results of complex treatment of 10 patients –  
D.S. Spirin, I.V. Chernov, M.N. Tlisoa, A.D. Donskoj, S.A. Nesterenko,  
V.A. Cherekaev, I.V. Reshetov, D.S. Svyatoslavov, Sh.Sh. Davlyatova, P.L. Kalinin
- 52–60 Use of a photoangiolytic diode laser in temporal bone paraganglioma surgery: experience  
and prospects – Kh.M. Diab, N.A. Daikhes, O.A. Pashchinina, D.A. Zagorskaya, P.U. Umarov
- 61–70 The influence of dysosmia simulation on changes in plasma corticosterone and behavior in biological  
objects – A.G. Korolev, A.G. Mnatsakanyan, M.G. Kostyeva, S.G. Dragunova, V.V. Bagdasaryan,  
I.B. Ganshin, A.V. Chernoyarov, V.V. Dubova, I.V. Pinigina, D.A. Shishkova, V.K. Kleyman
- 71–78 The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal  
symptoms according to computed tomography – S.V. Krasilnikova, K.V. Gorbunova, T.I. Eliseeva,  
D.Yu. Ovsyannikov, Yu.A. Tsyganova, K.I. Grachev, A.V. Shahov, G.A. Belozarov
- 79–89 Variability of stereomorphotopometric characteristics of structures and sections of the laryngeal cavity  
in various neck variants in adults and their role in planning surgical access in laryngeal paralysis –  
S.V. Starostina, V.N. Nikolenko, A.L. Istranov
- 90–99 Translabyrinthine approach in surgical treatment of internal auditory canal lesions –  
Kh.M.Diab, N.A. Daikhes, O.A. Pashinina, O.S. Panina

### CLINICAL CASE

- 100–108 Management of patients with paranasal sinus mucocele –  
S.A. Karpishchenko, A.A. Kurus, O.A. Stancheva, E.A. Volchkov
- 109–115 Laryngeal lipoma with spread to the anterior surface of the neck. Clinical observation – B.V. Kuts,  
A.D. Morozov, V.S. Ushakov, A.E. Golovanov, Yu.N. Priporova, F.A. Syroezhkin, G.B. Hodzhoyan

### LITERATURE REVIEWS

- 116–120 Otorhinolaryngological aspects of temporal bone fractures – V.V. Dvoriachikov, A.I. Kuzenkova,  
A.E. Golovanov, P.A. Korovin, E.V. Vostrikova, P.V. Kireev, N.N. Khamgushkeeva
- 121–127 The role and influence of the autonomic nervous system on the functions of the nose  
and paranasal sinuses in norm and pathology – I.S. Elizbaryan, L.A. Lazareva,  
T.P. Kumbatov, S.A. Azamatova, S.L. Kovalenko
- 128–135 The role of instrumental diagnostics in assessing the metabolic status of ocular adnexal tumors –  
S.V. Saakyan, D.A. Skladnev, A.P. Alekseeva, O.V. Beznos, V.V. Sorokin
- 136–144 Modern approach to endoscopic choanoplasty in children: review of surgical techniques –  
A.I. Asmanov, N.A. Dykhes, A.S. Yunusov, N.D. Pivneva, P.D. Pryanikov, G.A. Polev, E.N. Kotova



## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- 9–15 Малоинвазивная гастростомия при злокачественных опухолях головы и шеи – М.В. Гавщук, А.В. Гостимский, А.Ф. Романчишен, К.В. Вабалайте, О.В. Лисовский, И.А. Лисица
- 16–21 Лазерная хордаритеноидотомия при паралитических стенозах гортани – С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, М.Е. Малкова, В.А. Степанова
- 22–28 Устранение дефектов барабанной перепонки многослойными трансплантатами – В.В. Дворянчиков, П.В. Киреев, А. Е. Голованов, К. А. Балацкая, П.А. Коровин, С.А. Еремин
- 29–33 Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции – А.А. Печетов, А.Н. Леднев, М.А. Маков, Т.Н. Хлань, Д.А. Волчанский
- 34–41 Анатомическая оценка параселлярных треугольников средней черепной ямки – Боллаварам Пулланна, Рамакришна Авадхани, Вивека С., Анул Шастри
- 42–51 Эстезионейробластома – результаты комплексного лечения 10 пациентов – Д.С. Спирин, И.В. Чернов, М.Н. Тлисова, А.Д. Донской, С.А. Нестеренко, В.А. Черехаев, И.В. Решетов, Д.С. Святославов, Ш.Ш. Давлятова, П.Л. Калинин
- 52–60 Применение фотоангиолитического диодного лазера в хирургии параганглиомы височной кости: опыт и перспективы – Х.М. Диаб, Н.А. Дайхес, О.А. Пашнина, Д.А. Загорская, П.У. Умаров
- 61–70 Влияние моделирования дизосмии на изменения уровня кортикостерона в плазме крови и поведение у биологических объектов – А.Г. Королев, А.Г. Мнацаканян, М.Г. Костяева, С.Г. Драгунова, В.В. Багдасарян, И.Б. Ганьшин, А.В. Чернояров, В.В. Дубова, И.В. Пинигина, Д.А. Шишкова, В.К. Клейман
- 71–78 Состояние околоносовых пазух у детей и подростков с пролонгированными синоназальными симптомами по данным компьютерной томографии – С.В. Красильникова, К.В. Горбунова, Т.И. Елисеева, Д.Ю. Овсянников, Ю.А. Цыганова, К.И. Грачев, А.В. Шахов, Г.А. Белозеров
- 79–89 Изменчивость стереоморфотопометрических характеристик структур и отделов полости гортани при различных вариантах шеи у взрослых людей и их роль в планировании хирургических доступов при параличах гортани – С.В. Старостина, В.Н. Николенко, А.Л. Истранов
- 90–99 Транслабиринтный доступ в хирургическом лечении патологии внутреннего слухового прохода – Х.М. Диаб, Н.А. Дайхес, О.А. Пашнина, О.С. Панина

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

- 100–108 Ведение пациентов с мукоцеле околоносовых пазух – С.А. Карпищенко, А.А. Курусь, О.А. Станчева, Е.А. Волчков
- 109–115 Липома гортани с распространением на переднюю поверхность шеи – Б.В. Куц, А.Д. Морозов, В.С. Ушаков, А.Е. Голованов, Ю.Н. Припорова, Ф.А. Сыроежкин, Г.Б. Ходжоян

### ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

- 116–120 Оториноларингологические аспекты переломов височной кости – В.В. Дворянчиков, А.И. Кузенкова, А.Е. Голованов, П.А. Коровин, Е.В. Вострикова, П.В. Киреев, Н.Н. Хамгушкеева
- 121–127 Влияние вегетативной нервной системы на функции носа и околоносовых пазух в норме и патологии – И.С. Элизбарян, Л.А. Лазарева, Т.П. Кумбатов, С.А. Азаматова, С.Л. Коваленко
- 128–135 Роль инструментальных методов диагностики в оценке метаболического статуса опухолей придаточного аппарата глаза – С.В. Саакян, Д.А. Складнев, А.П. Алексеева, О.В. Безнос, В.В. Сорокин
- 136–144 Эндоскопическая хоанопластика у детей на современном этапе: обзор хирургических методик – А.И. Асманов, Н.А. Дайхес, А.С. Юнусов, Н.Д. Пивнева, П.Д. Пряников, Г.А. Полев, Е.Н. Котова

## 内容

### 原创研究文章

- 9–15 头颈部癌症患者的微创胃造口术 — M.V. Gavshchuk, A.V. Gostimskii, A.F. Romanchishen, K.V. Vabalayte, O.V. Lisovskii, I.A. Lisitsa
- 16–21 麻痹性喉狭窄接触式激光手术的经验 — S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova
- 22–28 鼓膜缺损的多层移植植物整形手术 — V.V. Dvoryanchikov, Yu.K. Yanov, A.E. Golovanov, P.V. Kireev, K.A. Balatskaya, I.V. Tkachuk, P.A. Korovin, S.A. Eremin
- 29–33 新冠病毒感染复杂治疗后气管瘢痕性狭窄的外科治疗 — A.A. Pechetov, A.N. Lednev, M.A. Makov, T.N. Khlan, D.A. Volchanski
- 34–41 解剖学评估颅底中部副鞍区三角 — Bollavaram Pullanna, Ramakrishna Avadhani, Viveka S., Anoop Shastri
- 42–51 鼻嗅神经母细胞瘤 — 10名患者综合治疗结果 — D.S. Spirin, I.V. Chernov, M.N. Tlisova, A.D. Donskoj, S.A. Nesterenko, V.A. Cherekaev, I.V. Reshetov, D.S. Svyatoslavov, Sh.Sh. Davlyatova, P.L. Kalinin
- 52–60 使用光角化二极管激光在颞骨嗜铬细胞瘤手术中的经验和前景 — Kh.M. Diab, N.A. Daikhes, O.A. Pashchinina, D.A. Zagorskaya, P.U. Umarov
- 61–70 嗅觉模拟对生物对象中血浆皮质醇和行为变化的影响 — A.G. Korolev, A.G. Mnatsakanyan, M.G. Kostyeva, S.G. Dragunova, V.V. Bagdasaryan, I.B. Ganshin, A.V. Chernoyarov, V.V. Dubova, I.V. Pinigina, D.A. Shishkova, V.K. Kleyman
- 71–78 儿童和青少年长期鼻窦炎症状患者的副鼻窦状况根据计算机断层扫描进行评估 — S.V. Krasilnikova, K.V. Gorbunova, T.I. Eliseeva, D.Yu. Ovsyannikov, Yu.A. Tsyganova, K.I. Grachev, A.V. Shahov, G.A. Belozarov
- 79–89 不同颈部类型成人喉腔结构和部位的形态测量特征的变异性及其在规划喉麻痹手术通路中的作用 — S.V. Starostina, V.N. Nikolenko, A.L. Istranov
- 90–99 内耳道病变外科治疗中的经迷路途径 — Kh.M.Diab, NA Daikhes, O.A.Pashinina, O.S. Panina

### 从实践中观察

- 100–108 鼻窦黏液囊肿患者的管理 — S.A. Karpishchenko, A.A. Kurus, O.A. Stancheva, E.A. Volchkov
- 109–115 喉部脂肪瘤伴随扩散至颈部前表面：临床观察 — B.V. Kuts, A.D. Morozov, V.S. Ushakov, A.E. Golovanov, Yu.N. Priporova, F.A. Syroezhkin, G.B. Hodzhoyan

### 文献综述

- 116–120 颞骨骨折的耳鼻咽喉学方面 — V.V. Dvoryanchikov, A.I. Kuzenkova, A.E. Golovanov, P.A. Korovin, E.V. Vostrikova, P.V. Kireev, N.N. Khamgushkeeva
- 121–127 自主神经系统在正常和病理状态下对鼻子和副鼻窦功能的作用和影响 — I.S. Elizbaryan, L.A. Lazareva, T.P. Kumbatov, S.A. Azamatova, S.L. Kovalenko
- 128–135 眼附属器肿瘤代谢状态评估中仪器诊断的作用 — S.V. Saakyan, D.A. Skladnev, A.P. Alekseeva, O.V. Beznos, V.V. Sorokin
- 136–144 现代时代儿童鼻后孔成形术：手术技术回顾 — A.I. Asmanov, N.A. Dykhes, A.S. Yunusov, N.D. Pivneva, P.D. Pryanikov, G.A. Polev, E.N. Kotova

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.9. Surgery, 3.1.6. Oncology, radiation therapy / 3.1.9. Хирургия, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

## Minimally invasive gastrostomy for head and neck cancer patients

M.V. Gavshchuk <sup>1</sup>, A.V. Gostimskii <sup>2</sup>, A.F. Romanchishen <sup>3</sup>, K.V. Vabalayte <sup>3</sup>,  
O.V. Lisovskii <sup>1</sup>, I.A. Lisitsa <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint Petersburg Children's city multidisciplinary clinical specialized Center of high medical technologies, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Contacts: Maxim Vladimirovich Gavshchuk – e-mail: gavshuk@mail.ru

## Малоинвазивная гастростомия при злокачественных опухолях головы и шеи

М.В. Гавщук <sup>1</sup>, А.В. Гостимский <sup>2</sup>, А.Ф. Романчишен <sup>3</sup>, К.В. Вабалайте <sup>3</sup>,  
О.В. Лисовский <sup>1</sup>, И.А. Лисица <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>СПбГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Гавщук Максим Владимирович – e-mail: gavshuk@mail.ru

## 头颈部癌症患者的微创胃造口术

M.V. Gavshchuk <sup>1</sup>, A.V. Gostimskii <sup>2</sup>, A.F. Romanchishen <sup>3</sup>, K.V. Vabalayte <sup>3</sup>,  
O.V. Lisovskii <sup>1</sup>, I.A. Lisitsa <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint Petersburg Children's city multidisciplinary clinical specialized Center of high medical technologies, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

通讯作者: Maxim Vladimirovich Gavshchuk – e-mail: gavshuk@mail.ru

Head and neck cancer can be invasive into the upper parts of the gastrointestinal tract which stop passing of food to complete dysphagia. If radically remove of the tumor is impossible, various palliative operations are used to provide patients with enteral nutrition. The purpose of the work is to offer an affordable method of minimally invasive gastrostomy, alternative to puncture techniques.

**Material and methods.** An analysis of the nutrient fistula formed during puncture gastrostomy was carried out. A literature review has been carried out to search for minimal approaches in volume and trauma and minimally invasive gastrostomy through minilaparotomy has been developed, which allows to provide depleted patients with nutrition at the proper level if it is impossible to apply percutaneous endoscopic methods. These clinical examples prove the advantages of the proposed access and similarity to prototypes of puncture methods. There is no register of patients who have gastrostomy in the Russian Federation, at the request of the St. Petersburg Territorial CMI Fund received data on patients treated in city hospitals and tariffs corresponding to the correction of dysphagia in cancer patients. These data made it possible to assess the prevalence and preferred methods of gastrostomy, as well as the structure of the pathology that causes dysphagia.

**Results.** Cross-cut puncture methods of gastrostomy is low traumatic surgery in exhausted patients and provide a feeding tube of the required diameter. The pressure method of fistula formation does not cause technical difficulties and can be supplemented by gastropexia. Most patients with dysphagia have a thin anterior abdominal wall, which determines the need for minimal gastrostomy through a minilaparotomy approach, in which the traumatic formation of the nutrient fistula does not exceed the puncture methods of gastrostomy. A clinical example of a patient hospitalized in the surgical department of a multidisciplinary hospital for emergency indications diagnosed with oropharyngeal cancer, a condition after hemiglossectomy with a reconstructive-plastic component, resection of oral bottom tissues, edge resection of the lower jaw with chin flap plasty, fascial-case excision of neck fiber and radiation therapy is given. Tumor progression. Dysphagia 3 Art. Kahexia. Tracheophageal fistula? Histological conclusion: squamous cell keratinizing cancer G1. This patient was successfully performed an operation according to the proposed method with gastrostomy tube 20 Fr. On the 10th day after the operation, the stitches were removed, the patient received adequate nutrition through gastrostomy, discharged in satisfactory condition for

outpatient treatment. No postoperative complications were identified, the gastrostoma functioned, a balanced diet was provided. The patient received symptomatic therapy at the place of residence, was observed for two months.

**Conclusion.** Minimal gastrostomy through minilaparotomy in its invasiveness approaches puncture percutaneous gastrostomy, is characterized by simple technique and high availability. This method can be offered to patients with a thin anterior abdominal wall if other minimally invasive methods are not available.

**Key words:** gastrostomy, head and neck tumors, dysphagia, minilaparotomy, nutritious fistula, probe nutrition, Territorial Fund, compulsory health insurance, puncture gastrostomy, percutaneous gastrostomy, puncture method, palliative care

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Gavshchuk M.V., Gostimskii A.V., Romanchishen A.F., Vabalayte K.V., Lisovskii O.V., Lisitsa I.A. Minimally invasive gastrostomy for head and neck cancer patients. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):9–15

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.9-15

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

---

Злокачественные новообразования головы и шеи могут распространяться на верхние отделы желудочно-кишечного тракта и препятствовать прохождению пищи до полной дисфагии. При невозможности радикального удаления опухоли применяют различные паллиативные операции, которые позволяют обеспечить больных энтеральным питанием.

**Цель работы** предложить доступный способ малоинвазивной гастростомии, альтернативный пункционным методикам.

**Материал и методы.** Проведен анализ питательного свища, сформированного при пункционной гастростомии. Выполнен обзор литературы для поиска минимальных по объему и травматичности подходов и разработана малоинвазивная гастростомия через минилапаротомию, позволяющая обеспечить истощенных больных питанием на должном уровне при невозможности применить чрескожные эндоскопические методики. Приведенные клинические примеры доказывают преимущества предложенного доступа и схожесть с прототипами пункционных методов. Учитывая, что реестра пациентов, перенесших гастростомию в Российской Федерации, нет, по запросу в Санкт-Петербургский Территориальный фонд обязательного медицинского страхования получены данные о пролеченных в стационарах города пациентах и тарифах, соответствующих коррекции дисфагии у онкологических больных. Приведенные данные позволили оценить распространенность и предпочтительные способы гастростомии, а также структуру патологии, вызывающей дисфагию.

**Результаты.** Чрескожные пункционные методики гастростомии обеспечивают низкую травматичность операции у истощенных больных и обеспечивают постановку питательной трубки необходимого диаметра. Прижимной способ формирования свища не вызывает технических трудностей и может быть дополнен гастропексией. Большинство пациентов с дисфагией имеют тонкую переднюю брюшную стенку, что определяет необходимость выполнения минимальной гастростомии через минилапаротомный доступ, при котором травматичность формирования питательного свища не превышает таковой при пункционных методах гастростомии. Приведен клинический пример пациента, госпитализированного в хирургическое отделение многопрофильного стационара по экстренным показаниям с диагнозом рак ротоглотки, состояние после гемиглоссэктомии с реконструктивно-пластическим компонентом, резекцией тканей дна полости рта, краевой резекцией нижней челюсти с пластикой подбородочным лоскутом, фасциально-фулярного иссечения клетчатки шеи и лучевой терапии. Прогрессирование опухоли. Дисфагия 3 ст. Кахексия. Трахеопищеводный свищ? Гистологическое заключение: плоскоклеточный ороговевающий рак G1. Данному больному успешно выполнена операция по предложенной методике с гастростомической трубкой 20 Fr. На 10-е сутки после операции швы сняты, больной получал адекватное питание через гастростому, выписан в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение. Послеоперационных осложнений не выявлено, гастростома функционировала, сбалансированное питание обеспечено. Пациент получал симптоматическую терапию по месту жительства, наблюдался в течение двух месяцев.

**Заключение.** Минимальная гастростомия через минилапаротомию по своей инвазивности приближается к пункционной чрескожной гастростомии, отличается простой техникой и высокой доступностью. Данный способ может быть предложен пациентам с тонкой передней брюшной стенкой при недоступности других малоинвазивных методик.

**Ключевые слова:** гастростомия, опухоли головы и шеи, дисфагия, минилапаротомия, питательный свищ, зондовое питание, Территориальный фонд, обязательное медицинское страхование, пункционная гастростомия, чрескожная гастростомия, пункционный метод, паллиативная помощь

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Гавшук М.В., Гостимский А.В., Романчишен А.Ф., Вабалайте К.В., Лисовский О.В., Лисица И.А. Малоинвазивная гастростомия при злокачественных опухолях головы и шеи. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):9–15

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.9-15

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

头颈癌可能侵入上消化道的上部分，阻止食物通过，导致完全吞咽困难。如果无法根本性地移除肿瘤，就会使用各种姑息手术来为患者提供肠内营养。本项工作的目的是提供一种可行的、最小侵入性的胃造瘘术方法，作为穿刺技术的替代方案。

**材料和方法:** 对于通过穿刺胃造瘘形成的营养瘘管进行了分析。进行了文献综述，以寻找体积和创伤最小的方法，并开发了通过小腹腔切口进行的最小侵入性胃造瘘术，该方法允许为消瘦的患者提供适当水平的营养，如果无法应用经皮内镜方法的情况下。这些临床实例证明了所提出方法的优点以及与穿刺方法原型的相似性。在俄罗斯联邦，没有进行胃造瘘的患者注册，在圣彼得堡地区CMI基金会的请求下，收到了在市级医院治疗的患者数据以及与癌症患者吞咽困难矫正相对应的收费标准。这些数据使得能够评估胃造瘘的流行程度和首选方法，以及引起吞咽困难的病理结构。

**结果:** 交叉切口穿刺胃造瘘术是一种对消瘦患者创伤小的手术，能提供所需直径的喂食管。瘘管形成的压力方法不会引起技术难题，并且可以通过胃固定术来补充。大多数吞咽困难患者的前腹壁较薄，这决定了需要通过小腹腔切口进行最小胃造瘘术，在此方法中，营养瘘管的创伤形成不超过穿刺胃造瘘术。给出了一位在多学科医院外科部门因紧急指征住院的患者的临床实例，该患者被诊断为口咽癌，经历过半舌切除术、重建-整形成分、口底组织切除术、下颌骨边缘切除术配合下巴瓣整形术、颈部纤维的筋膜-鞘切除术和放疗。肿瘤进展。吞咽困难3级。恶病质。食管食管瘘？组织学结论：鳞状细胞角化癌 G1。该患者成功地按照所提出的方法进行了操作，使用了20 Fr的胃造瘘管。手术后第10天，拆除了缝线，患者通过胃造瘘获得了充足的营养，以满意的状态出院接受门诊治疗。没有发现术后并发症，胃造瘘管功能正常，提供了平衡的饮食。患者在居住地接受了症状治疗，观察了两个月。

**结论:** 通过小腹腔切口进行的最小胃造瘘术在其侵入性方面接近穿刺经皮胃造瘘术，其技术简单且可获得性高。如果其他最小侵入性方法不可用，可以向前腹壁薄的患者推荐此方法。

**关键词:** 胃造口术、头颈部肿瘤、吞咽困难、微创腹腔镜手术、营养性瘘管、探针营养、地方基金、强制性健康保险、穿刺胃造口术、经皮胃造口术、穿刺法、姑息治疗

**利益冲突:** 作者声明没有任何利益冲突。

**资金来源:** 本研究没有资金支持。

**引用本文:** Gavshchuk M.V., Gostimskii A.V., Romanchishen A.F., Vabalayte K.V., Lisovskii O.V., Lisitsa I.A. *Minimally invasive gastrostomy for head and neck cancer patients. Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):9–15

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.9-15

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

Существует большая группа больных злокачественными опухолями головы и шеи, нуждающихся в паллиативной помощи в связи с дисфагией. Рак пищевода занимает 7-е место по частоте среди онкологических заболеваний в мире. В 2020 г. выявлено 604 000 новых случаев [1]. К моменту диагностики более 50% пациентов имели значительный дефицит массы тела или распространенность опухолевого процесса (в т.ч. отдаленные метастазы), что исключает возможность радикального хирургического вмешательства [2–4]. Одногодичная летальность при раке пищевода составляет 70% [5]. Злокачественные опухоли гортаноглотки диагностируются у 4500 пациентов в год. При этом у 85% больных диагноз устанавливается на 3-й и 4-й стадиях заболевания, а одногодичная летальность достигает 41% [6, 7]. Другим трагическим примером служат больные недифференцированным раком щитовидной железы, для которых не существует эффективной терапии [8, 9]. По данным Американского онкологического общества, в 2022 г. прогнозируется выявление 74 640 новых случаев злокачественных опухолей пищевода, органов головы и шеи в США [10], около 70% этих больных нуждаются в операциях для обеспечения энтерального питания [11–13].

Ключевым компонентом паллиативной помощи при дисфагии у этих больных, является обеспечение питанием. При невозможности радикального удаления опухоли применяют различные паллиативные операции, которые позволяют проводить больным энтеральное питание.

В настоящее время существуют современные эндоскопические методы реканализации [2, 5, 14–16], стентирования пищевода [17–19] и малоинвазивные пункционные методики гастростомии под контролем фиброгастроскопии или рентгеноскопии [20–24]. Однако эти методики не всегда доступны. По данным Санкт-Петербургского территориального фонда ОМС в период с 01.01.2015 по 26.10.2020 оплачено 1720 операций коррекции дисфагии у онкологических больных. Среди них 812 (47,2%) наблюдений реканализации и стентирования пищевода, 38 (2,2%) эндоскопических пункционных гастростомий и 872 (50,7%) традиционной гастростомии. Таким образом, традиционная гастростомия остается наиболее распространенной операцией в этой группе пациентов, хотя и отличается большей травматичностью.

Цель работы: предложить доступный способ малоинвазивной гастростомии альтернативными пункционными методиками.

## Материал и методы

Проведен анализ свища, формируемого при пункционной гастростомии. Проведен обзор литературы и выявлена схожая по строению свища техника гастростомии, которая могла быть прототипом пункционной гастростомии. Для оценки распространенности методов лечения и способов гастростомии получены данные Санкт-Петербургского территориального фонда ОМС о пролеченных больных в стационарах города и тарифах оплаты коррекции дисфагии у пациентов с онкологическими заболеваниями.

## Результаты

Малая травматичность чрескожных пункционных методик обусловлена минимальным доступом, соответствующим диаме-

тру питательной трубки. Другой особенностью является простой прижимной способ формирования свища, который при некоторых методиках дополняется гастропексией.

При обзоре литературы выявлен способ минимальной гастростомии путем прижатия стенки желудка к передней брюшной стенке баллоном катетера Фолея и подшиванием катетера к коже в натяжении. Эта операция выполнялась на культе желудка в конце лапаротомных операций [26]. Многие пациенты с дисфагией имеют тонкую переднюю брюшную стенку. Таким образом, есть возможность выполнить минимальную гастростомию через минилапаротомный доступ. При этом травматичность формирования канала свища аналогична пункционной гастростомии. Травматичность доступа также уменьшается и приближается к пункционным методам. Для минимального доступа необходимо правильно выбрать место разреза, что можно сделать, ориентируясь на газовый пузырь желудка при обзорной рентгенографии органов брюшной полости стоя.

В результате комбинации минимальной гастростомии, дополненной гастропексией, и минилапаротомии получился оригинальный способ гастростомии (патент RU2745655C1).

Предложенная операция выполняется следующим образом. Точка доступа выбирается по ориентирам, полученным при рентгенографии органов брюшной полости стоя до операции, где определяется газовый пузырь желудка, соответствующий дну желудка. Под местной инфильтрационной или общей анестезией проводится вертикальный разрез в области левой прямой мышцы живота. У кахектичного пациента длина разреза может составить 3,0 см, что позволяет завести ранорасширяющие крючки Фарабефа. После лапаротомии края раны разводятся крючками, проводится осмотр и пальпация прилежащей к доступу зоны брюшной полости. При возможности установки назогастрального зонда желудок раздувается воздухом. Пинцетом или атравматическим зажимом типа Алиса захватывается передняя стенка желудка в верхней трети тела, подтягивается в рану. На 1,5 см от точки будущего разреза стенки желудка накладывают несколько швов-держалок, из них 2 – вдоль оси раны передней брюшной стенки. Между швами вскрывают просвет желудка, проверяют гемостаз, заводят конец гастростомической трубки баллонного типа в просвет желудка, заполняют баллон водой. После подтягивания стенку желудка свободными концами швов-держалок подшивают к париетальной брюшине передней брюшной стенки. При тонкой передней брюшной стенке в верхний и нижний швы по ходу раны захватываются края стенок влагалища прямой мышцы живота. Послойно ушивают рану. После ушивания кожи гастростомическая трубка фиксируется к коже с незначительным натяжением узловым швом или наружной прижимной пластинкой.

## Клинический пример

Пациент М., 65 лет, госпитализирован в хирургическое отделение городского многопрофильного стационара 04.12.2020 по экстренным показаниям. Диагноз: рак ротоглотки. Состояние после гемиглоссэктомии с реконструктивно-пластическим компонентом, резекцией тканей дна полости рта, краевой резекцией нижней челюсти с пластикой подбородочным лоскутом, фасциально-фулярного иссечения клетчатки шеи от 23.10.2020, лучевой терапии в 2020 г. В дальнейшем прогрессирование опухоли. Дисфагия 3 ст. Кахексия. Трахеопищеводный свищ? Гистологическое заключение: плоскоклеточный ороговевающий рак G1.



Рис. 1. Фотография пациента на 5-е сутки после минимальной гастростомии через минилапаротомию

Fig. 1. Photo of the patient on the 5th day after minimal gastrostomy through minilaparotomy

После дополнительного обследования и предоперационной подготовки, 06.12.2020 под внутривенной анестезией выполнена минимальная гастростомия через минилапаротомию по предложенной нами методике с гастростомической трубкой. Время операции 25 минут. Болевой синдром после операции не требовал применения дополнительного введения наркотических анальгетиков. После операции строгий постельный режим соблюдался в первые сутки. Кормление через свищ начато на первые сутки. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений (рис. 1).

По рекомендации онколога 12.12.2020 выполнена спиральная компьютерная томография органов брюшной полости. Благодаря этому удалось выполнить 3D-моделирование области гастростомы (рис. 2, 3). Выписан на амбулаторное лечение 12.12.2020. Осмотрен на дому, снятие швов 16.12.2020 (10-е сутки после операции). Послеоперационных осложнений нет. В последующем получал симптоматическую терапию по месту жительства. Осложнений не было. Наблюдался амбулаторно в течение двух месяцев.

## Заключение

Минимальная гастростомия через минилапаротомию по своей инвазивности приближается к пункционной чрескожной гастростомии, отличается простой техникой и высокой доступностью. Данный способ может быть предложен пациентам с тонкой



Рис. 2. Компьютерная томография органов брюшной полости с контрастированием через гастростомию

Fig. 2. Computed tomography of the abdominal organs with contrast through a gastrostomy

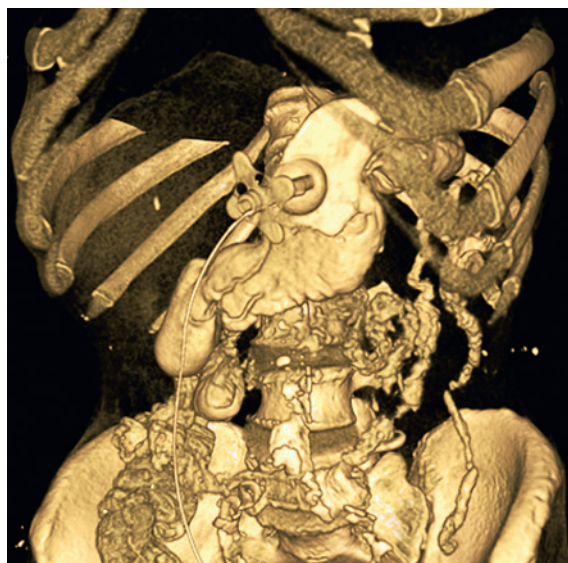


Рис. 3. 3D реконструкция области желудка и гастростомы

Fig. 3. 3D reconstruction of the stomach area and gastrostomy

передней брюшной стенкой при недоступности других малоинвазивных методик.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Хубутия М.Ш., Гасанов А.М., Тарабрин Е.А. и др. Чрескожная эндоскопическая гастростомия в комплексной подготовке к трансплантации легких у пациентов с выраженным дефицитом массы тела. *Трансплантология*. 2019;11(1):55–60. Doi: 10.23873/2074-0506-2019-11-1-55-60. [Hubutiya M.Sh., Gasanov A.M., Tarabrin E.A., et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy in complex preparation for lung transplantation in patients with severe body mass deficiency. *Transplantation*. 2019;11(1):55–60 (In Russ.).]

2. Дробязгин Е.А., Чикинев Ю.В., Аникеева О.Ю. и др. Паллиативное лечение пациентов с дисфагией опухолевого генеза. Сибирский научный медицинский журнал. 2015;35(3):46–52. [Drobyazgin E.A., Chikinev Yu.V., Anikeeva O.Yu., et al. Palliative care for patients with tumor genesis of dysphagia. Sib. Nauch. Med. J. 2015;35(3):46–52 (In Russ.)]
3. Завьялова А.Н., Гостимский А.В., Лисовский О.В. и др. Энтеральное питание в паллиативной медицине у детей. Педиатрия. 2017;8(6):105–13. Doi: 10.17816/PED86105-113. [Zavyalova A.N., Gostimskii A.V., Lisovskii O.V., et al. Enteral nutrition in palliative medicine in children. Pediatr. 2017;8(6):105–13 (In Russ.)].
4. Струков Е.Ю., Белевич В.Л., Шеголев А.В., Курыгин А.А. Чрескожная эндоскопическая гастростомия для длительного искусственного питания тяжелобольных и пострадавших. Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2014;173(4):31–4. [Strukov E.Yu., Belevich V.L., Shchegolev A.V., Kurygin A.A. Percutaneous endoscopic gastrostomy for long-term artificial nutrition of the seriously ill and injured. Bull. Surg. named after I.I. Grekov. 2014;173(4):31–4 (In Russ.)].
5. Странадко Е.Ф., Шабаров В.Л., Рябов М.В., Дуванский В.А. Эндоскопическая фотодинамическая реканализация обтурирующего рака пищевода. Лазерная медицина. 2021;25(Suppl. 3):37–8. [Stranadko E.F., Shabarov V.L., Ryabov M.V., Duvanskij V.A. Endoscopic photodynamic recanalization of obturation esophageal cancer. Lazern. Med. 2021;25(Suppl. 3):37–8 (In Russ.)]
6. Мусин Ш.И., Султанбаев А.В., Меньшиков К.В. и др. Роль гастростомии в комплексной терапии пациентов со злокачественными новообразованиями гортаноглотки с явлениями дисфагии. Паллиативная медицина и реабилитация. 2021;1:50–4. [Musin Sh.I., Sultanbaev A.V., Men'shikov K.V., et al. The role of gastrostomy in the integrated treatment of patients with malignant tumours of larynx and throat with symptoms of dysphagia. Palliativ. Med. Rehabilic. 2021;1:50–4 (In Russ.)].
7. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 г. М., 2020. 239 с. ISBN 978-5-85502-255-1. [Kaprin A.D., Starinskij V.V., Shakhzadova A.O. Status of oncological health care to the population of Russia in 2019. M., 2020. 239 p. (In Russ.)].
8. Гостимский А.В., Романчишен А.Ф., Гавшук М.В. Недифференцированный рак щитовидной железы. Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2016;175(1):113–7. [Gostimskii A.V., Romanchishen A.F., Gavshchuk M.V. Anaplastic cancer of the thyroid. Vestn. Surg. Im. I.I. Grekova. 2016;175(1):113–7 (In Russ.)].
9. Пылев А.Л., Жандарова А.А., Петров К.С. и др. Анапластический рак щитовидной железы. Есть ли свет в конце туннеля? Опухоли головы и шеи. 2020;10(1):10–9. [Pylev A.L., Zhandarova A.A., Petrov K.S., et al. Anaplastic thyroid cancer. Is there a light at the end of the tunnel? Oukholi golovy i shei. 2020;10(1):10–9 (In Russ.)].
10. Siegel R.L., Miller K.D., Fuchs H.E., Jemal A. Cancer statistics, 2022; CA Cancer J. Clin. 2022. <https://doi.org/10.3322/caac.21708>.
11. Montes de Oca M.K., Nye A., Porter C., et al. Head and neck cancer PEG site metastases: Association with PEG placement method. Head Neck. 2019;41(5):1508–16. doi: 10.1002/hed.25564.
1. Гавшук М.В., Гостимский А.В., Багатурия Г.О. и др. Возможности импортозамещения в паллиативной медицине. Педиатрия. 2018;9(1):72–6. Doi: 10.17816/PED9172-76. [Gavshchuk M.V., Gostimskii A.V., Bagaturiya G.O., et al. Possibilities of import substitution in palliative medicine. Pediatr. 2018;9(1):72–6 (In Russ.)].
2. Петровский А.Н., Вагин И.В., Гобаева С.Л. и др. Попов А.Ю., Барышев А.Г. Опыт применения чрескожной эндоскопически ассистированной гастростомии в практике многофункционального стационара. Инновационная медицина Кубани. 2018;3(11):6–10. [Petrovskij A.N., Vagin I.V., Gobaeva S.L., et al. Experience of application of percutaneous endoscopic assisted gastrostomy in the practice of multifunctional hospital. Innov. Med. Kuban. 2018;3(11):6–10 (In Russ.)].
3. Sargeant I.R., Tobias J.S., Blackman G., et al. Radiotherapy enhances laser palliation of malignant dysphagia: a randomised study. 1997;40(3):362–9. <https://doi.org/10.1136/gut.40.3.362>. [PMID: 9135526; PMCID: PMC1027087].
4. Rupinski M., Zagorowicz E., Regula J., et al. Randomized comparison of three palliative regimens including brachytherapy, photodynamic therapy, and APC in patients with malignant dysphagia (CONSORT 1a) (Revised II). Am. J. Gastroenterol. 2011;106(9):1612–20. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.178>. [PMID: 21670770].
5. Eriksen J.R. Palliativ behandling af non-resektabel strikturerende esophagus or cardiacancer. En retrospektiv opgorelse af 31 patienter behandlet med endoskopisk argon "beam"-koagulation. Ugeskr Laeger. 2002;164(23):3067–71. [Eriksen J.R. Palliative care of non-resectable stenosed esophageal and cardiac cancer. A retrospective study of 31 patients treated with endoscopic argon "beam" coagulation. Ugeskr. Laeger. 2002;164(23):3067–71 (In Danish)]. [PMID: 12082864].
6. Давыдова С.В., Федоров А.Г., Климов А.Е. Стентирование пищевода и кардии в сравнении с гастростомией у пациентов с опухолевой дисфагией. Эксперим. и клин. гастроэнтерология. 2016;128(4):13–9. [Davydova S.V., Fedorov A.G., Klimov A.E. Stenting of the esophagus and forestomach in comparison with gastrostomy in patients with dysphagia associated with tumor genesis. Eksperim. Clin. Gastroenterol. 2016;128(4):13–9 (In Russ.)].
7. Spaander M.C.W., Van Der Bogt R.D., Baron T.H., et al. Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). Guideline - Update 2021. Endoscopy. 2021;53(7):751–62. Doi: 10.1055/a-1475-0063. [Epub 2021 Apr 30. PMID: 33930932].
8. Белевич В.Л., Бреднев А.О., Курлова О.Г. Эндоскопическое стентирование пищевода как метод выбора устранения синдрома дисфагии при стенозирующих заболеваниях пищевода. Известия Российской Военно-медицинской академии. 2020;39(3):14–8. [Belevich V.L., Brednev A.O., Kurlova O.G. Endoscopic esophageal stenting as a method of choice for elimination of dysphagia syndrome in stenosing diseases of the esophagus. Izvest. Ros. Voenno-med. Akad. 2020;39(3):14–8 (In Russ.)].
9. Гавшук М.В., Гостимский А.В., Завьялова А.Н. и др. Эволюция гастростомии в паллиативной медицине. Вестн. Российской Военно-медицинской академии. 2018;4(64):232–6. [Gavshchuk M. V., Gostimskij A. V., Zavyalova A. N. et al. The evolution of gastrostomy in palliative medicine. Vestn. Ros. Voenno-med. Akad. 2018;4(64):232–6 (In Russ.)].
10. Гурчиев М.Х., Самсонова М.Д., Тер-Акопян К.А. и др. Чрескожная эндоскопическая гастростомия: редкие осложнения и возможные пути их разрешения. Высокотехнологическая медицина. 2021;8(2):15–23. [https://doi.org/10.52090/2542-1646\\_2021\\_8\\_2\\_15](https://doi.org/10.52090/2542-1646_2021_8_2_15). [Gurciev M. KH., Samsanova M.D., Ter-Akopyan K.A., et al. Cervical endoscopic gastrostomy: rare complications and possible ways of resolving them. Vysokotekhnol. Med. 2021;8(2):15–23 (In Russ.)].
11. Park S.K., Kim J.Y., Koh S.J., et al. Small Intestine and Nutrition Research Group of the Korean Association for the Study of Intestinal Diseases (KASID). Complications of percutaneous endoscopic and radiologic gastrostomy tube insertion: a KASID (Korean Association for the Study of Intestinal Diseases) study. Surg. Endoscopy. 2018;4(21):314–22. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6339-1>.
12. Гавшук М.В., Гостимский А.В., Завьялова А.Н. и др. Выбор способа лапаротомной гастростомии у паллиативных больных. Медицина: теория и практика. 2020;5(3):29–31. [Gavshchuk M.V., Gostimskii A.V., Zavyalova A.N., et al. Choosing the way of laparotomic gastrostomy in palliative patients. Medicine: Theory and Practice. 2020; 5(3): 29-31. (In Russ.)].



13. Петровский А.Н., Попов А.Ю., Барышев А.Г. Чрескожная эндоскопически-ассистированная гастростомия. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2019;8:69–73. Doi: 10.17116/hirurgia201908169. [Petrovskij A.N., Popov A.Yu., Baryshev A.G. Percutaneous endoscopic-assisted gastrostomy. Surg. J. named after N.I. Pirogov. 2019;8:69–73 (In Russ.).]
14. Гавицук М.В., Лисовский О.В., Гостимский А.В. и др. Хирургические методы коррекции дисфагии у взрослых паллиативных больных по данным системы ОМС. Медицина и организация здравоохранения. 2021;6(2):21–6. [Gavshchuk M.V., Lisovskii O.V., Gostimskii A.V. et al. Surgical methods of dysphagic correction in adult palliative patients according to the compulsory health insurance system. Med. Organiz. Zdravookhran. 2021;6(2):21–6 (In Russ.).]
15. Литтманн И. Брюшная хирургия, 4-е изд. Будапешт, 1970. [Littmann I. Abdominal surgery, 4th ed. Budapest, 1970 (In Russ.).]

Поступила 28.04.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 28.04.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** М.В. Гавицук, А.В. Гостимский – концепция и дизайн исследования. М.В. Гавицук, И.А. Лисица – сбор и обработка материала. М.В. Гавицук – участие в лечении представленных пациентов. М.В. Гавицук, О.В. Лисовский, И.А. Лисица – написание текста. А.Ф. Романчишен, А.В. Гостимский, К.В. Вабалайте – редактирование.

**Contribution of the authors.** M.V. Gavshchuk, A.V. Gostimsky – concept and design of the study. M.V. Gavshchuk, I.A. Lisitsa – collection and processing of the material. M.V. Gavshchuk – participation in the treatment of the presented patients. M.V. Gavshchuk, O.V. Lisovskii, I.A. Lisitsa – text writing. A.F. Romanchishen, A.V. Gostimskii, K.V. Vabalayte – text editing.

### Информация об авторах:

Гавицук Максим Владимирович – к.м.н., доцент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Адрес: 194100 Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2; тел.: +7(812) 416-52-14; e-mail: gavshuk@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4521-6361. Гостимский Александр Вадимович – д.м.н., профессор, главный врач, Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий. Адрес: 198205 Санкт-Петербург, ул. Авангардная, 14; тел.: +7(812) 217-21-21; e-mail: gostimsky@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6825-8302.

Романчишен Анатолий Филиппович – д.м.н. профессор, Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9; тел.: +7(812) 326-03-26; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7646-4360.

Вабалайте Кристина Викторовна – д.м.н. профессор, Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская наб.; тел.: 7–9; +7(921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: 0000-0002-9122-1540.

Лисовский Олег Валентинович – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Адрес: Санкт-Петербург, 194100, ул. Литовская; тел.: 2, +7(812) 416-52-14; e-mail: oleg.lisowsky@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1749-169.

Лисица Иван Александрович – ассистент кафедры общей медицинской практики, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Адрес: 194100 Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2; тел.: +7(812) 416-52-14; e-mail: ivan\_lisitsa@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3501-9660.

### Information about the authors

Gavshchuk Maksim Vladimirovich – MD, PhD, Associate Professor, Department of General Medical Practice, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Address: 194100 Saint-Petersburg, Litovskaia st. 2; tel.: +7(812) 416-52-14; e-mail: gavshuk@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4521-6361

Gostimsky Alexandr Vadimovich – MD, Grand Ph.D., Professor, The chief doctor of Saint-Petersburg Children's city multidisciplinary clinical specialized Center of high medical technologies. Address: 198205 Saint-Petersburg, Avangardnaia st., 14; tel.: +7(812) 217-21-21; e-mail: gostimsky@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6825-8302.

Romanchishen Anatoly Philippovich – MD, Grand Ph.D., Professor, St. Petersburg State University. Address: 199034 Saint-Petersburg, Universitetskaia embankment., 7–9; tel.: +7(812) 326-03-26; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7646-4360.

Vabalayte Kristina Viktorovna – Ph.D., Professor, St. Petersburg State University. Address: 199034 Saint-Petersburg, Universitetskaia embankment., 7–9; tel.: +7(921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: 0000-0002-9122-1540

Lisovskii Oleg Valentinovich – MD, PhD, Associate Professor, The head of the Department of General Medical Practice, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Address: 194100 Saint-Petersburg, Litovskaia st. 2; tel.: +7(812) 416-52-14; e-mail: oleg.lisowsky@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1749-169X.

Lisitsa Ivan Alexandrovich – MD, assistant Professor of the Department of General Medical Practice, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Address: 194100 Saint-Petersburg, Litovskaia st. 2; tel.: +7(812) 416-52-14; e-mail: ivan\_lisitsa@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3501-9660.

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023  
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

## Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis

S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova

FSBEI of HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Contacts: Valeria Antonovna Stepanova – e-mail: vallery1508@gmail.com

## Лазерная хордаритеноидотомия при паралитических стенозах гортани

С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, М.Е. Малкова, В.А. Степанова

ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Степанова Валерия Антоновна – e-mail: vallery1508@gmail.com

## 麻痹性喉狭窄接触式激光手术的经验

S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova

FSBEI of HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

通讯作者: Valeria Antonovna Stepanova – e-mail: vallery1508@gmail.com

Bilateral laryngeal paralysis is associated with an increased mortality and impairment in the quality of life. The primary treatment goal for all types of paralytic stenosis is to restore adequate breathing. The first surgical step for adult patients with paralytic stenosis is endoscopic laryngeal interventions to restore the airway lumen. The first surgery should be performed within 6 months after the onset of paralytic stenosis, as it is known that it is possible to restore mobility of one of the vocal cords during this period. Once the endoscopic methods are ineffective, the next step involves external surgery for paralytic laryngeal stenosis.

Cordotomy with partial arytenoidectomy is one of the possible surgical treatments for bilateral paralysis of larynx. The development of laser technologies made it possible to perform endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy without preventive tracheostomy. At the Department of Otorhinolaryngology with Clinic of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, the method of choice in the treatment of paralytic stenosis is laser endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy using mainly semiconductor lasers with wavelengths of 1940, 980, and 445 nm.

The article presents a retrospective analysis of the results of surgical interventions for bilateral laryngeal paralysis. Laser endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy with and without preventive tracheostomy has shown its clinical efficacy. In the study group, all the previously tracheotomized patients were decannulated in the postoperative period.

**Key words:** paralytic stenosis, laryngeal paralysis, laryngeal stenosis, endolaryngeal interventions, cordotomy

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Karpishchenko S.A., Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Malkova M.E., Stepanova V.A. Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):16–21

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Двусторонний паралич гортани является причиной высокой смертности и значительного ухудшения качества жизни пациентов. Различные варианты хирургического лечения пациентов данной группы направлены в первую очередь на восстановление адекватного дыхания. При этом для взрослых пациентов, у которых исчерпан срок возможного спонтанного восстановления подвижности голосовой складки (6 месяцев), или пациентам с доказанной невозможностью восстановления подвижности хотя бы одной голосовой складки, первым этапом должны быть реализованы эндоскопические методы восстановления просвета дыхательных

путей. И только при неэффективности эндоскопических методов следующим этапом проводятся наружные методы хирургии паралитических стенозов гортани. Одним из видов оперативного вмешательства при двустороннем параличе гортани является хордаритеноидотомия. Только развитие лазерных технологий позволило реализовать данный тип ларингопластики эндоскопически без превентивного наложения трахеостомы. На кафедре оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова мы осуществляем лечение паралитических стенозов гортани путем совмещения нескольких методик, а именно: с применением лазерных хордаритеноидотомий, используя при этом преимущественно полупроводниковые лазеры (как водопоглощаемые, так и гемоглобин-поглощаемые) с разными длинами волн: 1940, 980 и 445 нм. В статье мы приводим ретроспективный анализ результатов проведенных оперативных вмешательств при двусторонних параличах гортани. Приведенный анализ наглядно демонстрирует эффективность хирургической методики, при этом процент деканюляции трахеотомированных ранее пациентов в нашей группе в раннем послеоперационном периоде составил 100.

**Ключевые слова:** паралитический стеноз, паралич гортани, стеноз гортани, эндоларингеальные вмешательства, лазерная хордаритеноидотомия

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Карпищенко С.А., Рябова М.А., Улулов М.Ю., Малкова М.Е., Степанова В.А. Лазерная хордаритеноидотомия при паралитических стенозах гортани. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):16–21

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

双侧喉迷走神经麻痹与死亡率增高和生活质量下降有关。所有类型的麻痹性狭窄的首要治疗目标是恢复足够的呼吸能力。成年患者麻痹性狭窄的第一步外科手术是通过内镜喉手术恢复气道腔。第一次手术应在麻痹性狭窄发生后的6个月内进行，因为已知在此期间有可能恢复其中一侧声带的活动能力。一旦内镜方法无效，下一步则涉及外部手术治疗麻痹性喉狭窄。

带部分杓状软骨切除术的声带切开术是双侧喉麻痹可能的外科治疗方法之一。激光技术的发展使得无需预防性气管切开术即可进行内镜下带部分杓状软骨切除术的声带切开术成为可能。在巴甫洛夫第一圣彼得堡国立医科大学的耳鼻咽喉科与诊所，治疗麻痹性狭窄的首选方法是使用1940、980和445纳米波长的半导体激光进行激光内镜下声带切开术带部分杓状软骨切除术。

本文回顾性分析了双侧喉麻痹外科干预的结果。带或不带预防性气管切开术的激光内镜下声带切开术带部分杓状软骨切除术显示了其临床效果。在研究组中，所有之前进行气管切开术的患者在术后都被拔管。

**关键词:** 麻痹性狭窄，喉部瘫痪，喉狭窄，喉内干预，声带切割术

**利益冲突:** 作者声明没有任何利益冲突。

**资金来源:** 本研究没有资金支持。

**引用本文:** Karpishchenko S.A., Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Malkova M.E., Stepanova V.A. Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):16–21

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

Двусторонний паралитический стеноз гортани характеризуется неподвижностью обеих голосовых складок, вследствие чего они расположены в медианном положении [1]. Это патологическое состояние влечет за собой не только непосредственную угрозу жизни пациента вследствие декомпенсации его дыхательной функции, но также способствует значительному ухудшению качества жизни человека в связи с преобладанием жалоб на одышку, на снижение толерантности к физическим нагрузкам [2].

Согласно эпидемиологическим данным, основной причиной развития двустороннего паралича гортани является перенесенное оперативное вмешательство в объеме тиреоидэктомии [4–6], при этом в 15% случаев данная операция проводится по поводу доброкачественных новообразований щитовидной железы, в 30% случаев – по поводу злокачественных новообразований или рецидивирующего узлового зоба. При этом стоит отметить, что вероятность повреждения гортанных нервов значительно повышается при повторных операциях на щитовидной железе по поводу рецидивов заболевания [7–9]. Так, по данным Н.Е. Ескей и

соавт., из 218 исследованных случаев двустороннего паралича гортани в 154 случаях этиологическим фактором выступили хирургические вмешательства на органах шеи и средостения, при этом повторные операции из них составили 75,8% (141 случай) [10]. Стоит особенно подчеркнуть, что проблема паралитических стенозов гортани социальна значима, поскольку, согласно эпидемиологическим данным, большую часть данной группы пациентов составляют женщины трудоспособного возраста [11, 12].

Оперативные вмешательства при двусторонних параличах гортани можно разделить на несколько подгрупп: экстренные и плановые, операции эндоскопическим доступом и операции наружным доступом, операции с применением холодных микроинструментов или с применением «горячих» инструментов, включающих лазерные и радиоволновые методики. Экстренное оперативное вмешательство заключается в наложении трахеостомы при нарастании симптомов дыхательной недостаточности и выполняется, как правило, в условиях стационара общего хирургического профиля. Безусловно, трахеостомия может также проводиться как этап реабилитации больного перед реконструктивным вмешательством на гортани, а также в случаях отсутствия возможности проведения специализированного оториноларингологического вмешательства. При этом стоит отметить, что многие из пациентов после проведения трахеостомии и компенсации дыхательной функции остаются канюленосителями на долгие годы, а в некоторых случаях – пожизненно. Этот факт подчеркивает необходимость дальнейшей маршрутизации пациента к оториноларингологу-хирургу для оперативного лечения с целью обеспечения стойкого восстановления просвета дыхательного пути, что относится уже к плановым оперативным вмешательствам и выполняется в условиях специализированного оториноларингологического стационара. При этом хирургическое лечение осуществляется не ранее чем через 6 месяцев после развития двустороннего паралича гортани, что связано с потенциальной возможностью восстановления подвижности одной из голосовых складок за этот период времени [13]. По прошествии 6 месяцев в качестве первого этапа хирургического лечения предпочтение отдают эндоскопическим методам восстановления просвета дыхательных путей. При неэффективности данных методов в дальнейшем могут быть реализованы хирургические методы с наружным доступом [2, 14]. Таким образом, плановая хирургия в случае двустороннего паралича гортани у пациента с предварительно наложенной трахеостомой позволяет в дальнейшем деканюлировать пациента и тем самым улучшить качество жизни.

С целью выбора рациональной тактики лечения необходимы не только базовый сбор жалоб и анамнеза заболевания, а также ряд специальных методов исследований: эндоскопия гортани для оценки подвижности черпаловидных хрящей, оценки мышечной массы и тонуса голосовых складок, компьютерная томография шеи для уточнения этиологии паралича, а также для оценки целостности хрящевого каркаса гортани, акустический анализ голоса, оценка функции внешнего дыхания, ларингеальная электромиография для оценки состояния возвратного гортанного нерва [1, 2]. При планировании объема оперативного вмешательства, а также с целью оценки компенсации паралитического стеноза в клинической практике используется коэффициент (К) достаточности площади дыхательной щели, который рассчитывается как отношение площади просвета дыхательной щели к индексу массы тела:  $K > 2$  свидетельствует о компенсации паралитического стеноза,  $K < 1$  – о декомпенсации,  $1 < K < 2$  – о субкомпенсации стеноза [15].

Любая хирургическая процедура должна способствовать восстановлению проходимости верхних дыхательных путей с минимальным нарушением других функций гортани. Предлагаемые методы для достижения этой цели включают как экстраларингеальные, так и эндоскопические доступы. В 1922 г. первый экстраларингеальный подход был предложен Jackson [16], который впервые описал вентрикулокордэктомию, затем Goover [17] описал подслизистую резекцию голосовой складки; King [16] предложил латерофиксацию голосовой складки. Другой метод экстраларингеального вмешательства был предложен D. Woodman [18], который выступал за аритеноидэктомию, дополненную наложением шва на голосовой отросток и нижний рог щитовидного хряща с использованием заднебокового доступа к гортани. Однако экстраларингеальные подходы вскоре были заменены менее инвазивными эндоскопическими доступами, включая аритеноидэктомию, предложенную W. Thornell (с применением электрокоагуляции) [19] и V.R.H. Osso (с использованием CO<sub>2</sub>-лазера) [20], а также заднюю хордотомию, предложенную D.P. Dennis и H. Kashima [21]. Аритеноидэктомия впоследствии была изменена: R.L. Crumley [22] впервые описал удаление медиальной части одного или обоих тел черпаловидных хрящей, M. Remacle и соавт. [23] описали субтотальную аритеноидэктомию с сохранением тонкой задней части черпаловидного хряща. Ряд авторов нашли преимущества в лечении паралитического стеноза гортани путем сочетания двух наиболее распространенных методик, а именно: аритеноидэктомии и задней хордотомии, что приводит к более стабильному расширению просвета дыхательного пути. Лазерные технологии позволяют реализовать эндоскопическую лазерную хордаритеноидотомию бескровно и без грубых реактивных воспалительных явлений в послеоперационном периоде [24, 25].

По данным литературы, осложнениями операций по поводу паралитического стеноза гортани могут быть следующие: дисфония – наиболее частое осложнение, в связи с чем пациенты в предоперационном периоде должны быть предупреждены о том, что восстановление адекватного просвета дыхательного пути зачастую происходит ценой звучности голоса, дисфагия – осложнение, возникающее вследствие избыточного объема оперативного вмешательства, формирование рубцово-паралитического стеноза вследствие развития избыточного рубцевания в области оперативного вмешательства на фоне неблагоприятного заживления послеоперационной раны [1, 2, 24].

В условиях кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова мы проводим лечение двустороннего паралича гортани с применением лазерных хордаритеноидотомий. При этом ранее на кафедре проводилось исследование по изучению объема лазерных ларингопластик, а именно: сравнение результатов экономной и расширенной вариантов хордаритеноидэктомий. По результатам исследования доказано, что функциональные результаты сопоставимы в обеих группах, при этом, по данным акустического анализа голоса, более выраженная дисфония наблюдалась в группе расширенных резекций, в связи с чем авторы приходят к выводу, что выбор объема хордаритеноидэктомии должен проводиться на основании совокупности критериев, отражающих индивидуальные особенности пациента [26].

Цель исследования – провести ретроспективный анализ проведенных оперативных вмешательств в объеме «лазерная хордаритеноидотомия» у пациентов с диагнозом «двусторонний паралич гортани» с оценкой процента успешной деканюляции пациентов в послеоперационном периоде.

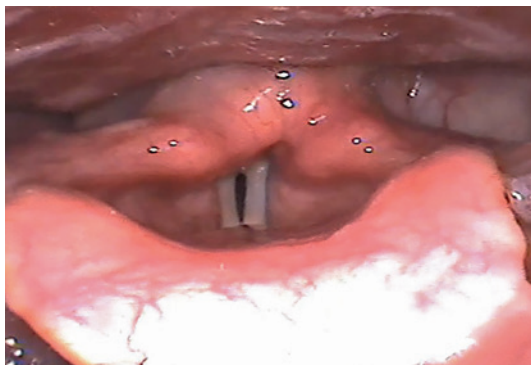


Рис. 1. Видеоларингоскопия до операции  
Fig. 1. Preoperative videolaryngoscopy

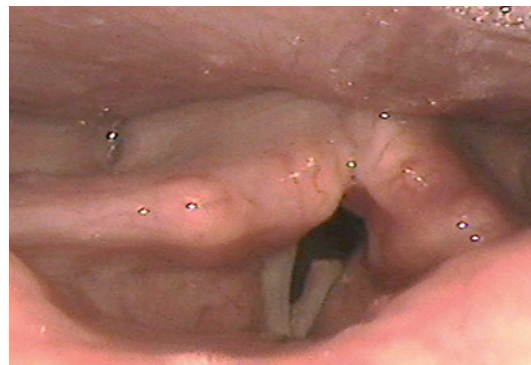


Рис. 2. Видеоларингоскопия 2-е сутки после операции  
Fig. 2. Videolaryngoscopy 2nd day after surgery

## Материал и методы

В клинике оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова в период с января 2016 г. по май 2021 г. было проведено 62 оперативных вмешательства по поводу двустороннего паралитического стеноза гортани. В каждом клиническом случае была выполнена лазерная хордаритеноидотомия в условиях прямой опорной микроларингоскопии по Kleinsasser в условиях общей анестезии с применением высокочастотной искусственной вентиляции легких через эндотрахеальный катетер или через трахеостому при ее наличии. В ходе отдельных оперативных вмешательств использовались полупроводниковые лазеры с длиной волны 1940, 980 или 445 нм в постоянном или импульсном режимах. Исследование включало: ретроспективный анализ историй болезни с выделением этиологии двустороннего паралича гортани, анализ числа и причин выполненных реопераций по поводу данного заболевания, подсчет процента деканюлированных в послеоперационном периоде пациентов, расчет индекса массы тела на момент операции. Обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel 2013». Оценку эффективности проведенного лечения осуществляли на основании данных общеклинического, оториноларингологического обследований, видеоэндоларингоскопии, спирометрии.

## Результаты

На базе клиники оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова было проведено 62 оперативных вмешательства у 58 пациентов с паралитическим стенозом гортани, из них 53 женщины, 5 мужчин. Средний возраст пациентов на момент операции составил 56,7 года (самому молодому пациенту на момент операции было 24 года, самому пожилому 83 года). По данным проведенных видеоэндоларингоскопий, на предоперационном этапе голосовые складки каждого из пациентов находились в медианном положении (рис. 1). На рис. 2 представлена видеоларингоскопия на 2-е сутки после выполнения лазерной хордаритеноидотомии с использованием полупроводникового лазера с длиной волны 445 нм. Можно выделить следующие причины развития паралитического стеноза гортани в данной группе пациентов: у 53 пациентов двусторонний паралич гортани оказался следствием оперативных вмешательств на щитовидной железе, из них в трех случаях после операций по поводу злокачественного новообразования



Рис. 3. Распределение пациентов по ИМТ  
Fig. 3. Distribution of patients by BMI

щитовидной железы, в двух случаях паралитический стеноз возник вследствие нанесенной травмы, в одном случае наблюдался врожденный паралитический стеноз, у двух пациентов двусторонний паралич возник вследствие болезни Форестье (анкилозирующий диффузный идиопатический скелетный гиперостоз) [3]. Среди прооперированных пациентов 40% на момент поступления были канюленосителями, при этом ни одному из остальных 60% пациентов не понадобилось проведения превентивной трахеотомии. Из трахеотомированных пациентов в послеоперационном периоде процент деканюляции составил 100, т.е. все пациенты было успешно деканюлированы. В последующем при динамическом наблюде-

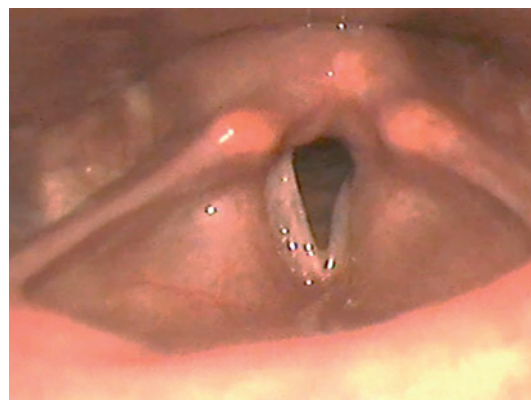


Рис. 4. Видеоларингоскопия до операции  
Fig. 4. Preoperative videolaryngoscopy

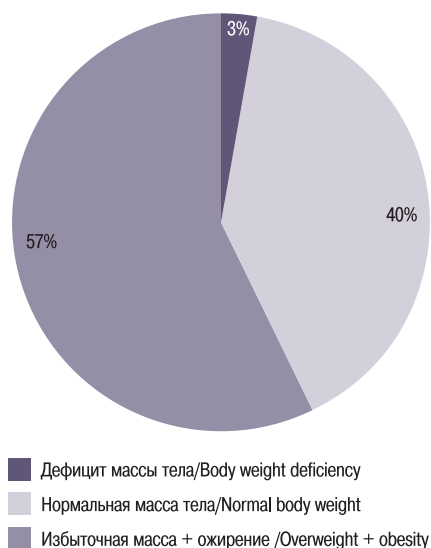


Рис. 5. Видеоларингоскопия 1-е сутки после операции  
Fig. 5. Videolaryngoscopy 1st day after surgery

нии у ряда пациентов отмечалось спонтанное закрытие трахеостомы, остальным пациентам было выполнено пластическое ушивание трахеостомы.

Анализируя индекс массы тела у прооперированных нами пациентов (рис. 3), было выявлено, что большинство из них (57%) имели избыточную массу тела или ожирение разной степени выраженности и это не способствовало ухудшению отдаленных результатов. Из всех проведенных нами оперативных вмешательств по поводу паралитического стеноза гортани 6 пациентам были проведены реоперации, при этом у 4 пациентов оперативные вмешательства первично были выполнены в других лечебных учреждениях. Из 2 случаев повторных операций, когда первичная операция проведена на базе нашей клиники, у одной пациентки с индексом массы тела >32 объем проведенной ранее лазерной хордаритеноидэктомии оказался недостаточным, что потребовало проведения повторной операции; у второй пациентки послеоперационный период протекал на фоне выраженного рефлюксного синдрома, что поспособствовало формированию избыточной грануляционной ткани в области оперативного вмешательства через 2 месяца после операции (рис. 4), в связи с чем пациентке было выполнено оперативное вмешательство в объеме «лазерное микрохирургическое удаление гранулемы гортани», по результатам которого просвет дыхательного пути восстановлен (рис. 5), дыхательная функция компенсирована.

## Выводы

Таким образом, лазерная хордаритеноидотомия в условиях высокочастотной искусственной вентиляции легких является эффективным методом лечения пациентов с двусторонними паралитическими стенозами гортани. Данный вид хирургического вмешательства может быть реализован без превентивного наложения трахеостомы. Высокий индекс массы тела не является противопоказанием к лазерной хордаритеноидотомии. С целью профилактики осложнений в послеоперационном периоде особое внимание следует уделять коррекции рефлюксного синдрома.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пальчун В.Т. Оториноларингология. Национальное руководство. М., 2008. С. 760–6. [Palchun V.T. Otorinolaringologiya. Nacional'noe rukovodstvo. M., 2008. P. 760–6 (In Russ.).]
2. Чекан В.Л. Причины развития хронических паралитических и рубцовых стенозов гортани. Мед. панорама. 2004;1(36):12–3. [Chekan V.L. Causes of development of chronic paralytic and scar stenoses of the larynx. Med. panorama. 2004;1(36):12–3 (In Russ.)]
3. Рябова М.А., Портнов Г.В., Голованова Е.А. Случай успешного лечения хронического стеноза гортани редкой этиологии. Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir. 26(2):100–7. [Ryabova M.A., Portnov G.V., Golovanova E.A. A case of successful treatment of chronic laryngeal stenosis of rare etiology. Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir. 26(2):100–7 (In Russ.)].
4. Benninger M.S., Gillen J.B., Altman J.S. Changing etiology of vocal fold immobility. Laryngoscope. 1998;108(9):1346–50.
5. Lifante J.C., McGill J., Murry T., et al. A prospective, randomized trial of nerve monitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy under local/regional anesthesia and IV sedation. Surgery. 2009;146(6):1167–73.
6. Djohan R.S., Rodrigues H.E., Connolly M.M., et al. Intraoperative monitoring of recurrent laryngeal function. Am. Surg. 2000;66:595–7.
7. Roh J.L., Yoon Y.H., Park C.I. Recurrent laryngeal nerve paralysis in patients with papillary thyroid carcinomas: evaluation and management of resulting vocal dysfunction. Am. J. Surg. Pathol. 2009;197:4:459–465.
8. Емельянова А.М., Валеева А.П. Анализ послеоперационных осложнений при резекции щитовидной железы: парезы, параличи гортани. Успехи современного естествознания. 2011;8:103. [Emelianova A.M., Valeeva A.P. Analysis of postoperative complications in thyroid resection: paresis, laryngeal paralysis. Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2011;8:103 (In Russ.)].
9. Валдина Е. А. Заболевания щитовидной железы. СПб., 2006. 368 с. [Valdina E. A. Diseases of the thyroid gland. St. Petersburg, 2006. 368 p. (In Russ.)].
10. Eckel H.E., Wittekindt C., Klusmann J.P., et al. Management of bilateral arytenoid cartilage fixation versus recurrent laryngeal nerve paralysis. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 2003;112:103–8.
11. Procaccianta F., et al. Palpatory method used to identify the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy. World J. Surg. 2001;25(2):252–3.
12. Robertson M.L., et al. Continuous laryngeal nerve integrity monitoring during thyroidectomy: does it reduce risk of injury? Otolaryngol. Head Neck Surg. 2004;131(5):596–600.
13. Крюков А.И., Кирасирова Е.А., Лафуткина Н.В. Хирургическое лечение больных с двусторонним параличом гортани после струмэктомии. Омский научный вестник. 2014;2(134):54–6. [Kryukov A.I., Kirasirova E.A., Lafutkina N.V. Surgical treatment of patients with bilateral laryngeal paralysis after strumectomy. Omskij nauchnyj vestnik. 2014;2(134):54–6. (In Russ.)].
14. Колесникова О. Аглютиновая диета в комплексном лечении рубцового стеноза гортани. Врач. 2016; (2): 41–43. [Kolesnikova O. Aglutene diet in the complex treatment of scar stenosis of the larynx. Vrach. 2016; (2): 41–43 (In Russ.)].
15. Ермаков В.Н. Особенности функциональной диагностики хронических стенозов гортани и трахеи. Новости оториноларингологии и логопатологии. СПб, 2002; (1): 63–65. [Ermaikov V.N. Features of the functional diagnosis of chronic laryngeal and tracheal stenosis. Novosti otorinolaringologii i logopatologii. St. Petersburg, 2002; (1): 63–65. (In Russ.)].
16. Woodson G. Arytenoid abduction for bilateral vocal fold immobility. Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2011;19(6):428–33.

17. Hoover W. Bilateral abductor paralysis: operative treatment by submucous resection of the vocal cords. *Arch. Otolaryngol.* 1932;15:339–55.
18. Woodman D. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1946;43:63–5.
19. Thornell W. A new intralaryngeal approach in arytenoidectomy in bilateral abductor paralysis of the vocal cords. *Arch. Otolaryngol.* 1949;50:634–9.
20. Osso V.R.H., Sisson G.A., Duncavage J.A., et al. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope.* 1984;94:1293–7.
21. Dennis D.P., Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1989;98:930–4.
22. Crumley R.L. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1993;102:81–4.
23. Remacle M., Lawson G., Mayne A., Jamart J. Subtotal carbon dioxide laser arytenoidectomy by endoscopic approach for treatment of bilateral cord immobility in adduction. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1996; 105:438–45.
24. El-Sobki A., El-Deeb M.E., El-Kholy N.A., Elzayat S. Management of bilateral abductor paralysis: posterior cordectomy with partial arytenoidectomy using diode laser. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2020;278(4):1145–51. Doi: 10.1007/s00405-020-06492-9.
25. Karkos P.D., Stavarakas M., Koskinas I., et al. 5 Years of Diode Laser “П” Technique for Bilateral Vocal Fold Immobility: A Technique That Improves Airway and Is Friendly to the Voice. *Ear, Nose Throat J.* 2020;014556132094013. Doi: 10.1177/0145561320940135.
26. Карпищенко С.А., Долгов О.И. Определение рациональных объемов лазерных резекций в лечении паралитических стенозов гортани. *Вестн. оториноларингологии.* 2016;81(4):27–30. [Karpishchenko S.A., Dolgov O.I. Determination of rational volumes of laser resections in the treatment of paralytic laryngeal stenosis. *Vestn. otorinolaringologii.* 2016;81(4):27–30. (In Russ.)].

Поступила 24.12.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 24.12.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, М.Е. Малкова, В.А. Степанова – концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор данных, анализ полученных данных, написание текста рукописи, редактирование.

**The contribution of the authors.** S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M. Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova – conception and design of the study, data collection and analysis, manuscript preparation and editing.

#### Информация об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Рябова Марина Андреевна – д.м.н., профессор кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: marinaryabova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6714-9454.

Улупов Михаил Юрьевич – к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; тел.: e-mail: mike.ulupov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8460-9889.

Малкова Мария Евгеньевна – к.м.н., ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: malkovusha@mail.ru. ORCID: 0000-0001-9579-1017.

Степанова Валерия Антоновна – аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: vallery1508@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4187-5295.

#### Information about the authors:

Sergey Anatolievich Karpishchenko – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Marina Andreevna Ryabova – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: marinaryabova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6714-9454.

Mikhail Yurievich Ulupov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; tel: e-mail: mike.ulupov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8460-9889.

Maria Evgenievna Malkova – Candidate of Medical Sciences, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: malkovusha@mail.ru. ORCID: 0000-0001-9579-1017.

Valeria Antonovna Stepanova – Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: vallery1508@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4187-5295.

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023  
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

## Plastic surgery of tympanic membrane defects with multilayer grafts

V.V. Dvoryanchikov <sup>1</sup>, P.V. Kireev <sup>2</sup>, A.E. Golovanov <sup>2</sup>, K.A. Balatskaya <sup>1</sup>,  
P.A. Korovin <sup>2</sup>, S.A. Eremin <sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kirov Military Medical Academy, the Ministry of Defense of Russia, Saint Petersburg, Russia

Contacts: Sergey Alekseevich Eremin – e-mail: eremin-lor@mail.ru

## Устранение дефектов барабанной перепонки многослойными трансплантатами

В.В. Дворянчиков <sup>1</sup>, П.В. Киреев <sup>2</sup>, А. Е. Голованов <sup>2</sup>, К. А. Балацкая <sup>1</sup>,  
П.А. Коровин <sup>2</sup>, С.А. Еремин <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ Санкт-Петербургский НИИ уха горла носа и речи Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБВОУ ВПО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Минобороны РФ, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Еремин Сергей Алексеевич – e-mail: eremin-lor@mail.ru

## 鼓膜缺损的多层移植术

V.V. Dvoryanchikov <sup>1</sup>, P.V. Kireev <sup>2</sup>, A.E. Golovanov <sup>2</sup>, K.A. Balatskaya <sup>1</sup>,  
P.A. Korovin <sup>2</sup>, S.A. Eremin <sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kirov Military Medical Academy, the Ministry of Defense of Russia, Saint Petersburg, Russia

通讯作者: Sergey Alekseevich Eremin – e-mail: eremin-lor@mail.ru

There is large number of publications on the short- and long-term anatomical and functional outcomes of using different grafts in closing of total and subtotal tympanic membrane defects. This confirms the continuing relevance of choosing the material for a transplant. During the study, carried out in the otorhinolaryngology clinic of the Kirov Military Medical Academy, we had compared the results of different cartilage grafts applying in myringoplasty: auricular autcartilage, nasal septum autcartilage, or allogeneic costal cartilage. The study included patients with normal auditory tube function. Overlay technique was applied in all cases. The effectiveness of myringoplasty was assessed by clinical-morphological and functional results after 1 month and after 1 year after surgery. Ad oculus evaluation was carried out according to the neotympanic membrane morphological criteria scale after O.N. Borisenko, the function was assessed using tympanometry data. As a result of the study, we had found that all grafts have good sound-conducting properties and can be successfully used in myringoplasty in patients with chronic otitis media. However, using grafts with a septal autcartilage and allogeneic costal cartilage have advantages over an auricular autcartilage applying.

**Key words:** myringoplasty, cartilage graft, morphological and functional results, fibrosis, long-term results, chronic otitis media, atresia, tympanic membrane defect

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Dvoryanchikov V.V., Kireev P.V., Golovanov A.E., Balatskaya K.A., Korovin P.A., Eremin S.A. Plastic surgery of tympanic membrane defects with multilayer grafts. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):22–28

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.22-28

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

В литературе опубликовано большое количество работ о ближайших и отдаленных анатомических и функциональных результатах при использовании различных трансплантатов в пластике тотальных и субтотальных дефектов барабанной перепонки. Это свидетельствует о сохраняющейся актуальности вопроса о выборе материала трансплантата.



**Цель.** В ходе исследования, выполненного в клинике оториноларингологии ВМедА, проведен анализ результатов применения различных хрящевых трансплантатов при миринопластике: аутохрящашной раковины, аутохряща перегородки носа и аллогенного тканевого трансплантата.

**Материал и методы.** В исследование были включены пациенты с нормальной функцией слуховой трубы. Всем пациентам выполнялась латеральная укладка трансплантата. Эффективность миринопластики оценивалась по клиничко-морфологическому и функциональному результату через 1 месяц и через 1 год. Отомикроскопически – по состоянию неотимпанальной мембраны, согласно шкале морфологических критериев по О.Н. Борисенко, функция оценивалась по данным тимпанометрии.

**Результаты.** В результате проведенного исследования установлено, что все трансплантаты обладают хорошими звукопроводящими свойствами и могут быть успешно использованы при миринопластике у пациентов с хроническим средним отитом. Однако пластика хрящом перегородки носа и аллогенным реберным хрящом имеют преимущества перед пластикой хрящомшной раковины.

**Ключевые слова:** миринопластика, хрящевой трансплантат, морфологические и функциональные результаты, фиброз, отдаленные результаты, хронический отит, атрезия, дефект барабанной перепонки

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Дворянчиков В.В., Киреев П.В., Голованов А.Е., Балацкая К.А., Коровин П.А., Еремин С.А. Устранение дефектов барабанной перепонки многослойными трансплантатами. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал..* 2024;12(1):22–28

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.22-28

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

---

有大量关于使用不同移植物闭合全面和部分鼓膜缺损在短期和长期解剖学及功能结果的出版物。这证实了选择移植材料的持续相关性。在基洛夫军医学院的耳鼻喉科诊所进行的研究期间，我们比较了不同软骨移植物在鼓膜成形术中的结果：耳朵自体软骨、鼻中隔自体软骨或异体肋软骨。研究包括了听管功能正常的患者。所有案例中都应用了覆盖技术。通过术后1个月及1年后的临床-形态学和功能结果评估鼓膜成形术的效果。根据O.N. Borisenko提出的新鼓膜形态学标准尺度进行肉眼评估，功能使用鼓室测量数据评估。研究结果表明，所有移植物都具有良好的声音传导特性，可以在慢性中耳炎患者的鼓膜成形术中成功使用。然而，使用鼻中隔自体软骨和异体肋软骨作为移植物相比使用耳朵自体软骨有优势。

关键词：鼓膜成形术，软骨移植，形态学和功能结果，纤维化，长期结果，慢性中耳炎，闭塞性，鼓膜缺损  
利益冲突：作者声明没有任何利益冲突。

资金来源：本研究没有资金支持。

引用本文：Dvoryanchikov V.V., Kireev P.V., Golovanov A.E., Balatskaya K.A., Korovin P.A., Eremin S.A. *Plastic surgery of tympanic membrane defects with multilayer grafts. Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):22–28

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.22-28

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

---

В отохирургии одной из актуальных проблем является разработка методик закрытия обширных (субтотальных и тотальных), дефектов барабанной перепонки [1–4]. Нарушение целостности барабанной перепонки изменяет систему звукопроведения и может способствовать развитию внутричерепных осложнений. При наличии сохраненной или восстановленной цепи слуховых косточек, но при полном отсутствии барабанной перепонки или даже ее части, способной к колебаниям, вся система среднего уха не может нормально функционировать [5], что требует закрытия дефекта.

Важной является проблема выбора эффективного пластического материала. Для закрытия перфораций барабанной перепонки используются различные виды трансплантатов: аутофасция височной мышцы, вена, жировой аутографт, аллотрансплантаты из твердой мозговой оболочки взрослого и плода, амнион, хондроперихондриальные аутографтышной раковины, перихондрийшной раковины [6–9]. Существование большого количества различных материалов для пластики барабанной перепонки и продолжающийся поиск новых трансплантатов свидетельствует об их несовершенстве и отсутствии

решающих преимуществ того или иного трансплантата с точки зрения морфологического и функционального эффекта. До настоящего времени нет единого мнения в вопросе о том, какие ткани целесообразнее использовать при мирингопластике.

В силу применения нескольких разнородных тканей, сформированная неотимпанальная мембрана по своим физическим и акустическим свойствам отличается от естественной, что неизбежно отражается на функциональном результате мирингопластики. Это диктует необходимость дальнейшего поиска как более адекватных трансплантатов, так и совершенствования способов хирургических вмешательств и методик применения трансплантационного материала.

Особый интерес может представлять аллогенный тканевый трансплантат, применение которого в отоларингологии наблюдается уже длительное время (с 2004 г.). Известно, что он сохраняет биопластические свойства исходных донорских тканей, что обеспечивает рост тканей на месте имплантации без признаков рубцевания [10–12]. Это особенно важно в свете того, что чрезмерное рубцевание, приводящее к смещению вновь созданной барабанной перепонки или ее утолщению, особенно в области переднего меатотимпанального угла, также может приводить к снижению функциональных результатов операции вплоть до образования приобретенной атрезии или стеноза наружного слухового прохода, или латерализации неотимпанальной мембраны [13, 14].

Цель исследования: сравнить морфологические и функциональные результаты использования различных материалов для пластики обширных дефектов барабанной перепонки при хирургическом лечении хронических средних гнойных отитов.

## Материал и методы

Всего в исследование были включены 106 пациентов с хроническим туботимпанальным средним гнойным отитом в возрасте от 21 до 62 лет. У всех пациентов наблюдались обширные дефекты натянутой части барабанной перепонки, затрагивающие все ее квадранты, сопровождающиеся кондуктивной тугоухостью (пациенты с сенсоневральным компонентом тугоухости от I степени и выше не включались в исследование). В исследование входили пациенты без выраженных нарушений со стороны полости носа, сопровождающихся средней (умеренной) или тяжелой степенью назальной обструкции, а также околоносовых пазух и структур носоглотки, которые могли бы оказать значимое влияние на результаты лечения. Также пациентам на дооперационном этапе проводилась оценка функции слуховой трубы при помощи импедансометра с использованием прилагающегося программного обеспечения. У всех исследуемых пациентов проходимость слуховой трубы была I степени.

Для закрытия перфорации барабанной перепонки использовали многослойный трансплантат, состоящий из аутофасции височной мышцы, меатального лоскута и различных хрящевых основ, формирующих каркас новой барабанной перепонки по «полисадной» технике. Выбор трансплантата определялся в зависимости от анатомических особенностей пациента и его согласия на использование аллогенных трансплантатов. Наличие умеренного искривления перегородки носа и одномоментное выполнение ее резекции позволяло использовать аутохрящ перегородки носа в качестве пластического материала. Нормальное строение ушной раковины, отсутствие ее травматических повреждений позволяло использовать аутохрящ ушной раковины. Согласие пациента на использование аллогенных

трансплантатов позволяло использовать в качестве пластического материала аллогенный реберный хрящ. Выбор толщины хряща для тимпанопластики основывался на его амплитудно-частотных характеристиках и составил оптимальные для выполнения своих функций 0,2–0,3 мм [10]. Всем прооперированным пациентам в качестве второго слоя для мирингопластики использовалась частично дегидратированная аутофасция, укладываемая на сформированный каркас из хрящевой пластинки.

Пациенты были разделены на 3 группы по отличию трансплантационного хрящевого материала. В первой группе (38 пациентов) в качестве хрящевой основы использовался аутохрящ ушной раковины, во второй группе (35 пациентов) в качестве основы использовался собственный септальный хрящ, в третьей группе (33 пациента) в качестве хрящевой основы применен аллогенный хрящевой трансплантат.

Оперативные вмешательства проводились заушным доступом под эндотрахеальным наркозом с использованием микроинструмента, моторной системы и микроскопов «Carl Zeiss» и «Leica». После выполнения доступа оценивали размеры дефекта барабанной перепонки, состояние проводящей системы (в группы были включены пациенты с сохраненной цепью слуховых косточек), слизистой оболочки барабанной полости. Выполнялась ревизия барабанной полости и, при необходимости, иссечение рубцов и спаек с восстановлением подвижности цепи слуховых косточек, дезэпидермизация структур среднего уха. Далее готовили трансплантаты из хрящевой ткани необходимого размера, укладывали на сохраненные части фиброзного слоя барабанной перепонки после иссечения ее омозолелых краев и на рукоятку молоточка, поверх укладывали высушенную аутофасцию височной мышцы, затем меатотимпанальный лоскут. Фиксация лоскута осуществлялась ватными шариками, пропитанными маслянно-ксероформной эмульсией на силиконовые полоски.

Послеоперационный период тактически проводился единообразно у всех трех групп. Ежедневно послеоперационную рану обрабатывали раствором антисептика, при необходимости мазью Левомеколь. Швы удаляли на 7–9-е сутки после операции, тампоны – на 14-е сутки.

Эффективность мирингопластики оценивали согласно шкале морфологических критериев по О.Н. Борисенко по клинико-морфологической и функциональной полноценности неотимпанальной мембраны [15, 16]. Через 1 и 12 месяцев отомикроскопически оценивали состояние неотимпанальной мембраны (наличие перфорации, ретракционных карманов, состояние переднего меатотимпанального угла).

Клинико-морфологический результат в зависимости от его качественной характеристики подразделяли на «отличный», «хороший», «удовлетворительный» и «неудовлетворительный». К группе «отличный результат» отнесли случаи при отсутствии клинических признаков воспаления, рецидивов перфорации, выраженных ретракций неотимпанальной мембраны с правильно сформированным меатотимпанальным углом, а сама мембрана имела подвижность. К группе «хороший результат» относили пациентов, у которых отсутствовали клинические признаки воспаления и рецидивы заболевания, имелось умеренное втяжение неотимпанальной мембраны с некоторым возможным ограничением его подвижности. В «удовлетворительный результат» отнесли пациентов, у которых подвижность неотимпанальной мембраны была значительно ограничена. «Неудовлетворительным» считали результат, когда требовалось повторное хирургическое вмешательство для закрытия дефекта барабанной перепонки.

Таблица 1. Клинико-морфологические результаты  
Table 1. Clinical and morphological results

Клинико-морфологический результат <i>Clinical and morphological result</i>	Через 1 месяц <i>After 1 month</i>			Через 12 месяцев <i>After 12 months</i>		
	Первая группа (n=38) / <i>The first group (n=38)</i>	Вторая группа (n=35) / <i>The second group (n=35)</i>	Третья группа (n=33) / <i>The third group (n=33)</i>	Первая группа (n=38) / <i>The first group (n=38)</i>	Вторая группа (n=35) / <i>The second group (n=35)</i>	Третья группа (n=33) / <i>The third group (n=33)</i>
Отличный, n (%) / <i>Excellent, n (%)</i>	27 (71,1)	26 (74,3)	29 (87,9)	23 (60,5)	26 (74,3)	27 (81,8)
Хороший, n (%) / <i>Good, n (%)</i>	8 (21,1)	9 (25,7)	4 (12,1)	15 (39,5)	9 (25,7)	6 (18,1)
Удовлетворительный, n (%) / <i>Satisfactory, n (%)</i>	3 (7,8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Неудовлетворительный, n (%) / <i>Unsatisfactory, n (%)</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Таблица 2. Функциональные результаты мирингопластики с применением высушенной аутофации и аутохряща ушной раковины (n=38)  
Table 2. Functional results of myringoplasty with the use of dried autofacies and autocartilage of the auricle

Резерв улитки, дБ / <i>Snail reserve, dB</i>	До операции <i>Before the operation</i>	1 месяц после операции <i>1 month after surgery</i>	12 месяцев после операции <i>12 months after surgery</i>
0–10, n (%)	8 (21,5)	15 (39,5)	15 (39,5)
0–20, n (%)	16 (42,1)	23 (60,5)	23 (60,5)
0–30, n (%)	10 (26,3)	0 (0)	0 (0)
>30, n (%)	4 (10,1)	0 (0)	0 (0)
Без перемен / <i>No change</i>	-		
Ухудшение / <i>Decline</i>	-		

Функциональные результаты оценивали по данным тональной аудиометрии и тимпанометрии. При оценке данных тимпанометрии придерживались классификации тимпанограмм по J. Jerger (1970). Отличным результатом считалось сокращение среднего значения костно-воздушного интервала до 6–10 дБ, хорошим – до 11–20 дБ, удовлетворительным – среднее значение костно-воздушного интервала в 21–30 дБ, неудовлетворительным более 31 дБ.

## Результаты

При оценке клинико-морфологических результатов через месяц после операции во всех трех группах значительно преобладали «отличные» результаты: в первой группе у 27 (71,1%) пациентов из 38, во второй группе у 26 (74,3%) пациентов из 35, в третьей группе у 29 пациентов из 33 (87,9%) (табл. 1).

«Хороший» клинико-морфологический результат не превышал 25,7%, а наименьшим оказался в третьей группе, у пациентов с использованием аллогенного хрящевого трансплантата – 12,1% (4 пациента). «Удовлетворительный» результат зарегистрирован только у 3 (7,8%) пациентов первой группы, где использовался аутохрящ ушной раковины.

В отдаленном послеоперационном периоде (через 12 месяцев) изменений во второй и третьей группах не наблюдались (во второй группе) или были незначительными (в третьей группе). Наибольшее изменение произошло в первой группе – число результатов «Отличный» уменьшилось с 27 наблюдений до 23 (с 71,1 до 60,5%), но при этом улучшились «удовлетворительные результаты» (с 3 наблюдений до 0).

Ни в одной из групп не было зарегистрировано «неудовлетворительных» клинико-морфологических результатов как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде.

По результатам аудиометрического исследования у пациентов первой группы костно-воздушный интервал снижался в результате операции до показателей 20 дБ у всех пациентов, при этом в 39,5% удалось добиться показателя, не превышающего 10 дБ (табл. 2).

У пациентов второй и третьей групп преобладали отличные результаты, позволившие сократить резерв улитки до 10 и менее дБ в 62,9% во второй группе и в 56,6% в третьей группе. Все результаты отличались высокой стабильностью (табл. 3, 4).

Тимпанометрия проводилась всем пациентам с отличными, хорошими и удовлетворительными морфологическими результатами через 3 месяца и 1 год после операции (табл. 5).

Таблица 3. Функциональные результаты мирингопластики с применением высушенной аутофации и септального аутохряща (n=35)  
Table 3. Functional results of myringoplasty with the use of dried autofacies and septal autocartilage

Резерв улитки, дБ <i>Snail reserve, dB</i>	До операции <i>Before the operation</i>	1 месяц после операции <i>1 month after surgery</i>	12 месяцев после операции <i>12 months after surgery</i>
0–10, n (%)	7 (20)	22 (62,9)	22 (62,9)
0–20, n (%)	13 (37,1)	13 (37,1)	13 (37,1)
0–30, n (%)	10 (28,6)	0 (0)	0 (0)
>30, n (%)	5 (14,3)	0 (0)	0 (0)
Без перемен / <i>No change</i>	-		
Ухудшение / <i>Decline</i>	-		

Таблица 4. Функциональные результаты мирингопластики с применением высушенной аутофасции и аллогенного реберного хряща (n=33)  
Table 4. Functional results of myringoplasty with the use of dried autofacies and allogeneic costal cartilage

Резерв улитки, дБ Snail reserve, dB	До операции Before the operation	1 месяц после операции 1 month after surgery	12 месяцев после операции 12 months after surgery
0–10, n (%)	6 (18,1)	19 (57,6)	19 (57,6)
0–20, n (%)	14 (42,4)	14 (42,4)	14 (42,4)
0–30, n (%)	9 (27,3)	0 (0)	0 (0)
>30, n (%)	4 (12,2)	0 (0)	0 (0)
Без перемен / No change	-		
Ухудшение / Decline	-		

Таблица 5. Данные тимпанометрии у пациентов после операции  
Table 5. Impedance measurements data in patients after surgery

Группы пациентов Patient groups	Через 3 месяца After 3 months		Через 12 месяцев After 12 months	
	Тип B Type B	Тип As Type As	Тип B Type B	Тип As Type As
Первая группа (n=38), n (%) The first group (n=38), n (%)	31 (81,6)	7 (18,4)	16 (42,1)	22 (57,9)
Вторая группа (n=35), n (%) The second group (n=35), n (%)	31 (88,6)	4 (11,4)	10 (28,6)	25 (71,4)
Третья группа (n=33), n (%) The third group (n=33), n (%)	20 (60,6)	13 (39,4)	4 (12,1)	29 (87,9)

При этом во всех группах преобладали тимпанограммы типа As, а наилучшие результаты наблюдались в третьей группе (87,9%).

## Обсуждение

В выборе биотрансплантата мы основывались на его предельно низких антигенных свойствах и контролируемых структурных характеристиках. Преимущество атофасциального материала в том, что аутофасция содержит сеть тонких коллагеновых волокон, между которыми располагаются эластические, что делает ее схожей по строению с фиброзным слоем барабанной перепонки. Особенность аутофасциального слоя в том, что в срок от одного до трех месяцев коллаген фасции рассасывается. При этом, рубцуясь, она растягивается, в результате чего улучшаются резонаторно-акустические качества неотимпанальной мембраны, что отражается на тимпанометрических показателях.

При оценке клинко-морфологических результатов как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде наилучшие результаты наблюдались в третьей группе с использованием аллогенного хрящевого трансплантата (87,9% в раннем и 81,8% в отдаленном периоде). Вторая группа, где использовался хрящ перегородки носа, обладала схожими высокими показателями и отличалась максимальной стабильностью результата (74,3% «отличного» результата во всех периодах). В первой группе, с использованием хряща ушной раковины, в отдаленном периоде было наибольшее смещение числа «отличных» результатов в сторону «хороших» (60,5% – «отличный» результат, 39,5% – «хороший» результат). Важно отметить, что во всех случаях смещения или некроза лоскута в ходе постоперационного периода не наблюдалось.

Хрящевая пластина служит надежным материалом для тимпанопластики. Во-первых, каркасная функция, предотвращает западение пластического лоскута в барабанную полость, во-вторых, создает возможность оптимального укладывания неотипа-

нального лоскута на хрящевую пластину, в-третьих, позволяет сохранить передний меатотимпанальный угол, что является одним из факторов в достижении хороших функциональных результатов в отдаленном послеоперационном периоде. Это подтверждается получением максимального числа отличных результатов в третьей группе с использованием аллогенного хрящевого трансплантата.

По нашему мнению, худшие результаты при применении хрящевых аутоотрансплантатов ушной раковины могут быть связаны с гистологическим строением хряща. Эластичный хрящ ушной раковины может обладать меньшей упругостью, при подготовке к трансплантации он труднее поддается истончению по сравнению с гиалиновым, что в значительной степени может повлиять на звукопроводение.

Наиболее «привлекательными» для использования при пластике дефектов барабанной перепонки мы считаем аллогенные хрящевые трансплантаты. По полученным клиническим данным этот материал показал себя как предпочтительный для использования в качестве каркаса для барабанной перепонки по сравнению с аутохрящами как септальным, так и хрящом ушной раковины.

## Выводы

Согласно результатам, полученным в послеоперационном периоде, можно утверждать, что все трансплантаты обладают хорошими звукопроводящими свойствами и могут успешно применяться в пластике тотальных и субтотальных дефектов барабанной перепонки при хронических средних отитах. Однако использование хряща перегородки носа и аллогенного тканевого трансплантата имеют преимущества перед хрящом ушной раковины. Готовность к применению и всегда достаточное количество аллогенного биотрансплантата делает его материалом выбора в случаях, когда нет необходимости проведения септум-операций.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Савин С.В., Мухамедов И.Т. Формирование неотимпанальной мембраны при субтотальных дефектах барабанной перепонки. *Врач-аспирант*. 2015;5(2):209–17. <https://vrach-aspirant.ru/articles/otorhinolaryngology/15243>. [Savin S.V., Muhamedov I.T. Neotympanic membrane formation in case of tympanic membrane subtotal perforation. *Vrach-aspirant*. 2015;5(2):209–17].
  2. Хоров О.Г., Плавский Д.М. Метод мирингопластики при обширных дефектах барабанной перепонки, инструкция по применению, утвержденная МЗ РБ 16.07.2010 г. Регистрационный №102-1009 Журн. Гродненского государственного медицинского университета. 2011;2:81–2. eLIBRARY ID: 18949759. [Khorov O.G. Study of the amplitude-frequency characteristics of cartilage plates used for tympanoplasty. *J. Grodnenskiy Med. State Univ.* 2010;2:39–42].
  3. Багаудинов А.А., Аникин М.И. Метод «overlaid» и «underlaid» при мирингопластике и современные способы устранения осложнений, возникающих при данных методиках. *Оренбургский медицинский вестник*. 2017;1:11–9. [https://ipo.orgma.ru/files/Izdatelstvo/OMV/N/oren\\_med\\_vestnik\\_1\\_17\\_web.pdf](https://ipo.orgma.ru/files/Izdatelstvo/OMV/N/oren_med_vestnik_1_17_web.pdf). [Bagautdinov A.A., Anikin M.I. Method "overlaid" and "underlaid" myringoplasty in modern and remedy complications arise during data techniques. *Orenburg Med. Bull.* 2017;1:11–9].
  4. Mouna B., Khalifa M., Ghamtem M., et al. Cartilage and Fascia Graft In Type I Tympanoplasty. *Cartilage and Fascia Graft In Type I Tympanoplasty. J. Craniofac. Surg.* 2019;30(4):297–300. Doi: 10.1080/00016489.2016.1195013.
  5. Янов Ю.К., Егоров В.И., Козаренко А.В. Любая перфорация барабанной перепонки должна быть закрыта. *Вестник оториноларингологии: Материалы Российской конференции оториноларингологов. М., 2003. С. 194–5.* [Yanov Y.K., Egorov V.I., Kozarenko A.V. Any perforation of the eardrum must be closed. *Vestnik otorhinolaryngologii: Russian conference of otorhinolaryngology. M., 2003. P. 194–5.*]
  6. Есниязов Д.К., Абатов Н.Т., Бадыров Р.М. и др. Мирингопластика с применением децеллюляризованного матрикса ксенобрюшины в эксперименте с количественной оценкой остроты слуха после операции. *Вестн. Казахского национального медицинского университета*. 2020;3:258–63. <https://kazntu.kz/press/wp-content/uploads/2021/02/мирингопластика-с-применением-децеллюляризованного-матрикса-ксенобрюшины-в-эксперименте-с-количественной-оценкой-остроты-слуха.pdf>. [Yesniyazov D.K., Abatov N.T., Badyrov R.M., et al. Myringoplasty with the use of decellularized matrix of xenomedia in an experiment with a quantitative assessment of hearing acuity after surgery. *Bull. Kazakhstan National Med. Univ.* 2020;3:258–63.].
  7. Lou Z. cai. Endoscopic myringoplasty: comparison of double layer cartilage-perichondrium graft and single fascia grafting. *J. Otolaryngol. — Head Neck Surg.* 2020;49:40. Doi: 10.1186/s40463-020-00440-7.
  8. Mandour M.F., Elsheikh M.N., Khalil M.F. Platelet-Rich Plasma Fat Graft versus Cartilage Perichondrium for Repair of Medium-Size Tympanic Membrane Perforations. *J. Otolaryngol. — Head Neck Surg.* 2018. P. 1–6. Doi: 10.1177/0194599818789146.
  9. Абатов Н.Т., Тусупбекова М.М., Есниязов Д.К. и др. Исторические аспекты поиска эффективных биоматериалов для мирингопластики. *Медицина и экология*. 2020;4(97):8–18. <https://medecol.elpub.ru/jour/article/view/225>. [Abatov N.T., Tussupbekova M.M., Yesniyazov D.K., et al. Historical aspects of searching of effective bioma terials for myringoplast. *Med. Ecol.* 2020;4(97):8–18.].
  10. Хоров О.Г., Плавский Д.М., Ануфрик С.С. и др. Изучение амплитудно-частотной характеристики хрящевых пластин, применяемых для тимпанопластики. *Журн. Гродненского государственного медицинского университета*. 2010;2(30):39–42. <http://journal-grsmu.by/index.php/ojs/article/view/782>. [Khorov O.G., Plavskiy D.M., Anufrik S.S., et al. A study of amplitude-frequency response of cartilage plates employed in tympanoplasty. *J. Grodno State Med. Univ.* 2010;2(30):39–42.].
  11. Мулдашев Э.Р., Муслимов С.А., Вялков В.А. и др. Биоматериал аллоплант для регенеративной хирургии. Патент на изобретение RU 2189257 С1. Заявка 2001127296/14. Дата регистрации: 10.10.2001. Дата публикации: 20.09.2002. [Muldashv Eh.R., Muslimov S.A., Vjalkov V.A., et al. Biological material alloplant usable in reconstructive surgery. Patent for an invention RU 2189257 С1. Application 2001127296/14. Registration date: 10.10.2001. Date of publication: 20.09.2002.].
  12. Карпов В.П. «Аллоплант» — новый пластический материал для реконструкции барабанной перепонки у больных хроническим перфоративным средним отитом. *Рос. оториноларингология*. 2008;5:78–83. [https://iormii.ru/upload/iblock/3b8/j\\_0005\\_2008\\_s.pdf](https://iormii.ru/upload/iblock/3b8/j_0005_2008_s.pdf). [Karpov V.P., "Alloplant" - a new plastic material for the reconstruction of the eardrum in patients with chronic perforated otitis media. *Rus. Otorhinol. J.* 2008;5:78–83.].
  13. Еремин С.А., Шинкарева А.Е., Салихова Г.С. и др. Способ хирургического лечения приобретенной мягкотканой атрезии костного отдела наружного слухового прохода. *Рос. оториноларингология*. 2018;2(93):30–4. [Eremin S.A., Shinkareva A.E., Salikhova G.S., et al. The method of surgical treatment of acquired soft tissue atresia of the bone section of the external auditory canal. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2018;2(93):30–4.].
  14. Еремин С.А. Эффективность методов хирургической коррекции приобретенных мягкотканых атрезий наружного слухового прохода различной локализации. *Рос. оториноларингология*. 2019;18,3(100):39–43. [Eremin S.A. Efficiency of methods of surgical correction of acquired soft tissue atresias of the external auditory canal of various localization. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2019;18,3(100):39–43.].
  15. Борисенко О.Н. Морфологические и функциональные результаты трех вариантов тимпанопластики. *Материалы XVI съезда оториноларингологов РФ «Оториноларингология на рубеже тысячелетий»*. СПб., 2001. С. 43–5. [Borisenko O.N. Morphological and functional results of three variants of tympanoplasty. *Materials of the XVI Congress of Otorhinolaryngologists of the Russian Federation "Otorhinolaryngology at the turn of the millennium"*. SPb, 2001. P. 43–5.].
  16. Борисенко О.Н. История развития тимпанопластики. *Журн. ушных, носовых и горловых хвороб*. 1999;6:77–84. [Borisenko O.N. History of the development of tympanoplasty. *J. Ear Nasal Throat Ailments.* 1999;6:77–84.].
- Поступила 03.04.2022  
Получены положительные рецензии 12.07.23  
Принята в печать 05.10.23  
Received 03.04.2022  
Positive reviews received 12.07.23  
Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** В.В. Дворянчиков — разработка концепции, сбор и обработка материала. А.Е. Голованов — сбор и обработка материала, разработка концепции. П.В. Киреев — сбор и обработка материала, написание текста, статистическая обработка данных, разработка концепции. К.А. Балацкая — написание текста, редактирование. П.А. Коровин — редактирование, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных. С.А. Еремин — написание текста, редактирование, статистическая обработка данных.

**Информация об авторах:**

Дворянчиков Владимир Владимирович — д.м.н., профессор, заслуженный врач России, директор ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург; тел.: 8 (812) 316-22-56; e-mail: 3162256@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>.

Голованов Андрей Евгеньевич — к.м.н., доцент, начальник кафедры оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова

Министерства Обороны России. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: lor\_yma@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Киреев Павел Викторович – преподаватель кафедры оториноларингологии Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Министерства Обороны России. Адрес: 194044 Санкт-Петербург; тел.: 8 (812) 316-49-01; e-mail: kireev8203@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9575-745X>.

Балацкая Ксения Андреевна – младший научный сотрудник ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России. Адрес: 190013 Санкт-Петербург; тел.: 8 (812) 316-54-29; e-mail: bka883@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2854-307X>.

Коровин Петр Александрович – начальник отделения клиники оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Министерства Обороны России. Адрес: 194044 Санкт-Петербург; тел.: 8 (812) 316-49-01; e-mail: korovin.petr@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6478-9280>.

Еремин Сергей Алексеевич – к.м.н., научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (981) 758-73-52; e-mail: eremin-lor@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2344-9199>.

#### Author information

Dvoryanchikov Vladimir V. – doctor of medical Sci., professor, director of Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech Ministry of Healthcare of

Russia. Address: 190013 Saint Petersburg; tel.: 8 (812) 316-22-56; e-mail: 3162256@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>.

Golovanov Andrey E. – Docent, Candidate of Medical Sciences, Of the Chair of Otorhinolaryngology Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of defence of the Russian Federation. Address: 194044, Saint-Petersburg, St. Ac. Lebedeva, 6–P. tel.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: lor\_yma@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Kireev Pavel V. – teacher of the Chair of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy, the Ministry of Defense of Russia. Address: 194044 Saint Petersburg; tel.: 8 (812) 316-49-01; e-mail: kireev8203@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9575-745X>.

Balatskaya Kseniya A. – Researcher, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech Ministry of Healthcare of Russia. Address: 190013 St. Petersburg; tel.: 8 (812) 316-54-29; e-mail: bka883@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2854-307X>.

Korovin Petr. A. Head of the Unit ENT Clinic, Department of Otorhinolaryngology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of defence of the Russian Federation. Address: 194044, Saint-Petersburg, St. Ac. Lebedeva, 6–P; tel.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: korovin.petr@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6478-9280>.

Eremin Sergei A. – Candidate of Medical Sciences, research associate of the Department of Development and Implementation of High-Technology Treatment Methods, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech Ministry of Healthcare of Russia. Address: 190013 Saint Petersburg, 9, Bronnitskaia str.; tel.: 8 (981) 758-73-52; e-mail: eremin-lor@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2344-9199>.

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.9. Surgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.9. Хирургия

## Surgical treatment of cicatricial stenosis of the trachea after complicated treatment of a new coronavirus infection

A.A. Pechetov, A.N. Lednev, M.A. Makov, T.N. Khlan, D.A. Volchanski

National Medical Research Center of Surgery named after A. Vishnevsky (Director: Academician A.Sh. Revishvili), Moscow, Russia

Contacts: Lednev Alexey Nikolaevich – e-mail: lednev@ixv.ru

## Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции

А.А. Печетов, А.Н. Леднев, М.А. Маков, Т.Н. Хлань, Д.А. Волчанский

ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Леднев Алексей Николаевич – e-mail: lednev@ixv.ru

## 新冠病毒感染复杂治疗后气管瘢痕性狭窄的外科治疗

A.A. Pechetov, A.N. Lednev, M.A. Makov, T.N. Khlan, D.A. Volchanski

National Medical Research Center of Surgery named after A. Vishnevsky (Director: Academician A.Sh. Revishvili), Moscow, Russia

通讯作者: Lednev Alexey Nikolaevich – e-mail: lednev@ixv.ru

The 2019 Novel Coronavirus Infection (COVID-19) is a rapidly spreading pandemic disease worldwide that has created significant public health challenges. According to statistics, about 5-12% of patients with COVID-19 need hospitalization and treatment in intensive care units. Given the most common respiratory system injury, most intensive care patients require oxygen therapy and long-term artificial lung ventilation (ALV). Post-intubation and post-tracheostomy tracheal stenosis is an iatrogenic complication that occurs in 10–22% of patients after prolonged mechanical ventilation among the entire patient pool, while the frequency of cicatricial tracheal stenosis after a complicated course of COVID-19 coronavirus infection remains unknown. This paper presents the features of diagnosis and surgical treatment.

**Key words:** tracheal stenosis, tracheostomy, circular resection of the trachea, new coronavirus infection, COVID-19

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financing.** Patients were treated at the expense of federal funding for high-tech medical care.

**For citation:** Pechetov A.A., Lednev A.N., Makov M.A., Khlan T.N., Volchanski D.A. Surgical treatment of cicatricial stenosis of the trachea after complicated treatment of a new coronavirus infection. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):29–33

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.29-33

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Новая коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это охватывающее весь мир пандемическое заболевание с быстрыми темпами распространения и создавшее серьезные проблемы для здравоохранения. По статистике, около 5–12% пациентов с COVID-19 нуждаются в госпитализации и лечении в отделениях интенсивной терапии. С учетом наиболее частого поражения дыхательной системы, большинству реанимационных пациентов требуется оксигенотерапия и длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ). Постинтубационный и посттрахеостомический стеноз трахеи – это ятрогенное осложнение, которое возникает у 10–22% пациентов после длительной ИВЛ среди всего пула пациентов, в то время как частота рубцовых стенозов трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции COVID-19 остается неизвестной. В данной работе представлены особенности диагностики и хирургического лечения.

**Ключевые слова:** рубцовый стеноз трахеи, трахеостомия, циркулярная резекция трахеи, новая коронавирусная инфекция, COVID-19

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Лечение пациентов проводили за счет средств федерального финансирования высокотехнологической медицинской помощи.

Для цитирования. Печетов А.А., Леднев А.Н., Маков М.А., Хлань Т.Н., Волчанский Д.А. Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):29–33

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.29-33

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

2019年新型冠状病毒感染 (COVID-19) 是一种迅速传播的全球性大流行病, 给公共卫生带来了重大挑战。根据统计, 大约5–12%的COVID-19患者需要住院治疗并接受重症监护。鉴于最常见的呼吸系统损伤, 大多数重症监护病人需要氧疗和长期人工肺通气 (ALV)。插管后和气管切开术后的气管狭窄是一种在长时间机械通气的患者中出现的10–22%的医源性并发症, 而在COVID-19冠状病毒感染复杂病程后的瘢痕性气管狭窄的频率仍然未知。本文介绍了诊断和外科治疗的特点。

关键词: 气管狭窄, 气管切开术, 气管环形切除术, 新型冠状病毒感染, COVID-19

利益冲突: 作者声明没有任何利益冲突。

资金来源: 本研究没有资金支持。

引用本文: Pechetov A.A., Lednev A.N., Makov M.A., Khlan T.N., Volchanski D.A. Surgical treatment of cicatricial stenosis of the trachea after complicated treatment of a new coronavirus infection. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):29–33

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.29-33

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

В декабре 2019 г. в КНР был обнаружен новый коронавирус, вызывающий тяжелое острое респираторное заболевание. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 31 января 2020 г. охарактеризовала его как чрезвычайную международную ситуацию в области общественного здравоохранения. Наиболее частым и тяжелым осложнением у пациентов с COVID-19 является острый респираторный дистресс-синдром, требующий оксигенотерапии и искусственной вентиляции легких (ИВЛ). По данным исследователей из Китая, от 9,8 до 15,2% пациентов нуждаются в ИВЛ [1]. Средняя продолжительность вентиляции легких у пациентов с COVID-19 составляла 17 дней [2, 3]. Интубация с высоким давлением манжеты и отсутствие смены положения тела могут способствовать механизму, лежащему в основе формирования стеноза. Длительное давление манжеты может вызвать повреждение слизистой оболочки и некроз стенки трахеи [4]. Частота постинтубационных стенозов трахеи у пациентов в отсутствие COVID-19 составляет 10–22% [5]. При осложненном течении коронавирусной инфекции частота стенозов трахеи на сегодняшний день остается неизвестной. Кроме того, не определены особенности диагностики и хирургической тактики ведения этих больных.

## Материал и методы

В период с марта 2020 г. по январь 2022 г. проведено лечение 10 пациентов со стенозом трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции COVID-19. Два пациента исключены из анализа в связи с отсутствием убедительных данных о COVID-19-ассоциированном этиологическом факторе развития стеноза (ИВЛ в анамнезе).

Проанализированы результаты лечения 8 пациентов с постинтубационным (3 пациента) и посттрахеостомическим (5 пациен-

тов) стенозом трахеи. Медиана возраста составила 44 (41; 62) года, преобладали женщины (5:3). У всех пациентов ИВЛ была впервые в жизни по поводу неэффективности дыхательной деятельности на фоне подтвержденной коронавирусной инфекции. Рентгенологические характеристики поражения легочной паренхимы на момент ИВЛ включали: у 5 пациентов (более 50% поражения), у 3 (менее 50% поражения). Медиана времени нахождения больных на ИВЛ составила 5,6 (3; 21) суток. Время с момента ИВЛ до возникновения клинических проявлений стеноза трахеи составило от 1,5 до 8 месяцев с медианой 3,5 (1; 6) месяца. Таким образом, у всех пациентов стеноз трахеи носил ассоциированный характер с осложненным течением коронавирусной инфекции COVID-19.

Основными жалобами пациентов были затруднение дыхания, одышка при физической нагрузке, кашель с затрудненным отхождением мокроты, наличие трахеостомы.

Пациенты обследованы по единому протоколу, который включал: мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) шеи и грудной клетки с трехмерной реконструкцией трахеобронхиального дерева и диаметра сужения, трахеобронхоскопию для определения расстояния от голосовых связок, протяженности сужения, расстояния от сужения до каринального отдела трахеи, бронхиоло-альвеолярный лаваж и бактериологическое исследование отделяемого из трахеобронхиального дерева, эхокардиографию, консультацию смежных специалистов.

После оценки функционального статуса, определения топографо-анатомических особенностей стеноза трахеи принимали решение относительно тактики хирургического лечения. Локализация поражения: у 2 пациентов стеноз носил внутригрудной характер, что потребовало выполнения продольно-поперечной стернотомии (рис. 1), при контрольной ларинготрахеоскопии на 8-е сутки после циркулярной резекции трахеи



анастомоз состоятелен, просвет трахеи удовлетворительный (рис. 2); у 5 пациентов была шейная локализация стеноза трахеи. В периоперационном периоде проводилась антибактериальная терапия по результатам бактериологических посевов.

Протяженность стеноза трахеи составила от 15 до 56 мм, длина трахеи от голосовых связок до каринального отдела трахеи варьировалась от 113 до 132 мм. Среди пациентов с посттрахеостомическим стенозом трахеи у 2 больных поражение сопровождалось субатрезией подскладочного отдела гортани, что потребовало наложения высокого трахео-гортанного анастомоза, у 1 больного была полная атрезия подскладочного отдела трахеи (рис. 3).

С учетом ограниченного характера поражения, удовлетворительного функционального состояния 7 пациентам выполнена циркулярная резекция трахеи, у 1 пациентки, ввиду протяженно-го характера поражения и субтотальной трахеомалации, выполнена трахеопластика на Т-образном стенте Монтгомери (рис. 4).

Контрольную бронхоскопию выполняли на 7-е сутки послеоперационного периода.

## Результаты

Результаты лечения пациентов прослежены в период от 3 до 17 месяцев, с медианой 8 (2; 18) месяцев.

Все пациенты экстубированы в операционной. Время выполнения циркулярной резекции трахеи составило от 90 до 210 минут с медианой 132 (114; 182) минуты, суммарное время апноэ составило от 6 до 18 минут с медианой 9 (7; 15). Время выполнения трахеопластики составило 87 минут.

Продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии составила от 1 до 3 суток, с медианой 1 (1; 2) сутки. По данным бактериологического исследования микрофлорой из просвета трахеи, преобладала условно-патогенная микрофлора: *S. aureus*, а также грамотрицательные микроорганизмы – *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*.

Тяжесть осложнений оценивали по классификации, предложенной Clavien-Dindo. Инфекционные осложнения, не ассоциированные с несостоятельностью трахеи, потребовавшие проведения антибактериальной терапии и местного лечения, зарегистрированы у 1 пациента из 8: нагноение послеоперационной раны. Осложнений, связанных с несостоятельностью первичного шва трахеи не зарегистрировано. Летальных исходов не было. Рецидивов заболевания после выполнения циркулярной резекции трахеи в сроки наблюдения не зарегистрировано.

Медиана продолжительности лечения в стационаре составила 9 (7; 10) суток у пациентов после циркулярной резекции трахеи. Пациентка после трахеопластики на Т-образном стенте Монтгомери выписана на 11-е сутки после операции.

Таким образом, хороший результат лечения был достигнут у всех пациентов.

## Обсуждение

Постинтубационный стеноз трахеи является редким осложнением длительной ИВЛ с частотой 4,9 случая на миллион населения в год [6]. Согласно исследованиям, среднее время возникновения стеноза трахеи после экстубации варьировалось от 28 дней до 6 месяцев [7]. Основные причины возникновения постинтубационного стеноза трахеи включают: высокое давление в манжете эндотрахеальной трубки, использование трубок несоответствующего диаметра, отсутствие профилакти-

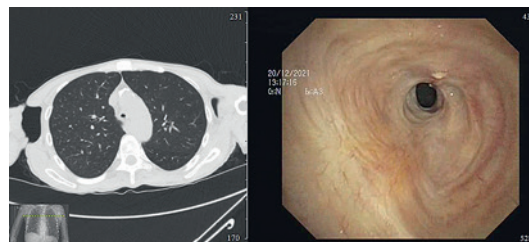


Рис. 1. Внутригрудной стеноз  
Fig. 1. Intrathoracic stenosis

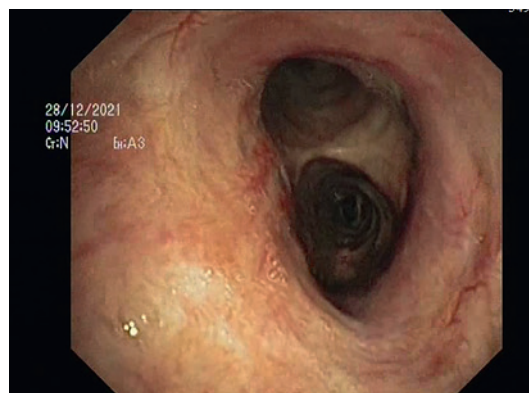


Рис. 2. Анастомоз на 8 сутки после операции  
Fig. 2. Anastomosis on the 8th day after surgery

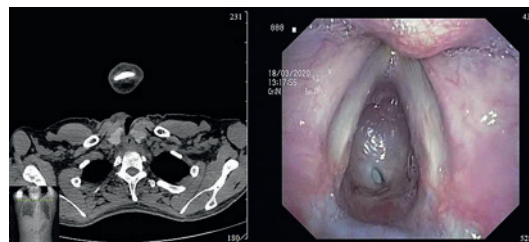


Рис. 3. Атрезия подскладочного отдела трахеи  
Fig. 3. Subglottic tracheal atresia

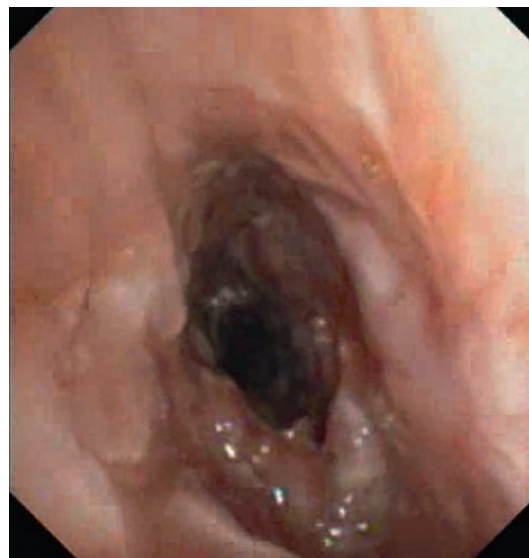


Рис. 4. Протяженный стеноз с трахеомалацией  
Fig. 4. Extended stenosis with tracheomalacia

ческого сдувания манжеты и смена ее положения. Также среди факторов риска выделяют перенесенный туберкулез, пожилой возраст, женский пол и влияние эстрогенов, курение, ожирение и сахарный диабет.

По данным литературы, несмотря на многочисленные публикации, данных о частоте развития постинтубационного стеноза трахеи после осложненного течения COVID-19 и его влияния на течение периоперационного периода нет. Однако есть мнение, что подобные пациенты могут быть подвержены повышенному риску развития постинтубационного стеноза трахеи из-за гипервоспалительной реакции организма, провоцирующей ускорение фиброзных процессов [8].

Ранняя трахеостомия подходит для пациентов, которым прогнозируют длительную интубацию трахеи, что характерно для большого числа пациентов с COVID-19 в отделении интенсивной терапии [9]. В то же время существует тенденция в стремлении отложить трахеостомию с ожиданием восстановления эффективной дыхательной деятельности и эрадикации коронавируса из организма, что также может быть связано наличием высокого риска перекрестного заражения медицинских работников в момент трахеостомии [10]. Все это может отражаться на увеличении частоты постинтубационных стенозов трахеи в отсроченном периоде.

F. Mattioli и соавт. описали эндоскопическое лечение стеноза трахеи, возникающего после COVID-19. С помощью баллонной дилатации и местного инъекционного введения кортикостероидов возможно поддержание проходимости дыхательных путей. В то же время он упомянул, что эта процедура может быть временной и носить симптоматический характер, что не устраняет причину заболевания [11]. На наш взгляд, эндоскопические методы лечения возможно рассматривать у пациентов с «мягким и свежим» стенозом, либо при наличии противопоказаний для радикального оперативного лечения из-за сопутствующих заболеваний.

Важную роль играет предоперационное бактериологическое исследование отделяемого из просвета трахеи, что позволяет назначить антибактериальную терапию с учетом результатов посева. Для определения объемов хирургического лечения необходимо учитывать расположение, протяженность, степень компенсации стеноза и наличие сопутствующих заболеваний, таких как эпилепсия, что сопровождается крайне высоким риском несостоятельности анастомоза в случае развития эпилептического припадка.

С учетом вышеизложенного, если топографо-анатомические характеристики, состояние больного и опыт хирурга позволяют выполнить радикальную резекцию пораженного участка трахеи с восстановлением дыхательной проходимости анастомозом конец-в-конец, это может выступать в качестве стандарта лечения.

Среди особенностей циркулярной резекции трахеи у пациентов с тяжелой коронавирусной пневмонией в анамнезе следует отметить сниженную толерантность к продолжительности эпизодов апноэ, значимое снижение сатурации и повышение CO<sub>2</sub> на вдохе наблюдали уже после 1-й минуты апноэ, что не характерно для пациентов со стенозом трахеи. Основные стратегии лечения стеноза трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции COVID-19 аналогичны лечению стеноза трахеи в целом.

## Заключение

В период продолжающейся пандемии, вызываемой коронавирусом SARS-CoV-2, возрастает потребность в длительной ИВЛ

и трахеостомии, что дает основания предполагать увеличение числа пациентов с постинтубационным и посттрахеостомическим стенозом трахеи в ближайшем будущем. Необходимо отметить важную роль первичного медицинского звена в подозрении стеноза трахеи у пациентов после осложненного течения коронавирусной инфекции COVID-19 с жалобами на затрудненное и шумное дыхание. Радикальное лечение рубцового стеноза трахеи – непростая хирургическая задача, более успешно воспроизводимая в крупных многопрофильных центрах с наличием значительного опыта. Стеноз трахеи после осложненного течения коронавирусной инфекции требует более тщательного предоперационного обследования, выбора адекватного объема хирургического вмешательства и обученной анестезиологической бригады, что в совокупности позволяет добиться возвращения пациентов к полноценной жизни.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Huang C., Wang Y., Li X., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- Yang X., Yu Y., Xu J., et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet. Respir. Med.* 2020. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.
- Bellani G., Laffey J.G., Pham T., et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016;315(8):788–800. doi: 10.1001/jama.2016.0291.
- Farzanegan R., Feizabadi M., Ghorbani F., et al. An overview of tracheal stenosis research trends and hot topics. *Arch. Iran. Med.* 2017;20(9):598–607.
- Miwa M., Nakajima M., Kaszynski R.H., et al. Two cases of post-intubation laryngotracheal stenosis occurring after severe COVID-19. *Intern. Med. (Tokyo, Japan)* 2021;60(3):473–7.
- Nouraei S.A., Ma E., Patel A., et al. Estimating the population incidence of adult post-intubation laryngotracheal stenosis. *Clin. Otolaryngol.: Official J. of ENT-UK; Off. J. Netherlands Soc. Oto-Rhino-Laryngol. Cervico-Facial Surg.* 2007;32(5):411–2.
- Halum S.L., Ting J.Y., Plowman E.K., et al. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*. 2012;122(1):38–45. doi: 10.1002/lary.22364.
- Gervasio C.F., Averono G., Robiolio L., et al. Tracheal stenosis after tracheostomy for mechanical ventilation in COVID-19 pneumonia - a report of 2 cases from northern Italy. *Am. J. Case Rep.* 2020;21.
- Piazza C., Filauro M., Dikkers F.G., et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2021;278(1):1–7.
- Nouraei S.A., Ma E., Patel A., Howard D.J., Sandhu G.S. Estimating the population incidence of adult post-intubation laryngotracheal stenosis. *Clin. Otolaryngol.: Official J. of ENT-UK; official J. Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngol. Cervico-Facial Surg.* 2007;32(5):411–2.
- Mattioli F., Marchioni A., Andreani A., et al. Post-intubation tracheal stenosis in COVID-19 patients, *European archives of oto-rhino-laryngology. Official J. Eur. Federation of Oto-Rhino-Laryngol. Soc. (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surg.* 2021;278(3):847–8.

Поступила 04.05.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 04.05.2022  
Positive reviews received 12.07.23  
Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** А.А. Печетов – концепция. А.Н. Леднев – дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста. Д.А. Волчанский – статистическая обработка данных. А.А. Печетов, М.А. Маков, Т.Н. Хлань – редактирование.

**Authors' contributions.** А.А. Pechetov – concept. А.Н. Lednev – research design, collection and processing of material, writing the text. - Д.А. Volchansky – statistical data processing. А.А. Pechetov, М.А. Makov, Т.Н. Hlan – editing.

### Информация об авторах:

**Печетов Алексей Александрович** – к.м.н., заведующий отделением торакальной хирургии ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д.27; тел.: +7 (906) 781-99-79; e-mail: pechetov@ixv.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1823-4396>. Scopus AuthorID: 14010265400

**Леднев Алексей Николаевич** – к.м.н., младший научный сотрудник отделения торакальной хирургии ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д.27; тел.: 8 (925) 598-06-04; e-mail: lednev@ixv.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3039-1183>. Scopus AuthorID: 57209692380

**Маков Максим Александрович** – врач-торакальный хирург отделения торакальной хирургии ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д.27; тел.: +7 (926) 768-16-50; e-mail: makov@ixv.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0847-0694>. Scopus AuthorID: 57199326520

**Хлань Татьяна Николаевна** – врач-анестезиолог-реаниматолог отдела анестезиологии и реаниматологии ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д.27; тел.: +7 (903) 710-54-62; e-mail: Chlan@ixv.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8942-0770>.

**Волчанский Дмитрий Александрович** – врач-хирург, аспирант отделения торакальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого»

Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д.27; тел.: +7 (926) 851-13-51; e-mail: dmitryvochansky@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5947-3211>. Scopus AuthorID: 57211861517

### Authors information:

**Pechetov Aleksey Aleksandrovich** – PhD, Head of the Department of Thoracic Surgery, Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center of Surgery named after. A.V. Vishnevsky Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 117997 Moscow, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 27; tel.: +7 (906) 781-99-79; e-mail: pechetov@ixv.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1823-4396>. Scopus AuthorID: 14010265400

**Lednev Alexey Nikolaevich** – PhD, junior researcher at the Department of Thoracic Surgery, Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center of Surgery named after. A.V. Vishnevsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 117997 Moscow, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 27; tel.: 8 (925) 598-06-04; e-mail: lednev@ixv.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3039-1183>. Scopus AuthorID: 57209692380

**Makov Maxim Aleksandrovich** – thoracic surgeon, Department of Thoracic Surgery, Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center of Surgery named after. A.V. Vishnevsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 117997 Moscow, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 27; tel.: +7 (926) 768-16-50; e-mail: makov@ixv.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0847-0694>. Scopus AuthorID: 57199326520

**Chlan Tatyana Nikolaevna** – anesthesiologist-resuscitator of the department of anesthesiology and resuscitation of the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center of Surgery named after. A.V. Vishnevsky Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 117997 Moscow, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 27; tel.: +7 (903) 710-54-62; e-mail: Chlan@ixv.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8942-0770>.

**Volchansky Dmitry Aleksandrovich** – surgeon, graduate student of the Department of Thoracic Surgery of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Surgery named after. A.V. Vishnevsky" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 117997 Moscow, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 27; tel.: +7 (926) 851-13-51; e-mail: dmitryvochansky@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5947-3211>. Scopus AuthorID: 57211861517

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024  
3.1.10. Neurosurgery / 3.1.10. Нейрохирургия

## Anatomical evaluation of parasellar middle cranial fossa triangles

Bollavaram Pullanna<sup>1</sup>, Ramakrishna Avadhani<sup>1</sup>, Viveka S.<sup>2</sup>, Anoop Shastry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yenepoya University, Mangalore, Karnataka, India

<sup>2</sup>Healiosmed Academy, Bangalore, Karnataka, India

<sup>3</sup>Shivananda Shastry, Super speciality hospital, shikaripura, Shivamogga, Karnataka, India

Contacts: Bollavaram Pullanna – vaas111766@gmail.com

## Анатомическая оценка параселлярных треугольников средней черепной ямки

Боллаварам Пулланна<sup>1</sup>, Рамакришна Авадхани<sup>1</sup>, Вивека С.<sup>2</sup>, Аноуп Шастри<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Университет Енепойя, Мангалур, Карнатака, Индия

<sup>2</sup>Академия Хеалиосмед, Бангалор, Карнатака, Индия

<sup>3</sup>Специализированная больница имени Шивананды Шастри, Шикарипура, Шивамогга, Карнатака, Индия

Контакты: Боллаварам Пулланна – vaas111766@gmail.com

## 解剖学评估颅底中部副鞍区三角

Bollavaram Pullanna<sup>1</sup>, Ramakrishna Avadhani<sup>1</sup>, Viveka S.<sup>2</sup>, Anoop Shastry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yenepoya University, Mangalore, Karnataka, India

<sup>2</sup>Healiosmed Academy, Bangalore, Karnataka, India

<sup>3</sup>Shivananda Shastry, Super speciality hospital, shikaripura, Shivamogga, Karnataka, India.

通讯作者: Bollavaram Pullanna – vaas111766@gmail.com

**Introduction:** various surgical approaches to parasellar region have been developed, necessitating a thorough understanding of the microsurgical anatomy.

The objectives of this study were to delineate the borders of parasellar middle cranial fossa triangles and to morphometrically evaluate of these triangles.

**Methodology:** in a cross-sectional observational study design, conducted in Department of Anatomy from May 2021 to August 2022, borders, morphometry and contents of parasellar middle cranial fossa triangles were delineated in fifteen cranial fossa specimens.

**Results:** the medial border of clinoid triangle formed by optic nerve was the shortest with average length of 7.64 mm ( $\pm$  0.59 mm) and lateral border formed by oculomotor nerve was the longest with average measurement of 14.5 mm ( $\pm$  1.46 mm). The medial border of oculomotor triangle formed by interclinoid dural fold had average length of 9.05 mm ( $\pm$ 1.07 mm) and lateral border formed by anterior petroclinoid dural fold had average measurement of 14.38 mm ( $\pm$ 2.61 mm). The oculomotor nerve forming the medial limit of supratrochlear triangle measured 10.81 mm ( $\pm$ 1.25 mm) and lateral trochlear nerve border measured 14.94 ( $\pm$ 1.08 mm).

**Conclusion:** morphometric measurements of parasellar middle cranial fossa triangles, namely, clinoid triangle, oculomotor triangle, supratrochlear and infratrochlear triangle are presented.

**Keywords:** parasellar region; clinoid triangle, oculomotor triangle, supratrochlear and infratrochlear triangle, morphometry

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Bollavaram Pullanna, Ramakrishna Avadhani, Viveka S., Anoop Shastry. Anatomical evaluation of parasellar middle cranial fossa triangles. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):34–41

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.34-41

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Введение:** Разнообразие хирургических подходов к параселлярной области требует глубокого понимания микрохирургической анатомии.

**Целью данного исследования** было определение границ параселлярных треугольников средней черепной ямки и морфометрическая оценка этих треугольников.

**Материалы и методы:** в ходе перекрестного наблюдательного исследования, проведенного на кафедре анатомии с мая 2021 по август 2022 г., на пятнадцати образцах черепной ямки были определены границы, морфометрические параметры и содержимое параселлярных треугольников средней черепной ямки.

Результаты: медиальная граница клиновидного треугольника, образованная зрительным нервом, была самой короткой, составляя в среднем 7,64 мм ( $\pm 0,59$  мм) в длину, а латеральная граница, образованная глазодвигательным нервом, была самой длинной и достигала в среднем 14,5 мм ( $\pm 1,46$  мм). Средняя длина медиальной границы глазодвигательного треугольника, образованной межклиновидной складкой твердой мозговой оболочки, составила 9,05 мм ( $\pm 1,07$  мм), а латеральной границы, образованной передней петроклиновидной складкой твердой мозговой оболочки, - 14,38 мм ( $\pm 2,61$  мм). Глазодвигательный нерв, формирующий медиальную границу супратрохлеарного треугольника, имел длину 10,81 мм ( $\pm 1,25$  мм), а латеральная граница по блоковому нерву - 14,94 мм ( $\pm 1,08$  мм).

**Заключение:** представлены морфометрические параметры параселлярных треугольников средней черепной ямки: клиновидного треугольника, глазодвигательного треугольника, надблокового и подблокового треугольников.

**Ключевые слова:** параселлярная область; клиновидный треугольник, глазодвигательный треугольник, надблоковый и подблоковый треугольники, морфометрия

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Боллаварам Пулланна, Рамакришна Авадхани, Вивека С., Аноп Шастри. Анатомическая оценка параселлярных треугольников средней черепной ямки. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):34–41

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.34-41

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

介绍: 各种手术方法已被开发用于治疗蝶鞍区, 这就需要对显微外科解剖有深入的了解。本研究的目标是划定蝶鞍区中颅窝三角形的边界, 并对这些三角形进行形态测量评估。

方法: 在2021年5月至2022年8月期间, 在解剖学系进行的横断面观察性研究设计中, 对十五个颅窝标本的蝶鞍区中颅窝三角形的边界、形态测量和内容进行了划分。

结果: 由视神经形成的翼结节三角形的内侧边界是最短的, 平均长度为7.64毫米 ( $\pm 0.59$ 毫米), 由动眼神经形成的外侧边界是最长的, 平均长度为14.5毫米 ( $\pm 1.46$ 毫米)。由间翼结节硬脑膜襞形成的动眼神经三角形的内侧边界平均长度为9.05毫米 ( $\pm 1.07$ 毫米), 由前岩翼结节硬脑膜襞形成的外侧边界平均长度为14.38毫米 ( $\pm 2.61$ 毫米)。构成眶上三角形内限的动眼神经测量为10.81毫米 ( $\pm 1.25$ 毫米), 外侧滑车神经边界测量为14.94毫米 ( $\pm 1.08$ 毫米)。

结论: 蝶鞍区中颅窝三角形, 即翼结节三角形、动眼神经三角形、眶上和眶下三角形的形态测量值在本文中被提出。

关键词: 蝶鞍区域; 岩锥三角、动眼神经三角、眶上和眶下三角, 形态测量

利益冲突: 作者声明没有任何利益冲突。

资金来源: 本研究没有资金支持。

引用本文: **Bollavaram Pullanna, Ramakrishna Avadhani, Viveka S., Anoop Shastri. Anatomical evaluation of parasellar middle cranial fossa triangles. Head and neck. Russian Journal.** 2024;12(1):34–41

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.34-41

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Introduction

Various surgical approaches to middle cranial fossa especially in parasellar region have been developed in the recent past, necessitating a thorough understanding of the microsurgical anatomy [1]. In addition, endoscopic endonasal surgical techniques are frequently used to explore the medial cavernous sinus region [2]. As the endoscopic view and transcranial view of the parasellar

region differ significantly, it is prudent to be well-versed with the identified dissecting corridors and to know the safe area of manoeuvring in this region [3]. Especially so in the skull base, as the operating space is often too minimal and any deviations from the operating protocol proves catastrophic. However, normative values of the measurements of the structures and spaces related the parasellar region are missing. The identified parasellar middle cranial fossa triangles are clinoidal (anteromedial or Dolenc) triangle,

oculomotor (medial or Hakuba's) triangle, supratrochlear triangle and infratrochlear (Parkinson's) triangle [2].

Clinoidal (anteromedial or Dolenc) triangle is bordered by the optic nerve, oculomotor nerve and tentorial edge (and the dura extending between the dural entry point of the third cranial nerve and the optic nerve) [4]. Clinoidal segment of internal carotid artery (ICA) and the anterior clinoid process (ACP) are located here. Anterior clinoid process has three roots: anterior root (attached to the planum medial to falciform ligament), posterior root (optic strut) and third root (attachment of anterior clinoid process to the lesser wing of sphenoid) [5]. Oculomotor (medial or Hakuba's) triangle is located in relation to middle cranial fossa bounded by anteriorly by anterior petroclinoid dural fold, posteriorly by posterior petroclinoid dural fold, and medially by the interclinoid dural fold [6]. Its contents are the oculomotor nerve and horizontal segment of ICA. Also, in this space the origin of meningohypophyseal trunk, the initial intracavernous course of the abducens nerve, and the interclinoid ligament can be visualized. This triangle is important during oculomotor nerve exposure [7]. Oculomotor nerve courses just below the dura of the anterior clinoid process (lower margin) [8]. Oculomotor nerve has its own cistern (oculomotor cistern) up to the tip of the anterior clinoid process [8]. To expose the clinoid segment of ICA, anterior clinoid process needs to be removed. Upper dural ring defines the superior limit of clinoid segment of ICA. Upper dural ring extends medially from upper surface of anterior clinoid process. Lower dural ring, also called Perneckzy's ring, defines the inferior limit of the clinoid segment of ICA [9]. Lower dural ring extends from the lower surface of anterior clinoid process. It separates the clinoid process from the upper surface of the oculomotor nerve. This dural sheath continues medially as the carotid-oculomotor membrane (COM) [10]. COM covers the carotid artery. Ophthalmic artery arises just above the clinoid segment. Opening the clinoid and oculomotor triangles with removal of anterior clinoid process up to the optic strut exposes COM [10]. Supratrochlear triangle (or paramedian triangle) is located between the lower aspect of oculomotor nerve (medial border) and upper aspect of trochlear nerve (lateral border). The dura between these two nerves (3rd and 4th) forms the third boundary [11]. It has meningohypophyseal trunk. Frequently inferolateral trunk and medial loop of ICA are located within this triangle. In the posterior part of the cavernous sinus, trochlear nerve is inferior to oculomotor nerve. In the anterior part, it turns upwards and at the level of optic strut, it becomes the most superior part of the cavernous sinus [12]. Trochlear nerve is always superior to the maxillary nerve. As the presence of inferolateral trunk and medial loop of ICA are not constant, evaluating the contents of the supratrochlear triangle provides anatomical details about the cavernous segment of the trochlear nerve [13].

Infratrochlear triangle (Parkinson's triangle) is bounded by inferior margin of trochlear nerve (medial border), superior margin of ophthalmic nerve (lateral border) and tentorial edge (base). It has cavernous part of ICA and abducent nerve [14]. Dissection in this triangle exposes the abducent nerve [15]. Parkinson described this triangle for direct entry to the cavernous sinus [16, 17]. Few authors have called inferior trochlear triangle as lateral triangle [4, 18]. Dissecting this triangle is important in exposing the trochlear nerve.

With this background, the study was designed with the objectives delineate the borders of parasellar middle cranial fossa triangles and to morphometrically evaluate of these triangles.

## Methodology

In a cross-sectional observational study design, conducted in Department of Anatomy from May 2021 to August 2022, borders,

morphometry and contents of parasellar middle cranial fossa triangles were delineated in fifteen cranial fossa specimens. Institutional ethics committee and scientific review board approved the protocol before starting the study (letter number YEC-1/2021/049).

### *Cadaveric evaluation*

After removal of calvaria, the occipital bone and squama of temporal bones were cut up to the transverse sinus and attachment of tentorium cerebelli. The falx cerebri attachment to the crista galli was severed, and carefully reflected outwards cutting any bridging veins connecting the superficial cortical veins and superior sagittal sinus.

Cranial nerves in their order were cut under vision away from the skull base, towards the brain to retain the part of the nerves entering the skull base foramen. The pituitary stalk was also cut similarly. The internal carotid artery was cut after ophthalmic artery branching (in the intracerebral segment). The temporal lobe was carefully delivered out of the temporal fossa and a linear incision was taken along the attached margin of the tentorium cerebelli. Tentorium is slid backwards cutting any bridging veins from inferior anastomotic vein of Labbe.

The brainstem is blunt cut with the finger as far down as possible in relation to the clivus. The brain was removed intact. The cranial fossa thus exposed was inspected.

Inclusion criteria: all fresh cadavers used for routine undergraduate dissection during the study duration where brain removal was undertaken were included in the study. The skull base specimens available in the Department of Anatomy with no damages to the cavernous sinus and related structures, with intact dura over the anterior, middle and posterior cranial fossa were included in the study.

Exclusion criteria: specimen with cavernous sinus structures previously dissected, with no dura covering over the anterior, middle and posterior cranial fossa were excluded. Specimens with no identifiable intracranial segments of oculomotor, trochlear, trigeminal and abducens nerves were also excluded.

The specimen thus prepared were examined under 3X to 20X magnification using a surgical microscope. The triangles considered in the study were evaluated. A square shaped incision was made in the dura from lesser wing of sphenoid to the planum sphenoidale. This exposes the anterior clinoid process, optic canal and sphenoid edge. Bony canal of the optic canal was removed and anterior clinoid process was drilled. This exposes the clinoidal triangle. The borders of this triangles were noted. Dura over the middle cranial fossa was meticulously removed leaving all the cranial nerves in situ. Structures related to the lateral wall of cavernous sinus was noted. Every effort will be made to avoid any changes in the anatomical relationships of the related structures at this step. All the structures were photographed. At this stage, limits and contents of supratrochlear and infratrochlear were noted.

The measurements were taken with digital scale. Right and left sides were compared. Area was calculated as  $\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$  where p is half of the perimeter, or  $p = (a+b+c)/2$  and a, b and c were length of boundaries [19]. If the area of the triangle cannot be calculated with this formula as the case when the sum of two side lengths does not exceed the length of the third side, those area calculations are excluded from measure of central tendency. The consistency in shape and size were noted between the specimens.

### *Measurements and statistical analysis*

Clinoid triangle: medial border is measured as length of the optic nerve within the optic canal. Initially, the intra-canalicular part of the optic nerve is marked, bony covering of the optic canal removed

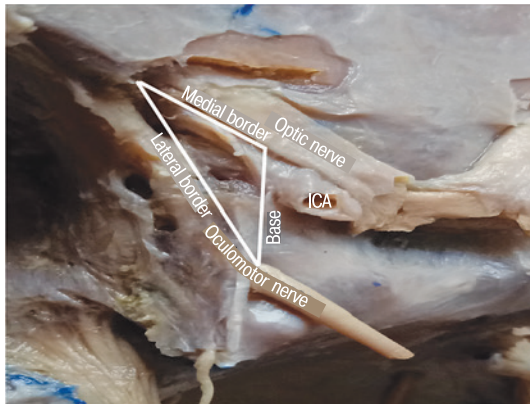


Figure 1: Boundaries of clinoid triangle, also showing the clinoid part of internal carotid artery (ICA).

Рис. 1. Границы клиновидного треугольника, также показан клиновидный сегмент внутренней сонной артерии (ВСА)

and measurements of intracanalicular part of the optic nerves were taken. The lateral border was measured from oculomotor nerve from dural entry point up to the entry point of superior orbital fissure. Base is the tentorial edge extending between the dural entry point of oculomotor nerve and optic nerve.

Oculomotor triangle: anterior clinoid process, posterior clinoid process and petrous apex is identified as most prominent palpable bony projections under the dural folds. Lateral border of oculomotor triangle is measured from the anterior clinoid process tip to the petrous apex and correspond to anterior petroclinoid ligament. Medial border of this triangle measured from posterior clinoid process to the petrous apex and correspond to posterior petroclinoid ligament. Base of the triangle representing the interclinoid dural fold was measured from anterior clinoid process to posterior clinoid process.

Supratrochlear triangle: medial border and lateral borders are measured as distances from dural entry points of oculomotor nerve and trochlear nerve up to the superior orbital fissure. Base was measured between the dural entry points of oculomotor and trochlear nerves.

Infracrochlear triangle: medial border and lateral borders are measured as distances from dural entry points of trochlear nerve

and ophthalmic nerve up to the superior orbital fissure. Base was measured between the dural entry points of trochlear and ophthalmic nerves.

To take the measurements, surgical microscope, Almicrosterio zoom microscope (Micro Measures & Instruments, Haryana, India) was used. This three-dimensional zoom trinocular microscope has a high point wide field eye pieces 10x and 15x, parfocal zoom objectives of 1x to 5x provides continuous variable magnification from 10x to 150x depending upon the eye pieces and supplementary lens used, having well designed pole stand, extension pillar, 360 revolving zoom trinocular head, 6 volts 21 watts incident spot light illuminator with light control transformer. Each specimen was placed at 5 cm from the objective of the microscope and images are obtained. Along with every measurement, a measuring scale of length 10mm was also be kept for standardization. Each measurement was taken twice and by two observers to avoid inter and intra-observational bias. Average values of these recordings were considered for analysis. All measurements were expressed in millimetres.

## Results

Out of fifteen cadavers 14 were male and one was female.

Clinoid triangle: The measurements of clinoid triangle are tabulated in table 1. The medial border formed by optic nerve was the shortest with average length of 7.64 mm ( $\pm$  0.59 mm) and lateral border formed by oculomotor nerve was the longest with average measurement of 14.5 mm ( $\pm$  1.46 mm) (Figure 1). There was no statistically significant difference between right and left side of clinoid triangle. Clinoid segment of ICA was noted clearly after severing the anterior clinoid process (Figure 2 and Figure 3).

The morphometric measurements of anterior clinoid process are presented in Table 2. The measurements had no statistical difference between right and left side. The average length of clinoid part of internal carotid artery was 4.2 mm ( $\pm$ 0.41 mm), with maximum and minimum lengths being 4.75 mm and 3.33 mm. There was no statistical difference between right side measurements and left side measurements.

Oculomotor triangle: The measurements of oculomotor triangle are tabulated in table 2. The medial border formed by interclinoid

Table 1: tabulation of parameters observed in clinoid triangle (n=15)

Таблица 1: таблица параметров, наблюдаемых для клиновидного треугольника (n=15)

Clinoid triangle Клиновидный треугольник	Right side Справа				Left side Слева			
	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )
Max Макс	8.89	16.30	10.68	32.08	8.72	16.54	10.27	36.21
Min Мин	7.00	11.91	7.10	12.11	7.12	13.01	6.58	22.84
Average Среднее	7.64	14.50	8.69	26.02	7.75	14.32	8.85	29.27
Standard deviation Стандартное отклонение	0.59	1.46	1.08	4.84	0.42	0.96	1.02	4.56
Upper CI Верхняя граница ДИ	7.94	15.24	9.24	28.47	7.96	14.81	9.37	31.58
Lower CI Нижняя граница ДИ	7.34	13.77	8.14	23.57	7.54	13.84	8.34	26.96
student t test t-критерий Стьюдента	0.56	0.69	0.68	0.07				



Figure 2: Clinoid part of Internal carotid artery (ICA) surface view after removing the clinoid process.

Рис. 2. Вид поверхности клиновидного сегмента внутренней сонной артерии (ВСА) после удаления наклоненного отростка

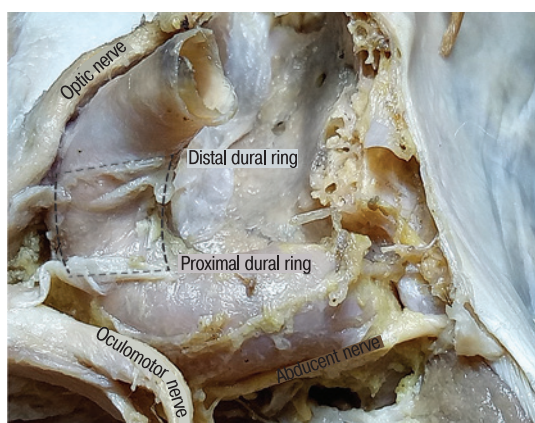


Figure 3: Clinoid part of Internal carotid artery (black dotted line) view after removing the clinoid process within the clinoid triangle

Рис. 3. Вид клиновидного сегмента внутренней сонной артерии (черная пунктирная линия) после удаления наклоненного отростка в пределах клиновидного треугольника

dural fold was the shortest with average length of 9.05 mm ( $\pm 1.07$  mm) and lateral border formed by anterior petroclinoid dural fold was the longest with average measurement of 14.38 mm ( $\pm 2.61$  mm) (Figure 4). There was no statistically significant difference between

right and left side of oculomotor triangle. The average length of the cavernous part of ICA within the triangle was 13.02 mm ( $\pm 1.53$  mm) with maximum and minimum values being 15.88 mm and 10.91 mm respectively. The average distance of oculomotor nerve from apex of the triangle to dural entry point was 3.44 mm ( $\pm 0.86$  mm) and from base to dural entry point was 6.23 mm ( $\pm 1.0$  mm). The average thickness of the oculomotor nerve within the triangle was 1.6 mm ( $\pm 0.5$  mm). Maximum thickness of 2.71 mm oculomotor nerve was observed on the left side in one of the specimens. There was no statistical difference between right and left side measurements.

Supratrochlear triangle: The measurements of supratrochlear triangle are tabulated in table 3. The oculomotor nerve forming the medial limit of the triangle measured 10.81 mm ( $\pm 1.25$  mm) and lateral trochlear nerve border measured 14.94 ( $\pm 1.08$  mm). There was no statistically significant difference between measurements of right and left side. In all the specimens, trochlear nerve was superior to maxillary nerve.

Infratrochlear triangle: The measurements of infratrochlear triangle are tabulated in table 4. The trochlear nerve forming the medial limit of the triangle measured 14.53 mm ( $\pm 1.18$  mm) and ophthalmic division of trigeminal nerve forming the lateral border measured 12.83 ( $\pm 1.57$  mm) (Figure 5). There was no statistically significant difference between measurements of right and left side.

## Discussion

Paraclival, cavernous and paraclinoid segments of carotid artery and its relations are crucial for any skull base surgeries involving sellar region [20]. Though the endoscopic and transcranial view of the parasellar region differ significantly due to cavernous and clinoid segment of internal carotid artery hinders visualization of supratrochlear and infratrochlear triangles [12, 21] in this study, the morphometric analysis of these triangles (in addition to clinoid and oculomotor triangles) is considered through transcranial views in order to generate the normative values and to understand the variations in the contents of these triangles. Exposure of clinoid segment of internal carotid artery and optic nerve delineates the clinoid triangle. This gives access to superior cavernous sinus pathology extending to middle cranial fossa [22].

Table 2: tabulation of morphometric measurements of anterior clinoid process as noted within the clinoid triangle (n=15)  
Таблица 2: таблица морфометрических параметров переднего наклоненного отростка, наблюдаемых внутри клиновидного треугольника (n=15)

Anterior clinoid process Передний наклоненный отросток	Right side Справа				Left side Слева			
	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )
Max Макс	9.4	10.2	10.22	34.19	9.81	9.73	9.30	31.08
Min Мин	5.43	5.25	3.81	13.27	6.12	6.32	5.51	18.41
Average Среднее	7.08	7.43	7.31	22.42	7.53	8.28	7.62	25.48
Standard deviation Стандартное отклонение	1.04	1.31	1.49	6.18	1.02	1.10	1.00	3.77
Upper CI Верхняя граница ДИ	7.61	8.10	8.06	25.55	8.04	8.84	8.13	27.39
Lower CI Нижняя граница ДИ	6.55	6.77	6.55	19.30	7.01	7.73	7.11	23.57
student t test t-критерий Стьюдента	0.25	0.06	0.50	0.11				



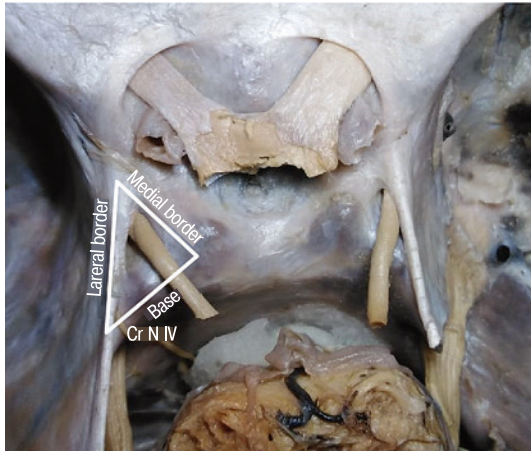


Figure 4: Boundaries of oculomotor triangle: medial, lateral and base. Cr N IV- trochlear nerve

Рис. 4. Границы глазодвигательного треугольника: медиальная, латеральная и основание. Cr N IV – блоковый нерв

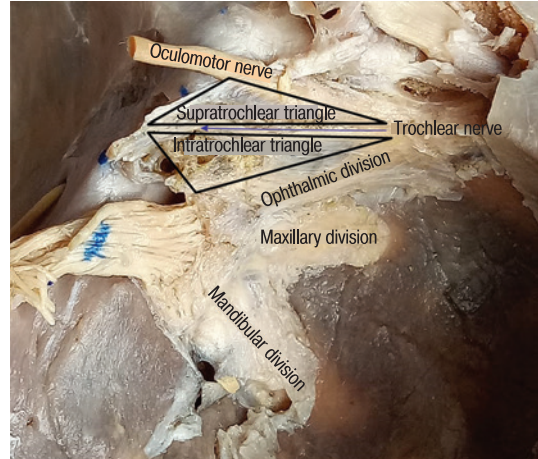


Figure 5: Dissection of supratrochlear and infratrochlear triangles, trochlear nerve is shown as blue line with arrow.

Рис. 5. Диссекция надблокового и подблокового треугольников, блоковый нерв показан синей линией со стрелкой

Table 3: tabulation of parameters observed in oculomotor triangle (n=15)

Таблица 3: таблица параметров, наблюдаемых для глазодвигательного треугольника (n=15)

Oculomotor triangle Глазодвигательный треугольник	Right side Справа				Left side Слева			
	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )
Max Макс	11.21	17.78	15.63	74.50	11.93	17.11	13.63	66.55
Min Мин	7.77	9.17	8.05	32.80	8.05	11.04	8.20	32.86
Average Среднее	9.05	14.38	11.31	47.69	8.95	14.61	10.31	44.32
Standard deviation Стандартное отклонение	1.07	2.61	2.30	12.25	1.01	1.95	1.60	8.83
Upper CI Верхняя граница ДИ	9.59	15.70	12.48	53.89	9.46	15.60	11.12	48.79
Lower CI Нижняя граница ДИ	8.50	13.06	10.15	41.49	8.44	13.63	9.50	39.85
Student t test t-критерий Стьюдента	0.81	0.78	0.18	0.39				

Table 4: tabulation of parameters observed in supratrochlear triangle (n=15)

Таблица 4: таблица параметров, наблюдаемых для надблокового треугольника (n=15)

Supratrochlear triangle Надблоковый треугольник	Right side Справа				Left side Слева			
	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )
Max Макс	12.48	17.28	7.08	29.33	13.77	16.86	8.54	30.32
Min Мин	8.69	13.71	4.08	7.88	8.51	5.92	3.87	12.38
Average Среднее	10.81	14.94	5.51	21.40	10.85	14.59	5.77	21.72
standard deviation Стандартное отклонение	1.25	1.08	1.10	6.60	1.25	2.65	1.32	5.11
upper CI Верхняя граница ДИ	11.44	15.48	6.07	24.74	11.49	15.93	6.44	24.31
Lower CI Нижняя граница ДИ	10.17	14.39	4.95	18.06	10.22	13.25	5.10	19.13
student t test t-критерий Стьюдента	0.92	0.65	0.57	0.88				

**Table 5: tabulation of parameters observed in infratrochlear triangle (n=15)**  
**Таблица 5: таблица параметров, наблюдаемых для подблокового треугольника (n=15)**

Infratrochlear triangle Подблоковый треугольник	Right side Справа				Left side Слева			
Borders Границы	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )	Medial (mm) Медиальная (мм)	Lateral (mm) Латеральная (мм)	Base (mm) Основание (мм)	Area (mm <sup>2</sup> ) Площадь (мм <sup>2</sup> )
Max Макс	16.44	15.31	5.44	37.00	16.81	16.28	6.70	46.38
Min Мин	12.11	10.21	3.62	5.53	12.70	10.31	3.20	11.32
Average Среднее	14.53	12.83	4.53	24.67	14.51	13.02	4.75	25.76
standard deviation Стандартное отклонение	1.18	1.57	0.49	7.67	1.28	1.67	0.93	8.71
upper CI Верхняя граница ДИ	15.13	13.63	4.77	28.56	15.16	13.86	5.22	30.17
Lower CI Нижняя граница ДИ	13.93	12.03	4.28	20.79	13.87	12.17	4.28	21.35
student t test t-критерий Стьюдента	0.97	0.75	0.42	0.73				

Clinoid triangle: Watanabe et al., reported measurements of 9.5, 13.3, 7.2 mm and 32.3 mm<sup>2</sup> (medial border, lateral border, base, and area) [4]. Isolani et al., reported measurements of 7.34, 13.89, 8.53 mm and 26.25 mm<sup>2</sup> (medial border, lateral border, base, and area) [23]. Day and Fukushima reported measurements of 6.30, 6.88 and 8.72 mm (medial border, lateral border and base) [24]. The findings of our study (7.64, 14.5, 8.69 mm and 26.02 mm<sup>2</sup> medial border, lateral border, base and area respectively) are in line with the Watanabe and Isolani studies.

Oculomotor triangle: This triangle is important during oculomotor nerve exposure and in cases of aneurysm of ICA at the crossing of posterior communicating artery with ICA. The average measurements are 10.4, 16.1, 12.2 mm (anterior, posterior and medial respectively). There is a discrepancy in describing the extent of the triangle. Day et al have defined triangle with subclinoid carotid segment, posterior clinoid process and porus oculomotorius. They have specifically named it as medial triangle [24]. This resulted in differences in dimensions as well. Umansky reported a measurements of 9.6, 16.6, 13.8 mm (anterior, posterior and medial respectively) [25]. Our results are in line with Umansky study outcomes.

Supratrochlear triangle: Watanabe reports dimensions of 10.9, 14.0, and 7.0 mm for medial, lateral and base measurements of this triangle [4]. Whereas, Doniel et al. reports measurement of 13.18, 14.27, and 5.51 mm respectively [12]. Results of this study (10.81, 14.94, 5.51 mm for medial, lateral and base) are similar to both these studies. During transcavernous approach, supratrochlear triangle is exposed to find the carotid-oculomotor membrane, distal dural ring (Figure 2), and meningo-hypophyseal trunk.

Infratrochlear triangle: Harris et al in their cadaveric study, reported an average length of 13 mm (medial border), 14 mm (lateral border) and 6 mm (base) respectively [26]. They report that this space can be enlarged by displacing the ophthalmic nerve and trochlear nerve. Few authors have called inferior trochlear triangle as lateral triangle [4, 18]. There is discrepancy in naming the triangle, a uniform definition of the triangle avoids confusion. Defining the borders and contents of the triangle provides better understanding of the superior quadrangular area.

## Conclusion

Morphometric measurements of parasellar middle cranial fossa triangles, namely, clinoid triangle, oculomotor triangle, supratrochlear and infratrochlear triangle are presented.

## REFERENCES

1. Emanuelli E, Zanotti C, Munari S, Baldovin M, Schiavo G, Denaro L. Sellar and parasellar lesions: multidisciplinary management. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2021 Apr;41(2 Suppl 1):S30–41.
2. Komatsu F, Oda S, Shimoda M, Imai M, Shigematsu H, Komatsu M, et al. Endoscopic Endonasal Approach to the Middle Cranial Fossa through the Cavernous Sinus Triangles: Anatomical Considerations. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2014 Dec;54(12):1004–8.
3. Almeida JP, de Andrade E, Reghin-Neto M, Radovanovic I, Recinos PF, Kshetry VR. From Above and Below: The Microsurgical Anatomy of Endoscopic Endonasal and Transcranial Microsurgical Approaches to the Parasellar Region. *World Neurosurgery.* 2022 Mar 1; 159:e139–60.
4. Watanabe A, Nagaseki Y, Ohkubo S, Ohhashi Y, Horikoshi T, Nishigaya K, et al. Anatomical variations of the ten triangles around the cavernous sinus. *Clin Anat.* 2003 Jan;16(1):9–14.
5. Dagtekin A, Avci E, Uzansel D, Kurtoglu Z, Kara E, Uluc K, et al. Microsurgical anatomy and variations of the anterior clinoid process. *Turk Neurosurg.* 2014;24(4):484–93.
6. Mathkour M, Werner C, Berry JF, Wysiadecki G, Walocha J, Iwanaga J, et al. Hakuba's triangle: a cadaveric study detailing its anatomy and neurovascular contents with vascular and skull base implications. *Neurosurg Rev.* 2022 Jun;45(3):2087–93.
7. Tayebi Meybodi A, Gandhi S, Mascitelli J, Bozkurt B, Bot G, Preul MC, et al. The oculomotor-tentorial triangle. Part 1: microsurgical anatomy and techniques to enhance exposure. *J Neurosurg.* 2018 Jun 1;1–9.
8. Park HK, Rha HK, Lee KJ, Chough CK, Joo W. Microsurgical Anatomy of the Oculomotor Nerve. *Clinical Anatomy.* 2017;30(1):21–31.
9. Xu Y, Nunez MA, Mohyeldin A, Vigo V, Mao Y, Cohen-Gadol AA, et al. Microsurgical anatomy of the dorsal clinoidal space: implications for

- endoscopic endonasal parasellar surgery. *Journal of Neurosurgery*. 2022 Feb 4;137(5):1418–30.
10. Volovici V, Varvari I, Dirven CMF, Dammers R. The membrane of Lilliequist—a safe haven in the middle of the brain. A narrative review. *Acta Neurochir*. 2020 Sep 1;162(9):2235–44.
  11. Benner D, Hendricks BK, Benet A, Graffeo CS, Scherschinski L, Srinivasan VM, et al. A system of anatomical triangles defining dissection routes to brainstem cavernous malformations: definitions and application to a cohort of 183 patients. *Journal of Neurosurgery*. 2022 Aug 26;1(aop):1–17.
  12. Drazin D, Wang JM, Alonso F, Patel DM, Granger A, Shoja MM, et al. Intracranial Anatomical Triangles: A Comprehensive Illustrated Review. *Cureus [Internet]*. [cited 2020 Aug 23];9(10). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5714398/>
  13. Hendricks BK, Benet A, Lawrence PM, Benner D, Preul MC, Lawton MT. Anatomical Triangles for Use in Skull Base Surgery: A Comprehensive Review. *World Neurosurgery*. 2022 Aug 1;164:79–92.
  14. Kina H, Ayran A, Demirtaş İ. Microsurgical anatomy of the cavernous sinus and limitations of surgical approaches: a cadaveric study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022 Dec 27.
  15. Dolenc VV. *Microsurgical Anatomy and Surgery of the Central Skull Base [Internet]*. Wien: Springer-Verlag; 2003 [cited 2020 Nov 10]. Available from: <https://www.springer.com/gp/book/9783211832363>
  16. Parkinson D. A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. *Anatomical studies and case report. J Neurosurg*. 1965 Nov;23(5):474–83.
  17. Parkinson D. Collateral circulation of cavernous carotid artery: anatomy. *Can J Surg*. 1964 Jul;7:251–68.
  18. Day JD, Tschabitscher M, Matula C. *Microsurgical dissection of the cranial base*. New York: Churchill Livingstone; 1996.
  19. Weisstein EW. Heron's Formula [Internet]. Wolfram Research, Inc.; [cited 2023 Jan 1]. Available from: <https://mathworld.wolfram.com/>
  20. Janakiram N, Sethi DS, Sharma SB, editors. *Atlas of Sellar, Suprasellar, and Parasellar Lesions [Internet]*. 1st ed. Noida: Thieme Medical and Scientific Publishers Private Limited.; 2020 [cited 2023 Jan 1]. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/b000000680>
  21. Jung IH, Yoo J, Choi S, Lim SH, Ko J, Roh TH, et al. Endoscopic transorbital approach to the cavernous sinus: Cadaveric anatomy study and clinical application (†SevEN-009). *Front Oncol*. 2022 Aug 26;12:962598.
  22. Kassam AB, Prevedello DM, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Osawa S, et al. The front door to meckel's cave: an anteromedial corridor via expanded endoscopic endonasal approach— technical considerations and clinical series. *Neurosurgery*. 2009 Mar;64(3 Suppl):ons71–82; discussion ons82–83.
  23. Isolan GR, Krayenbühl N, de Oliveira E, Al-Mefty O. Microsurgical Anatomy of the Cavernous Sinus: Measurements of the Triangles in and around It. *Skull Base*. 2007 Nov;17(6):357–67.
  24. Day JD, Fukushima T, Giannotta SL. Innovations in surgical approach: lateral cranial base approaches. *Clin Neurosurg*. 1996;43:72–90.
  25. Umansky F, Valarezo A, Elidan J. The superior wall of the cavernous sinus: a microanatomical study. *J Neurosurg*. 1994 Dec;81(6):914–20.
  26. Harris FS, Rhoton AL. Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study. *J Neurosurg*. 1976 Aug;45(2):169–80.

Поступила 22.01.2023

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 22.01.2023

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

### Information about the authors:

Bollavaram Pullanna – PhD scholar, Yenepoya University, Mangalore, Karnataka, India

<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-8328-8278>

Ramakrishna Avadhani – Professor, Department of Anatomy, Yenepoya University, Mangalore, Karnataka, India. <https://orcid.org/0000-0001-9523-689X>

Viveka S. – Professor, Anatomy content creator, Healiosmed Academy, Bangalore, Karnataka, India. <https://orcid.org/0000-0001-7719-4024>

Anoop Shastri – Assistant Professor, Department of Neurology, Shivananda Shastri, Super speciality hospital, shikaripura, Shivamogga, Karnataka, India

### Информация об авторах:

Боллаварам Пулланна – аспирант, Университет Енепойя, Мангалур, Карнатака, Индия. <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-8328-8278>

Рамакришна Авадхани – профессор, кафедра анатомии, Университет Енепойя, Мангалур, Карнатака, Индия. <https://orcid.org/0000-0001-9523-689X>

Вивека С. – профессор, автор пособий по анатомии, Академия Хеалиосмед, Бангалор, Карнатака, Индия. <https://orcid.org/0000-0001-7719-4024>

Ануп Шастри – доцент, кафедра неврологии, специализированная больница имени Шивананды Шастри, Шикарипура, Шивамогга, Карнатака, Индия

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.10. Нейрохирургия

## Esthesioneuroblastoma – results of complex treatment of 10 patients

D.S. Spirin<sup>1</sup>, I.V. Chernov<sup>1</sup>, M.N. Tlisova<sup>1</sup>, A.D. Donskoj<sup>1</sup>, S.A. Nesterenko<sup>3</sup>,  
V.A. Cherekaev<sup>1</sup>, I.V. Reshetov<sup>2</sup>, D.S. Svyatoslavov<sup>2</sup>, Sh.Sh. Davlyatova<sup>1</sup>, P.L. Kalinin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSAI N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>FSAEI First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>SBHI Moscow Clinical Scientific Center n.a. A.S. Loginov MHD, Moscow, Russia

Contacts: Спири́н Дми́трий Серге́евич - e-mail: DSpirin@nsi.ru

## Эстезионейробластома – результаты комплексного лечения 10 пациентов

Д.С. Спи́рин<sup>1</sup>, И.В. Чернов<sup>1</sup>, М.Н. Тлисова<sup>1</sup>, А.Д. Донской<sup>1</sup>, С.А. Нестеренко<sup>3</sup>,  
В.А. Черехаев<sup>1</sup>, И.В. Решетов<sup>2</sup>, Д.С. Святославов<sup>2</sup>, Ш.Ш. Давлятова<sup>1</sup>, П.Л. Калинин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup>ГБУЗ «МКНЦ имени А.С. Логанова Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

Контакты: Спи́рин Дми́трий Серге́евич - e-mail: DSpirin@nsi.ru

## 鼻嗅神经母细胞瘤 – 10名患者综合治疗结果

D.S. Spirin<sup>1</sup>, I.V. Chernov<sup>1</sup>, M.N. Tlisova<sup>1</sup>, A.D. Donskoj<sup>1</sup>, S.A. Nesterenko<sup>3</sup>,  
V.A. Cherekaev<sup>1</sup>, I.V. Reshetov<sup>2</sup>, D.S. Svyatoslavov<sup>2</sup>, Sh.Sh. Davlyatova<sup>1</sup>, P.L. Kalinin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSAI «NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko», Moscow, Russia

<sup>2</sup>FSAEI «First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov» (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>SBHI «Moscow Clinical Scientific Center Named after Loginov MHD», Moscow, Russia

Contacts: Спи́рин Дми́трий Серге́евич – e-mail: DSpirin@nsi.ru

**Aim.** To evaluate the results of complex treatment of patients with esthesioneuroblastoma and to determine the factors influencing the disease outcome.

**Material and methods.** We performed a retrospective analysis of the treatment results of 10 patients with esthesioneuroblastoma who underwent surgery at the N.N. Burdenko Research Institute of Neurosurgery of the Russian Ministry of Health from 1999 to 2017 based on the following parameters: demographic data, localization and size of the tumor, clinical symptoms and their course in the postoperative period, features and extent of surgery, development of complications, recurrence or continued growth of the tumor, and the subsequent treatment.

**Results.** Radicality of surgical treatment was evaluated according to CT and MRI data in early and late postoperative periods: the tumor was totally resected in 2 cases, subtotally in 5 cases, partially in 2 cases, and extended biopsy was performed in 1 case. Radiation therapy was performed in 9 patients, chemotherapy - in 9 patients. The overall one- and three-year survival rate of the patients (n=10) who underwent complex treatment (surgery+radiation therapy+chemotherapy in any sequence) was 76.1 and 60.9%, respectively. One- and three-year progression-free survival in the same group of patients equaled 64.8 and 38.9%, respectively.

**Conclusion.** Esthesioneuroblastoma is an aggressive malignant tumor. World experience in the treatment of patients with this disease indicates the need for comprehensive management with an emphasis on obtaining the most radical resection possible.

**Key words:** esthesioneuroblastoma, skull base surgery, craniofacial neurosurgery, endonasal endoscopic surgery, surgical complications

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Spirin D.S., Chernov I.V., Tlisova M.N., Donskoj A.D., Nesterenko S.A., Cherekaev V.A., Reshetov I.V., Svyatoslavov D.S., Davlyatova Sh.Sh., Kalinin P.L. Esthesioneuroblastoma – results of complex treatment of 10 patients. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):42–51

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.42-51

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Цель исследования.** Оценка результатов комплексного лечения пациентов с эстезионейробластомой и определение факторов, влияющих на исходы заболевания.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 10 пациентов с эстезионейробластомой, оперированных в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России с 1999 по 2017 гг. на основании следующих показателей: демографические данные, локализация и размеры опухоли, клиническая симптоматика и ее динамика в послеоперационном периоде, особенности и объем операции, развитие осложнений, рецидив или продолженный рост опухоли, характер последующего лечения.

**Результаты.** Радикальность хирургического лечения оценивалась по данным КТ и МРТ, выполненных в раннем и позднем послеоперационном периодах: в 2 случаях удалось удалить опухоль полностью, в 5 – субтотально, в 2 – частично и в 1 случае выполнена расширенная биопсия. Лучевая терапия проведена 9 пациентам, а химиотерапия была проведена в 9 случаях. Общая одно- и трехлетняя выживаемость пациентов (n=10), прошедших комплексное лечение (хирургия+лучевое лечение+химиотерапия в различных последовательностях выполнения) составила 76,1 и 60,9% соответственно. Одно- и трехлетняя беспрогрессивная выживаемость в этой же группе пациентов составила 64,8 и 38,9% соответственно.

**Заключение.** Эстезионейробластома является агрессивной злокачественной опухолью. Мировой опыт лечения пациентов с этой патологией отображает необходимость проведения комплексного лечения с акцентом на максимально радикальное удаление.

**Ключевые слова:** эстезионейробластома, хирургия основания черепа, краниофациальная нейрохирургия, эндоназальная эндоскопическая хирургия, осложнения хирургического лечения

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Спирин Д.С., Чернов И.В., Тлисова М.Н., Донской А.Д., Нестеренко С.А., Черкаев В.А., Решетов И.В., Святославов Д.С., Давлятова Ш.Ш., Калинин П.Л. Эстезионейробластома – результаты комплексного лечения 10 пациентов. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):42–51

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.42-51

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

目的：评估对骨神经母细胞瘤患者进行综合治疗的结果，并确定影响疾病结果的因素。

材料和方法：对1999年至2017年间在俄罗斯卫生部“布尔登科神经外科科学研究中心”联邦国家机构手术治疗的10名鼻嗅神经母细胞瘤患者的治疗结果进行了回顾性分析，分析的参数包括：人口统计数据、肿瘤定位和大小、临床症状及其在术后期的动态、手术的特点和范围、并发症的发展、肿瘤的复发或持续生长，以及随后治疗的性质。

结果：根据术后早期和晚期进行的CT和MRI数据评估手术治疗的根本性：在2例中完全切除了肿瘤，在5例中进行了次全切除，在2例中进行了部分切除，在1例中进行了扩大活检。9名患者接受了放疗，9例接受了化疗。接受综合治疗（手术+放疗+化疗，治疗顺序不同）的患者（n=10）的总体一年和三年生存率分别为76.1%和60.9%。同一组患者的一年和三年无进展生存率分别为64.8%和38.9%。

结论：鼻嗅神经母细胞瘤是一种侵袭性恶性肿瘤。世界上治疗此类病理的经验表明，需要进行综合治疗，重点是尽可能根本性地切除肿瘤。

关键词：鼻嗅神经母细胞瘤，颅底手术，颅面神经外科，经鼻内镜手术，手术并发症

利益冲突：作者声明没有任何利益冲突。

资金来源：本研究没有资金支持。

引用本文：Spirin D.S., Chernov I.V., Tlisova M.N., Donskoj A.D., Nesterenko S.A., Cherekaev V.A., Reshetov I.V., Svyatoslavov D.S., Davlyatova Sh.Sh., Kalinin P.L. Esthesioneuroblastoma – results of complex treatment of 10 patients. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):42–51

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.42-51

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

Эстеziонейробластома или обонятельная нейробластома – редкая агрессивная злокачественная опухоль, которая развивается из нейроэпителия обонятельных рецепторов, расположенных в стенке носовой полости, носоглотке, решетчатом лабиринте [1, 2]. Эта опухоль имеет склонность к локальной инвазии в параназальные синусы, головной мозг, орбиту и обладает способностью к метастазированию [3].

Впервые эстеziонейробластома была описана Бергером и Люком в 1924 г. [4, 8]. В настоящее время по данным различных авторов на долю этой опухоли приходится 3–6% всех новообразований полости носа [2, 5]. Чаще всего опухоль выявляется у людей в возрасте 11–20 и 41–60 лет [22].

Клинически симптомы зависят от расположения и размера опухоли. Наиболее распространенными начальными симптомами являются затруднение дыхания, носовое кровотечение и anosmia [1, 19]. Распространение в орбиту может привести к диплопии, птозу, периорбитальной боли, экзофтальму, снижению зрения и слезотечению [18, 19]. Интрадуральное распространение может проявляться общемозговой симптоматикой, судорогами и психическими нарушениями ввиду поражения лобных долей [17, 22]. Учитывая неспецифичность симптоматики и ее слабовыраженный характер, зачастую диагноз устанавливается на поздних стадиях заболевания. Классифицируется заболевание по Кадишу (табл. 1).

Золотым стандартом лечения эстеziонейробластом в настоящее время является комплексный подход, включающий хирургическое удаление опухоли, лучевое лечение и химиотерапию [1, 23]. При этом вероятность ответа на химиолучевое лечение составляет 63–71% [1]. После внедрения краниофациальной резекции 5 летняя выживаемость пациентов с эстеziонейробластомами выросла с 37% до 82% в сравнении с трансфациальным и транскраниальным методами удаления [1]. Также в настоящее время широко применяется эндоскопический трансназальный доступ, особенно при стадии А и В [1]. Опыт лечения эстеziонейробластом в мире небольшой. В настоящее время в литературе в основном представлены серии из 10–30 пациентов.

Мы представляем опыт лечения 10 пациентов, прошедших комбинированное лечение в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России с 1999 по 2017 гг.

## Цель исследования

Анализ результатов комплексного лечения пациентов с эстеziонейробластомами и определение факторов, влияющих на исход заболевания.

Распространение опухолей по основанию черепа/Tumor spread along the skull base

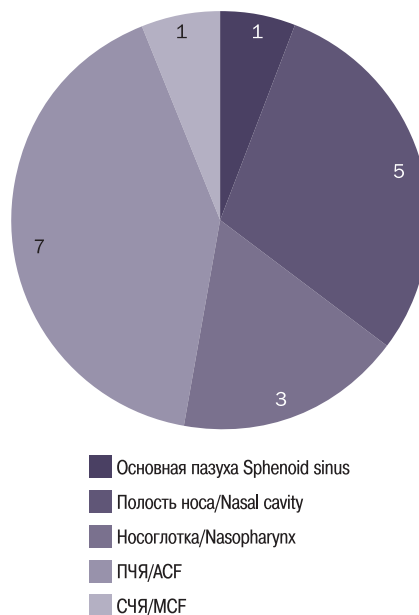


Рис. 1. Распространение опухолей по основанию черепа в представленной серии больных

Fig. 1. Tumor spread along the skull base in the presented series of patients.

## Материал и методы

Настоящее исследование представляет собой ретроспективный анализ результатов лечения 10 пациентов с эстеziонейробластомами, оперированных в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России с 1999 по 2017 год. Анализировались следующие показатели: демографические данные, локализация и размеры опухоли, клиническая симптоматика и ее динамика в послеоперационном периоде, особенности и объем операции, развитие осложнений, рецидив или продолженный рост опухоли, характер последующего лечения.

У каждого пациента до и после операции исследовался неврологический статус. В первые сутки после операции всем больным проводилось контрольное КТ исследование. В период катamnестического наблюдения МРТ исследование с контрастом проводилось каждые 4–6 мес. после операции.

Таблица 1. Модифицированная классификация Кадиша  
Table 1. Modified Kadish classification

Стадия Stage	Описание Description	5-летняя выживаемость 5-year survival
A	Опухоль, ограниченная носовой полостью <i>Tumor confined to the nasal cavity</i>	75–91%
B	Носовой полостью и околоносовыми пазухами <i>Nasal cavity and paranasal sinuses</i>	68–71%
C	Опухоль выходит за пределы носовой полости и придаточных пазух носа, включая основание черепа, глазницу или решетчатую пластинку <i>Tumor extends beyond the nasal cavity and sinuses, involving the skull base, orbital cavity, or cribriform plate</i>	41–47%
D	Опухоль метастазирует до шейных лимфатических узлов и выше <i>Tumor has metastasized to the cervical lymph nodes and above</i>	<40%

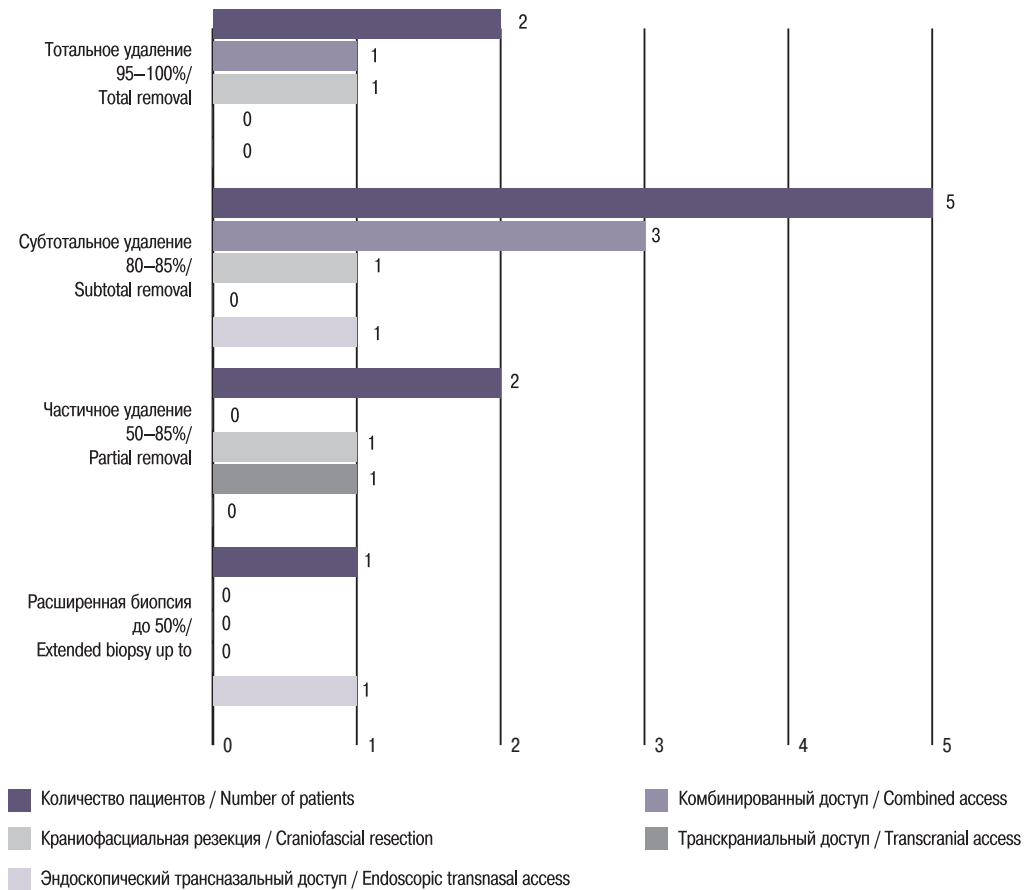


Рис. 2. Радикальность удаления опухолей в серии  
Fig. 2. Radicality of tumor resection in the series

В исследование вошли 7 мужчин и 3 женщины, средний возраст пациентов составил 46,5 лет (31–66 лет). Среднее время от появления первых симптомов до обращения в клинику составило 1,9 года (от 2х месяцев до 9 лет). Как правило, опухоли у пациентов занимали несколько областей основания черепа (рис. 1). Ни в одном случае не отмечено интрадурального распространения и соответственно не отмечалось перифокального отека головного мозга.

Только в одном случае отмечено метастазирование в регионарные лимфоузлы.

Клиническая симптоматика была представлена болевым синдромом в 100% случаев (n=10), нарушением носового дыхания

у 60% пациентов (n=6), носовыми кровотечениями у 50% (n=5), экзофтальмом у 50% (n=5). Также отмечалось поражение различных черепных нервов (табл. 2).

#### Хирургическая тактика

Удаление опухолей производилось с применением различных доступов. В 3 случаях выполнена краниофасциальная резекция, в 1 случае использован транскраниальный доступ, в 2 – эндоскопический эндоназальный и в 4 – комбинированный (транскраниальный + эндоскопический эндоназальный).

Радикальность удаления опухоли оценивалась по следующей шкале: тотальное удаление – 95–100%, субтотальное – 80–95%,

Таблица 2. Функция черепных нервов (ЧН) до операции  
Table 2. Cranial nerve (CN) function before surgery

Дисфункция ЧН CN dysfunction	Число случаев, % от общего количества Number of cases, % of total
Нарушение обоняния (Поражение I ЧН) Olfactory impairment (CN I damage)	(n=6), 60%
Поражение II ЧН CN II damage	(n=6), 60%
Поражение III ЧН CN III damage	(n=2), 20%
Поражение IV ЧН CN IV damage	(n=1), 10%
Поражение VI ЧН CN VI damage	(n=2), 20%

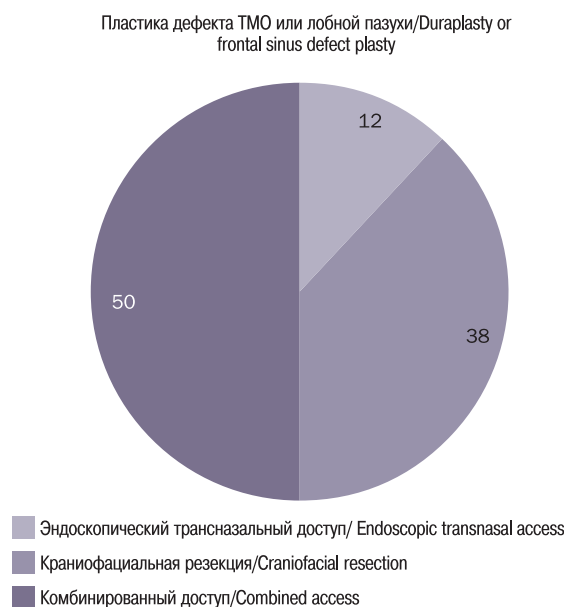


Рис. 3. Пациенты, которым проводилась пластика дефекта основания черепа в зависимости от доступа

Fig. 3. Patients who underwent skull base defect plasty depending on access

частичное – 50–80%, расширенная биопсия – удалено не более 50% опухоли.

В 2-х случаях до операции проводилась химиотерапия доксорубицином и цисплатином.

Статистический анализ данных выполнялся с помощью программы Statistica 10. Выживаемость оценивалась по методу Каплан-Майера. Результаты тестирования статистических гипотез признавались статистически значимыми на уровне значимости  $p < 0,05$ .

## Результаты

Радикальность оценивалась по данным КТ и МРТ, выполненных в раннем и позднем послеоперационном периодах. В 2 случаях удалось удалить опухоль полностью, в 5 – субтотально, в 2 – частично и в 1 случае выполнена расширенная биопсия (рис. 2).

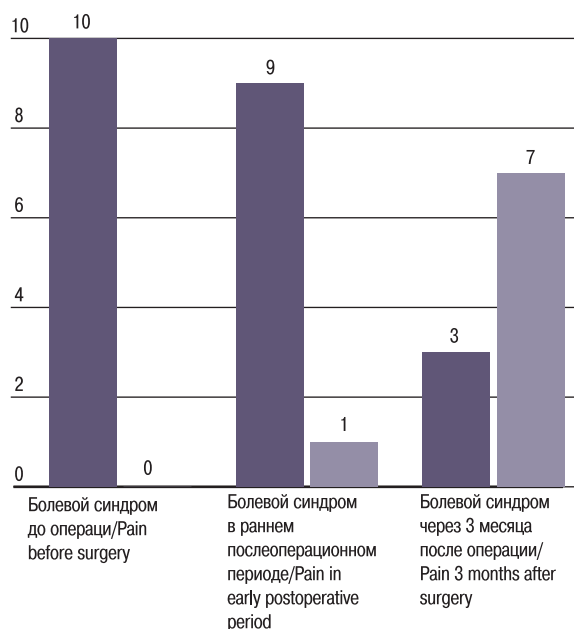


Рис. 4. Динамика болевого синдрома

Fig. 4. Pain dynamics

Средняя продолжительность операции составила 328 мин. (100–480 минут). В 6 случаях производилось удаление интракраниального фрагмента (рис. 3).

В 8 случаях в конце оперативного лечения потребовалась пластика твердой мозговой оболочки (ТМО) или лобной пазухи (рис. 3).

Как правило, формировались сложносоставные аутоотрансплантаты (табл. 3).

Динамика болевого синдрома представлена на рис. 4. За 3 месяца после операции практически у всех пациентов он регрессировал.

Динамика функций ЧН представлена на рис. 5. Также за трехмесячный период отмечена значимая положительная динамика у большинства пациентов.

Ранних послеоперационных осложнений не наблюдалось ни у кого из пациентов. Отсроченные (не ранее, чем через месяц после операции) осложнения отмечены у 3 (30%) пациентов

Таблица 3. Проведение пластики дефекта основания черепа  
Table 3. Skull base defect plasty

Проведение пластики для закрытия дефектов <i>Performing plasty to close defects</i>		Аутоотрансплантаты для проведения пластики <i>Autografts for plasty procedures</i>	
Не производилась <i>Not performed</i>	Производилась <i>Performed</i>		
(20%, n=2)	(80%, n=8)	Перемещенный надкостничный лоскут (n=7) <i>Repositioned periosteal flap (n=7)</i>	
		Свободная надкостница (n=3) <i>Free periosteum (n=3)</i>	
		Фрагмент височной мышцы (n=1) <i>Temporalis muscle fragment (n=1)</i>	
(20%, n=2)	(80%, n=8)	Жировая клетчатка Биша (n=1) <i>Bichat fat pad (n=1)</i>	
		Свободная жировая ткань (n=2) <i>Free adipose tissue (n=2)</i>	
		Широкая фасция бедра (n=2) <i>Femoral fascia lata (n=2)</i>	



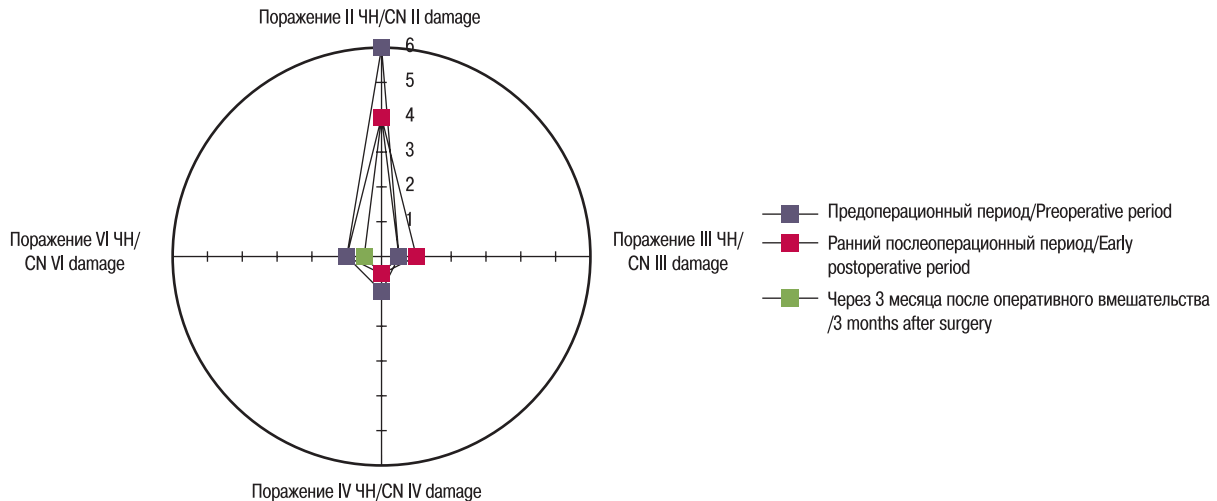


Рис. 5. Динамика функций черепных нервов в послеоперационном периоде  
Fig. 5. Dynamics of cranial nerve functions in the postoperative period

(2 назальные ликвореи и 1 остеомиелит). В 3 случаях потребовалось повторное удаление опухоли ввиду раннего продолженного роста.

Катамнез прослежен у 9 пациентов. Средний его срок составил 69 месяцев (от 14 до 192 месяцев).

Лучевая терапия проведена 9 пациентам. Из них 6 ЛТ была проведена до хирургического лечения. 3 пациентам было проведено лучевое лечение после операции. Средний промежуток времени между операцией и ЛТ составил 4 месяца (1–10 месяцев). Только у одного пациента проведено

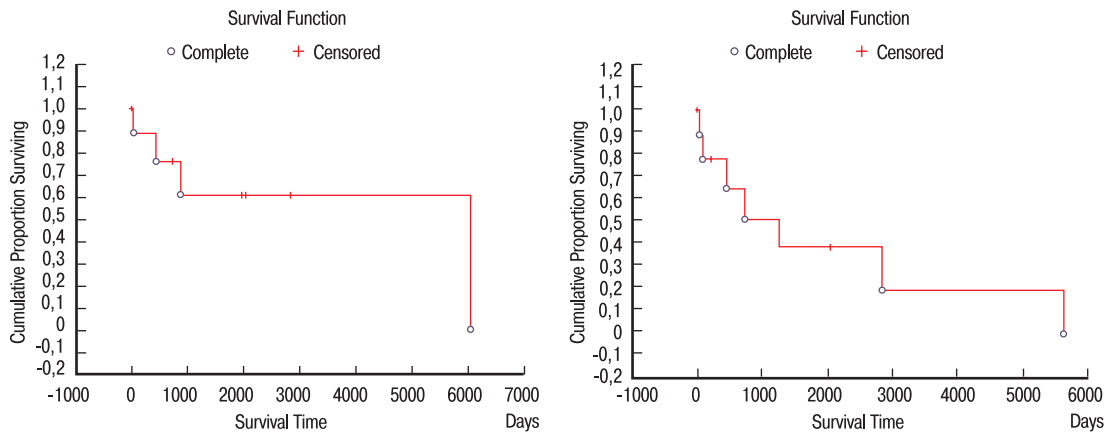


Рис. 6. Общая (слева) и безрецидивная (справа) выживаемость пациентов, прошедших комплексное лечение  
Fig. 6. Overall (left) and recurrence-free (right) survival of the patients who underwent complex treatment

Таблица 4. Влияние факторов на общую и безпрогрессивную выживаемость  
Table 4. Factors influencing overall and progression-free survival

Параметр Parameter	Общая выживаемость Overall survival	Безпрогрессивная выживаемость Progression-free survival
Радикальность (тотально/нетотально) Radicality (total/non-total)	$P = 0,03$ (Cox F Test) $p = 0,3$ (GW test)	$p = 0,2$ (Cox F Test) $p = 0,7$ (GW test)
Возраст (порог 50 лет) Age (threshold 50 years)	$p = 0,06$ (Cox F Test) $p = 0,08$ (GW test)	$p = 0,1$ (Cox F Test) $p = 0,06$ (GW test) $p = 0,03$ (CM test)
Пол Sex	$p = 0,3$ (Cox F Test) $p = 0,6$ (GW test)	$p = 0,2$ (Cox F Test) $p = 0,15$ (GW test)
Интракраниальный рост опухоли Intracranial tumor extension	$p = 0,2$ (Cox F Test) $p = 0,5$ (GW test)	$p = 0,2$ (Cox F Test) $p = 0,09$ (GW test)
Химиотерапия до операции Chemotherapy before surgery	$p = 0,8$ (GW test)	$p = 0,3$ (GW test) $p = 0,3$ (Cox F Test)

**Таблица 5. TNM классификация опухолей полости носа и ее пазух**  
**Table 5. TNM classification of nasal cavity and paranasal sinus tumors**

<b>Т-первичная опухоль</b> <i>T-primary tumor</i>	
T <sub>x</sub>	Недостаточно данных для оценки первичной опухоли. <i>Insufficient data to evaluate the primary tumor</i>
T <sub>0</sub>	Первичная опухоль не определяется. <i>Primary tumor is undetectable.</i>
T <sub>is</sub>	Преинвазивная карцинома (рак in situ) <i>Preinvasive carcinoma (cancer in situ)</i>
<b>Верхнечелюстная пазуха</b> <i>Maxillary sinus</i>	
T <sub>1</sub>	Опухоль ограничена слизистой оболочкой без эрозии или деструкции кости <i>The tumor is confined to the mucosa without erosion or destruction of bone</i>
T <sub>2</sub>	Опухоль, вызывающая эрозию или разрушающая кость, включая твердое небо и/или средний носовой ход, исключая распространение на заднюю стенку верхнечелюстной пазухи или крыловидные отростки <i>Tumor causing erosion or destruction of bone, including the hard palate and/or the middle nasal passage, excluding extension to the posterior wall of the maxillary sinus or pterygoid processes</i>
T <sub>3</sub>	Опухоль, распространяющаяся на любую из следующих структур: заднюю стенку гайморовой пазухи, подкожную клетчатку, дно или медиальную стенку орбиты, крыловидную ямку, клетки решетчатого лабиринта. <i>Tumor spreading to any of the following structures: the posterior wall of the maxillary sinus, subcutaneous tissue, floor or medial wall of the orbit, pterygoid fossa, the cells of the ethmoid labyrinth.</i>
T <sub>4a</sub>	Опухоль распространяется на следующие структуры: передний край орбиты, кожу щеки, крыловидные отростки, подвисочную ямку, сетевидную пластинку, основную или лобную пазухи <i>Tumor spreading to the following structures: anterior orbital margin, cheek skin, pterygoid processes, infratemporal fossa, cribriform plate, sphenoid or frontal sinus</i>
T <sub>4b</sub>	Опухоль распространяется на следующие структуры: купол орбиты, твердую мозговую оболочку, головной мозг, среднюю черепную ямку, черепные нервы за исключением верхнечелюстной ветки тройничного нерва, носоглотку, кливус <i>Tumor invades any of the following: orbital apex, dura, brain, middle cranial fossa, cranial nerves other than maxillary division of trigeminal nerve, nasopharynx, or clivus</i>
<b>Полость носа, клетки решетчатого лабиринта</b> <i>Nasal cavity and ethmoid sinus</i>	
T <sub>1</sub>	Опухоль ограничена одной стороной полости носа или клеток решетчатого лабиринта с/или без эрозии кости <i>Tumor restricted to one side of the nasal cavity or ethmoid labyrinth, with or without bony invasion</i>
T <sub>2</sub>	Опухоль распространяется на две стороны полости носа и прилежащие участки в пределах полости носа и клеток решетчатого лабиринта с/или без эрозии кости <i>Tumor invading 2 sides of the nasal cavity and extending to an adjacent region within the nasal cavity or ethmoid labyrinth, with or without bony invasion</i>
T <sub>3</sub>	Опухоль распространяется на медиальную стенку или дно орбиты, верхнечелюстную пазуху, небо, клетки решетчатого лабиринта <i>Tumor extends to invade the medial wall or floor of the orbit, maxillary sinus, palate, or cribriform plate</i>
T <sub>4a</sub>	Опухоль распространяется на любую из следующих структур: передние структуры орбиты, кожу носа или щек, минимально на переднюю черепную ямку, крыловидные отростки, основную или лобную пазуху <i>Tumor invades any of the following: anterior orbital contents, skin of the nose or cheek, minimal extension to the anterior cranial fossa, pterygoid plates, sphenoid or frontal sinuses</i>
T <sub>4b</sub>	Опухоль распространяется на следующие структуры: купол орбиты, твердую мозговую оболочку, головной мозг, среднюю черепную ямку, черепные нервы за исключением верхнечелюстной ветки тройничного нерва, носоглотку, кливус <i>Tumor invades any of the following: orbital apex, dura, brain, middle cranial fossa, cranial nerves other than maxillary division of trigeminal nerve, nasopharynx, or clivus</i>
<b>N – регионарные лимфоузлы (указывает на наличие или отсутствие метастазов в регионарных ЛУ)</b> <i>N – regional lymph nodes (indicates the presence or absence of metastases in regional lymph nodes)</i>	
N <sub>x</sub>	Недостаточно данных для оценки регионарных ЛУ <i>Regional lymph nodes cannot be assessed</i>
N <sub>0</sub>	Поражения регионарных ЛУ нет <i>No regional lymph node metastasis</i>
N <sub>1</sub>	Метастазы в одном ЛУ на стороне поражения не более 3-х см в наибольшем измерении <i>Metastasis in a single ipsilateral lymph node ≤ 3 cm in greatest dimension</i>
N <sub>2</sub>	Метастазы в одном ЛУ на стороне поражения более 3-х см, но не более 6 см. в наибольшем измерении; или в нескольких ЛУ на стороне поражения не более 6 см. в наибольшем измерении; двухстороннее или контралатеральное поражение ЛУ не более 6 см в наибольшем измерении <i>Metastasis in a single ipsilateral lymph node &gt; 3 cm but not more than 6 cm in greatest dimension; or metastases in multiple ipsilateral lymph nodes, none &gt; 6 cm in greatest dimension; or in bilateral or contralateral lymph nodes, none &gt; 6 cm in greatest dimension</i>
N <sub>2a</sub>	Метастазы в одном ЛУ на стороне поражения более 3-х см, но не более 6 см. в наибольшем измерении. <i>Metastasis in a single ipsilateral lymph node &gt; 3 cm but not more than 6 cm in greatest dimension</i>
N <sub>2b</sub>	Метастазы в нескольких ЛУ на стороне поражения не более 6 см в наибольшем измерении <i>Metastasis in multiple ipsilateral lymph nodes, none &gt; 6 cm in greatest dimension</i>
N <sub>2c</sub>	Двухсторонние или контралатеральные метастазы в ЛУ не более 6 см в наибольшем измерении <i>Metastasis in bilateral or contralateral lymph nodes, none &gt; 6 cm in greatest dimension</i>
N <sub>3</sub>	Метастазы в ЛУ более 6 см в наибольшем измерении <i>Metastasis in a lymph node &gt; 6 cm in greatest dimension</i>
<b>M – отдаленные метастазы (характеризует наличие или отсутствие отдаленных метастазов)</b> <i>M – distant metastases (characterizes the presence or absence of distant metastases)</i>	
M <sub>0</sub>	Отдаленных метастазов нет <i>No distant metastases</i>
M <sub>1</sub>	Наличие отдаленных метастазов <i>Distant metastases present</i>

два курса ЛТ, у остальных – 1. Средняя СОД составил 49 Гр (33–66 Гр).

В 9 случаях была проведена химиотерапия: в 2 случаях она начата еще до операции и в остальных до лучевого лечения. Химиотерапия проводилась по различным схемам (доксорубин + циклофосфан + цисплатин + винкристин/ этопозид + циклофосфан + цисплатин / винкристин + циклофосфан + доксорубин / цисплатин + курсэтопозид циклофосфан / доксорубин + цисплатин).

Общая одно- и трехлетняя выживаемость пациентов (n=10), прошедших комплексное лечение (хирургия + лучевое лечение + химиотерапия в различных последовательностях выполнения) составила 76,1 и 60,9% соответственно. Одно- и трехлетняя беспрогрессивная выживаемость в этой же группе пациентов составила 64,8 и 38,9% соответственно (рис. 6).

Влияние различных факторов на общую и безрецидивную выживаемость пациентов представлено в табл. 4.

## Обсуждение

В представленной работе мы приводим анализ результатов лечения 10 пациентов с эстезионеробластомой. Эстезионеробластома происходит из нейроэпителиа обонятельных рецепторов, расположенных в стенке носовой полости, носоглотке, решетчатом лабиринте с частотой возникновения 3-6% от всех новообразований полости носа [1]. Отмечается зависимость частоты возникновения опухоли от пола и возраста. Так, Thomas J. в своем исследовании отмечает преобладание заболевания у мужчин 55% чем у женщин 45% со средним возрастом 11–20 и 41–60 лет [13, 23]. Эпикентр заболевания обнаруживается преимущественно в стенке носовой полости, носоглотке, решетчатом лабиринте [1, 2]. Инвазия основания черепа встречается достаточно редко.

При классификации эстезионеробластом используют международную систему стадий злокачественных новообразований для опухолей полости носа и околоносовых пазух по TNM (табл. 5).

Основной метод лечения подразумевает комплексный подход – радикальная хирургическая резекция опухоли с последующей или неoadьювантной лучевой и химиотерапией [14, 28, 29, 30].

### Хирургическое лечение

Хирургическое лечение направлено на максимально возможную резекцию патологических тканей для предотвращения рецидива заболевания. В зависимости от распространенности, размеров опухоли и наличия интрадурального роста применяются открытый или эндоскопический трансназальный доступы, при этом во всех случаях оптимальным является получение отрицательных краев резекции, что практически невозможно в случае инвазивного роста опухоли в области прохождения магистральных сосудов и черепных нервов [11, 23].

Стандартным и традиционным оперативным доступом при эстезионеробластоме является передняя краниофациальная резекция в сочетании с трансфациальной боковой ринотомией, преимуществом которой является обеспечение достаточной визуализации и резекции опухоли единым блоком. Удаление опухоли из полости носа выполняется с резекцией передней и медиальной стенок верхнечелюстной пазухи, резекцией клеток решетчатого лабиринта, передней стенки клиновидной пазухи. Пластика сформированного дефекта выполняют с использованием васкуляризованного перикраниального лоскута [10, 20]. В связи с травматичностью, высокой частотой

осложнений и внедрением эндоскопических технологий применение вышеуказанной методики в последнее время ограничено. Эндоскопическая эндоназальная техника позволяет выполнять полную резекцию опухоли без разрезов на лице, тракции лобных долей [26, 27]. В нашей клинике широко применяется комбинированный подход (транскраниальный и трансназальный), сочетающий преимущества обеих методик и позволяющий удалять доступные части опухоли максимально безопасно и радикально.

## Радиотерапия

Радиотерапия используется для лечения пациентов со стадиями А и В по Кадишу в качестве монотерапии, а также в качестве нео- или адьювантного лечения [2, 6].

Методика терапии при эстезионеробластомах заключается в использовании дистанционной гама-терапии в статическом режиме расщепленным курсом, традиционным фракционированием дозы с 2-недельным перерывом между курсами с разовой очаговой дозой (РОД) 2 Гр в день до суммарной очаговой дозы (СОД) 66–88 Гр. На зоны регионарного метастазирования подводят СОД 40–50 Гр, на метастазы – 72 Гр [25]. Проведение лучевого лечения до или после операции позволяет повысить 5-ти летнюю выживаемость с 48 до 65% [3]. Схожие данные представили Yin et al. (2016 г.), сообщившие о 65-75% 5-летней общей выживаемости у пациентов (всего 77), прошедших хирургическое лечение в комбинации с лучевой терапией, 48-78% у пациентов, перенесших только операцию и 29-54% у пациентов, прошедших курс лучевого лечения в качестве единственного варианта лечения [23]. На более обширной серии пациентов (n=234) G. Broich с соавт. отобрали схожие тенденции: 5-летняя безрецидивная выживаемость при проведении только оперативного лечения составила 62,5%, только при лучевой терапии – 53,8%, а для комбинированного лечения – 68,4% [24].

В нашей серии у 9 из 10 пациентов проводилась лучевая терапия, что не позволило провести сравнительный анализ выживаемости групп пациентов с и без лучевого лечения.

### Химиотерапия

Стандартная схема химиотерапевтического лечения пациентов с эстезионеробластомами не утверждена. Чаще всего применяют такие препараты как циклофосфамид, винкристин, а также доксорубин, и комбинацию этопозид и цисплатина или ифосфамида [3, 16, 21]. Также, как и радиотерапия, химиотерапия применяется в качестве единственного вида лечения или в составе комплексного совместно с хирургическим и/или лучевым [9]. Как и описано в литературе, в нашей серии применялись неoadьювантные методы лечения (лучевое лечение и химиотерапия), оказавшие положительное влияние на общую и беспрогрессивную выживаемость. Общая одно- и трехлетняя выживаемость в нашем исследовании составила 76,1 и 60,9% соответственно. Согласно данными Fiani V. (2019 г.), представившего анализ лечения 26 пациентов предоперационная радио и химиотерапия обеспечила уменьшение объема опухоли на 50% у 59% пациентов и на 20-50% у 15% пациентов. При этом 22% пациентов не ответили на лечение [3]. Положительный эффект лучевого лечения отмечен и на результаты химиотерапии [12].

## Заключение

Эстезионеробластома является редкой злокачественной опухолью, берущее начало из нейроэпителиа обонятельных

рецепторов. Несмотря на ее агрессивный рост, комплексный подход с акцентом на максимально радикальное удаление оказывает положительное влияние на результаты лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fiani B. et al. Esthesioneuroblastoma: A Comprehensive Review of Diagnosis, Management, and Current Treatment Options. *World Neurosurgery*. 2019;126:194–211.
2. Gandhoke C. et al. A rare case report of mixed olfactory neuroblastoma: Carcinoma with review of literature. *Surgical Neurology International*. 2017;1(8).
3. Loy A. H. et al. Esthesioneuroblastoma. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2006;2(132):134.
4. Bak M., Wein R. O. Esthesioneuroblastoma: A Contemporary Review of Diagnosis and Management. *Hematology/Oncology Clinics of North America*. 2012;26(6):1185–1207.
5. Bao C. et al. Intensity-Modulated Radiation Therapy for Esthesioneuroblastoma: 10-Year Experience of a Single Institute. *Frontiers in Oncology*. 2020;(10).
6. Jethanamest D. et al. Esthesioneuroblastoma. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2007;3(133):276.
7. Kadish S., Goodman M., Wang C. C. Olfactory neuroblastoma — A clinical analysis of 17 cases. *Cancer*. 1976;3(37):1571–1576.
8. Mahooti S., Wakely P.E. Cytopathologic features of olfactory neuroblastoma. *Cancer*. 2006;2(108):86–92.
9. Marinelli J. P. et al. Esthesioneuroblastoma with distant metastases: Systematic review & meta-analysis. *Head & Neck*. 2018;10(40):2295–2303.
10. McLean J. N. et al. Combined modality therapy of esthesioneuroblastoma. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2007;6(136):998–1002.
11. Navarro-Fernández J. O. et al. Tratamiento y resultados en 12 casos de neuroblastoma olfatorio en el Instituto Nacional de Cancerología, México: análisis clínico retrospectivo y revisión de la literatura. *Cirugía y Cirujanos*. 2020;4(88).
12. Orton A. et al. Esthesioneuroblastoma: A Patterns-of-Care and Outcomes Analysis of the National Cancer Database. *Neurosurgery*. 2018;5(83):940–947.
13. Ow T. J. et al. Esthesioneuroblastoma. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2013;1(24):51–65.
14. Ozsahin M. et al. Outcome and Prognostic Factors in Olfactory Neuroblastoma: A Rare Cancer Network Study. *International Journal of Radiation Oncology\*Biophysics*. 2010;4(78):992–997.
15. Platek M.E. et al. Improved survival following surgery and radiation therapy for olfactory neuroblastoma: analysis of the SEER database. *Radiation Oncology*. 2011;1(6):41.
16. Porter A. B. et al. Retrospective review of adjuvant chemotherapy for esthesioneuroblastoma. *Journal of Neuro-Oncology*. 2008;2(90):201–204.
17. Rosenthal D. I. et al. Sinonasal malignancies with neuroendocrine differentiation: Patterns of failure according to histologic phenotype. *Cancer*. 2004;101(11):2567–2573.
18. Roxbury C. R. et al. Endoscopic Management of Esthesioneuroblastoma. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2016;1(49):153–165.
19. Saade R.E., Hanna E.Y., Bell D. Prognosis and Biology in Esthesioneuroblastoma: the Emerging Role of Hyams Grading System. *Current Oncology Reports*. 2015;17(1):1–5.
20. Smith R. R., Klopp C. T., Williams J. M. Surgical treatment of cancer of the frontal sinus and adjacent areas. *Cancer*. 1954;5(7):991–994.
21. Stewart F.M. et al. High-Dose Chemotherapy and Autologous Marrow Transplantation for Esthesioneuroblastoma and Sinonasal

22. *Undifferentiated Carcinoma. American Journal of Clinical Oncology*. 1989;3(12):217–221.
23. Wu K. et al. Orbital invasion by Esthesioneuroblastoma: a comparative case series and review of literature. *Orbit*. 2022;1(41):1–14.
24. Yin Z. et al. Long-term outcomes of patients with esthesioneuroblastomas: A cohort from a single institution. *Oral Oncology*. 2016;(53):48–53.
25. Broich G., Pagliari A., Ottaviani F. Esthesioneuroblastoma: a general review of the cases published since the discovery of the tumour in 1924. *Anticancer Res* 1997;17(4A):2683–706.
26. Tabinovskaya T.D., Mudunov A.M., et al. Esthesioneuroblastoma: clinical course, long-term results of treatment. 2016;6(1):13–27.
27. Oganyan E.R., Mudunov A.M. et al. Treatment strategy for patients with esthesioneuroblastoma and long-term outcomes. *Head and neck tumors*. 2020;10(3):27–40.
28. Ahmed S. Abdelmeguid. Olfactory Neuroblastoma. *Current Oncology Reports*. 2018;20:7.
29. Polonowski J.M., Bransu D., Roux F.X., Bassot V. Esthesioneuroblastoma: complete tumor response after induction chemotherapy. *Ear Nose Throat J*. 1990;69(11):743–46.
30. Kim D.W., Jo Y.H., Kim J.H. et al. Neoadjuvant etoposide, ifosafamide, and cisplatin for the treatment of olfactory neuroblastoma. *Cancer*. 2004;101(10):2257–60.
31. Fitzek M.M., Thornton A.F., Varvares M., et al. Neuroendocrine tumors of the sinonasal tract. Results of a prospective study incorporating chemotherapy, surgery, and combined proton-photon radiotherapy. *Cancer*. 2002;94(10):2623–34.

Поступила 08.04.2023

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 08.04.2023

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** Концепция и дизайн исследования — Д.С. Спиринов, В.С. Черкаев, П.Л. Калинин, И.В. Решетов. Сбор и обработка материала — С.А. Нестеренко, Ш.Ш. Давлятова, М.Н. Тлисова, И.В. Чернов. Статистическая обработка данных — А.Д. Донской, Написание текста — И.В. Чернов, С.А. Нестеренко, М.Н. Тлисова, Д.С. Спиринов, А.Д. Донской. Редактирование — М.Н. Тлисова, П.Л. Калинин, Д.С. Святославов.

**The contribution of the authors.** The concept and design of the study — D.S. Spirin, V.S. Cherekaev, P.L. Kalinin, I.V. Reshetov. Collection and processing of material — S.A. Nesterenko, Sh.Sh. Davlyatova, M.N. Tlisova, I.V. Chernov. Statistical data processing — A.D. Donskoj. Writing the text — I.V. Chernov, S.A. Nesterenko, M.N. Tlisova, D.S. Spirin, A.D. Donskoj. Editing by M.N. Tlisova, D.S. Svyatoslavov.

### Информация об авторах:

Спиринов Дмитрий Сергеевич — к.м.н., врач-нейрохирург, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: DSpirin@nsi.ru. <https://orcid.org/0000-0002-8056-3190>

Чернов Илья Валерьевич — к.м.н., врач-нейрохирург, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: IChernov@nsi.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9789-3452>

Тлисова Марияна Начировна — врач-нейрохирург, аспирант, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: Mtlisova@nsi.ru. <https://orcid.org/0000-0003-3868-7664>

Донской Артем Дмитриевич — врач-нейрохирург, аспирант, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия,

125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: Adonskoj@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0002-0719-5168>

Нестеренко Светлана Алексеевна – врач-нейрохирург-онколог, ГБУЗ «МКНЦ имени А.С. Логанова» Департамента здравоохранения Москвы. Адрес: Россия, 111123 Москва, ш. Энтузиастов, д. 86; e-mail: svetanst@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3119-2709>

Черкаев Василий Алексеевич – д.м.н., профессор, заведующий отделением краниофациальной нейрохирургии, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: TCH@nsi.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6881-7082>

Решетов Игорь Владимирович – академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр.4; e-mail: reshetov\_i\_v@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Святославов Дмитрий Сергеевич – к.м.н., врач-онколог, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр.4; e-mail: Dssvyatoslavov78@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-8056-3190>

Давлятова Шамсия Шарифовна – врач-ординатор по специальности «Неврология», ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: d.shamsiya@bk.ru. <https://orcid.org/0009-0007-3007-1212>

Калинин Павел Львович – д.м.н., заведующий отделением нейрохирургии (базальные опухоли), ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Адрес: Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16; e-mail: PKalinin@nsi.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9333-9473>

#### Information about the authors:

Dmitry S. Spirin – Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89651935582, e-mail: DSpirin@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0002-8056-3190>

Ilya V. Chernov – Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str.,

125047, Moscow, Russia; 8963645 0781, e-mail: IChernov@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0002-9789-3452>

Mariana N. Tlisoa – Neurosurgeon, Postgraduate student, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89885590909, e-mail: Mtlisoa@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0003-3868-7664>

Artem D. Donskoj – Neurosurgeon, Postgraduate student, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89777348985, e-mail: Adonskoj@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0002-0719-5168>

Svetlana A. Nesterenko – Neurosurgeon-Oncologist, SBHI Moscow Clinical Scientific Center n.a. A.S. Loginov MHD; Address: 86 Enthusiastov sh., 111123 Moscow, Russia; 89162340074, e-mail: NesterenkoSA@nsi.ru

Vasilij A. Cherekaev – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of Neurosurgery, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89166515833, e-mail: TCH@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0001-6881-7082>

Igor V. Reshetov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University); 2/4 Bolshaya Pirogovskaya str., 119991 Moscow, Russia; e-mail: reshetov\_i\_v@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Dmitry S. Svyatoslavov – Candidate of Medical Sciences, Oncologist, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University); 2/4 Bolshaya Pirogovskaya str., 119991 Moscow, Russia; 89031991953, e-mail: Dssvyatoslavov78@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8056-3190>

Shamsiya Sh. Davlyatova – Resident in Neurology, FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89243049917, e-mail: d.shamsiya@bk.ru <https://orcid.org/0009-0007-3007-1212>

Pavel L. Kalinin – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Neurosurgery (base tumors), FSAI NMRC of Neurosurgery named after akad. N.N. Burdenko; 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047, Moscow, Russia; 89852105800, e-mail: PKalinin@nsi.ru <https://orcid.org/0000-0001-9333-9473>

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.10. Нейрохирургия

## Use of a photoangiolytic diode laser in temporal bone paraganglioma surgery: experience and prospects

Kh.M. Diab<sup>1,2</sup>, N.A. Daikhes<sup>1</sup>, O.A. Pashchinina<sup>1</sup>, D.A. Zagorskaya<sup>1</sup>, P.U. Umarov<sup>1</sup><sup>1</sup>FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia<sup>2</sup>The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Contacts: Zagorskaya Daria Alekseevna – e-mail: leunina.d@yandex.ru

## Применение фотоангиолитического диодного лазера в хирургии параганглиомы височной кости: опыт и перспективы

Х.М. Диаб<sup>1,2</sup>, Н.А. Дайхес<sup>1</sup>, О.А. Пащичина<sup>1</sup>, Д.А. Загорская<sup>1</sup>, П.У. Умаров<sup>1</sup><sup>1</sup>ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ, Москва, Россия<sup>2</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Контакты: Загорская Дарья Алексеевна – e-mail: leunina.d@yandex.ru

## 使用光角化二极管激光在颞骨嗜铬细胞瘤手术中的经验和前景

Kh.M. Diab<sup>1,2</sup>, N.A. Daikhes<sup>1</sup>, O.A. Pashchinina<sup>1</sup>, D.A. Zagorskaya<sup>1</sup>, P.U. Umarov<sup>1</sup><sup>1</sup>FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia<sup>2</sup>The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

通讯作者: Zagorskaya Daria Alekseevna – e-mail: leunina.d@yandex.ru

**Introduction.** Over the past few decades, the laser surgery has revolutionized the clinical practice of physicians of various specialties, including otorhinolaryngologists. Some of the most advantageous properties of photoangiolytic lasers, when properly used: coagulation of the superficial and subepithelial blood vessels without damage and destruction of the superficial epithelium, decrease in the energy absorption by the surrounding tissue, and minimization of the coagulation of the perivascular tissue around the target blood vessels. In addition, photoangiolytic lasers allow contactless delivery of a laser pulse through a very small fiberglass (300 or 400 μm). The surgeons can (and should) choose between a cutting laser (usually a carbon dioxide laser) or a photoangiolytic laser (PDL, KTP). During our work, we used a 445 nm wavelength photoangiolytic laser for the surgical treatment of a vascularized tumor – temporal bone paraganglioma.

**Objective of the study:** to analyze the effectiveness of combined surgical treatment of temporal bone paragangliomas with the use of a photoangiolytic laser.

**Material and methods.** Sixty-seven patients diagnosed with temporal bone paraganglioma types A and B underwent surgical treatment at the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow. In 30 cases, surgical treatment was performed with the use of a photoangiolytic diode laser with a wavelength 445 nm; in 37 cases, surgical treatment was performed with the use of standard methods. We set up high power at 445 nm photoangiolytic diode laser and shortened the working cycles at the highest power to 4 W, 20 ms pulses (5–40 ms), 150 ms pauses (150–300 ms), 400 μm fiberglass diameter with a very short pulse duration and a distance of 1–3 mm from the target tissue for photoangiolysis.

**Results.** All sixty-seven patients were at the age of (49.50±8.00). Their case history duration ranged from 15 days to 6 years. All patients complained of pulsatile tinnitus, and 80% of patients with affected ears suffered varying degrees of hearing loss. After using the modified temporal bone paraganglioma excision method with the photoangiolytic laser, there were no postoperative complications in all cases, and the external auditory canal and the incision behind the ear healed satisfactorily. There were no recurrences during the follow-up. The anatomical results of myringoplasty in both groups were comparable and accounted for 100% of cases, respectively. In the early (6 months) and late (36 months and more) postoperative period, auditory and vestibular functions were not impaired in any of the groups, which is confirmed by the data of tone threshold audiometry and the absence of vestibular disorders in all patients of the experimental and control groups. There was no facial nerve dysfunction in any of the studied groups; the average blood loss during surgery in patients of the control group was 214.2±63.5 mL, a value significantly higher than that in the experimental group, which was 20.2±4.5 mL; The duration of hospitalization in the experimental group was shorter for 7 days on average than in the control group.

**Conclusions.** Removal of the middle ear tumor was performed with minimal blood loss in the pre- and postoperative period, without damage to the surrounding structures of the inner and middle ear. In the future, it is planned to analyze long-term postoperative changes both at the tissue and functional levels. Such data will be available only after 36 months from the moment of surgery, as well as when the required number of operations using this technique is reached.

**Key words:** hearing, ossicular chain, laser surgery, surgical management of paraganglioma, tympanojugular paraganglioma, bleeding

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** Federal budget.

**For citation:** Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A., Zagorskaya D.A., Umarov P.U. Use of a photoangiolytic diode laser in temporal bone paraganglioma surgery: experience and prospects. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):52–60

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.52-60

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Введение.** За последние несколько десятилетий лазерная хирургия произвела революцию в клинической практике врачей различных специальностей, в т.ч. и врачей-оториноларингологов. Из наиболее выгодных свойств фотоангиолитических лазеров при надлежащем использовании выделяют коагуляцию поверхностных и субэпителиальных кровеносных сосудов без ущерба и разрушения поверхностного эпителия, уменьшение поглощения энергии окружающей ткани, а также минимизацию коагуляции периваскулярных тканей вокруг целевых кровеносных сосудов. Более того, фотоангиолитические лазеры позволяют бесконтактно применять импульсы лазера через очень маленький стеклопластик (300 или 400 мкм). В рамках нашей работы мы использовали фотоангиолитический лазер с длиной волны 445 нм для хирургического лечения васкуляризованного новообразования – параганглиомы височной кости.

**Цель исследования:** проанализировать эффективность хирургического лечения пациента с параганглиомами височной кости при комбинированном хирургическом лечении с использованием фотоангиолитического лазера.

**Материал и методы.** На базе ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА Москва было проведено хирургическое лечение 67 пациентов с диагнозом «параганглиома височной кости типов А и В». Все 67 пациентов были в возрасте  $49,50 \pm 8,0$  лет. Их история болезни варьировалась от 15 дней до 6 лет. Все пациенты жаловались на пульсирующий шум в ушах, а 80% пациентов страдали различной степенью потери слуха. При хирургическом лечении использовался фотоангиолитический диодный лазер с длиной волны 445 нм в 30 случаях, в 37 случаях хирургическое лечение было проведено по стандартной методике. Мы придерживались настроек фотоангиолитического диодного лазера 445 нм с высокой мощностью и сокращали рабочие циклы при наивысшей мощности до 4 Вт, импульсы в 20 мс (5–40 мс), длительность пауз – 150 мс (150–300 мс), диаметр стеклопластика – 400 мкм с очень короткой временной длительностью импульсов и расстоянии в 1–3 мм от ткани-мишени для фотоангиолизиса.

**Результаты.** По результатам использования модифицированного метода удаления параганглиомы височной кости с использованием фотоангиолитического лазера не было послеоперационных осложнений, а наружный слуховой проход и разрез за ухом зажили хорошо. После наблюдения рецидивов не было. Анатомические результаты мирингопластики в обеих группах были сопоставимы и составляли по 100% случаев соответственно. В раннем (6 месяцев) и позднем (36 месяцев и более) послеоперационном периодах слуховая и вестибулярная функции не были нарушены ни в одной из групп, что подтверждается данными тональной пороговой аудиометрии и отсутствием вестибулярных нарушений у всех пациентов основной и контрольной групп. Нарушений функции лицевого нерва не отмечалось ни в одной из групп исследуемых, средняя кровопотеря во время операции у пациентов контрольной группы составила  $214,2 \pm 63,5$  мл, что значительно превышало показатели в основной группе, которые составили  $20,2 \pm 4,5$  мл, продолжительность госпитализации в основной группе была меньше по сравнению с контрольной группой и составила в среднем на 7 дней.

**Выводы.** Достигнута возможность удаления новообразования среднего уха с минимальной кровопотерей в до- и послеоперационном периодах без повреждения окружающих структур внутреннего и среднего уха. В дальнейшем планируется провести анализ долгосрочных послеоперационных изменений как на тканевом, так и на функциональном уровнях. Такие данные возможно будет получить только по прошествию 36 месяцев с момента операции, а также по достижению необходимого числа операций с применением данной методики.

**Ключевые слова:** лазерная хирургия, хирургическое лечение параганглиомы, тимпаноюгулярная параганглиома, кровопотеря, слух, слуховые косточки

**Конфликт интересов.** Все авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Федеральный бюджет.

**Для цитирования:** Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Пашчинина О.А., Загорская Д.А., Умаров П.У. Применение фотоангиолитического диодного лазера в хирургии параганглиомы височной кости: опыт и перспективы. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):52–60

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.52-60

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

**简介:** 在过去的几十年里, 激光手术革命性地改变了各个专科医生的临床实践, 包括耳鼻喉科医生。光动力消融激光在适当使用时最有利的性能包括: 在不损伤和破坏表皮的情况下凝固表层和皮下血管, 降低周围组织对能量的吸收, 以及最小化目标血管周围的周围血管组织的凝固。此外, 光动力消融激光允许通过非常小的玻璃纤维 (300或400 $\mu\text{m}$ ) 无接触地传递激光脉冲。外科医生可以 (也应该) 在切割激光 (通常是二氧化碳激光) 和光动力消融激光 (PDL, KTP) 之间做出选择。在我们的工作中, 我们使用了445 nm波长的光动力消融激光进行血管化肿瘤——颞骨嗜铬细胞瘤的外科治疗。

**研究目的:** 分析使用光动力消融激光进行颞骨嗜铬细胞瘤联合外科治疗的有效性。

**材料和方法:** 在俄罗斯联邦医学生物学局国家耳鼻喉科医学研究中心的联邦国家预算机构, 67位被诊断为A型和B型颞骨嗜铬细胞瘤的患者接受了外科治疗。在30例中, 外科治疗是使用445 nm波长的光动力消融二极管激光进行的; 在37例中, 外科治疗是使用标准方法进行的。我们在445 nm光动力消融二极管激光上设置了高功率, 并将最高功率下的工作周期缩短到4W, 20 ms脉冲 (5–40 ms), 150 ms暂停 (150–300 ms), 400  $\mu\text{m}$ 玻璃纤维直径, 脉冲持续时间非常短, 距目标组织1–3 mm进行光血管溶解。

**结果:** 所有六十七位患者的年龄为 (49.50 $\pm$ 8.00)。他们的病史持续时间从15天到6年不等。所有患者都抱怨有脉动性耳鸣, 而80%受影响耳朵的患者遭受不同程度的听力损失。在使用修改后的颞骨嗜铬细胞瘤切除方法和光动力消融激光后, 所有病例中均无术后并发症, 外耳道和耳后切口均得到满意的愈合。在随访期间没有复发。两组的鼓膜成形术的解剖结果可比较, 分别为100%。在早期 (6个月) 和晚期 (36个月及以上) 术后期间, 两组中的听觉和前庭功能均未受损, 这一点通过音阶阈值听力测验的数据以及实验组和对照组所有患者均无前庭障碍得到证实。在所研究的组中, 没有面神经功能障碍; 对照组患者手术期间的平均失血量为214.2 $\pm$ 63.5 mL, 明显高于实验组的20.2 $\pm$ 4.5 mL; 实验组的住院时间平均比对照组短7天。

**结论:** 中耳肿瘤的切除在术前和术后期间以最小的血液损失进行, 没有损害内耳和中耳周围结构。未来, 计划分析长期术后变化, 包括组织和功能层面。这样的数据将仅在手术后36个月及达到使用该技术所需的手术数量后才可获得。

**关键词:** 听力、骨链、激光手术、副神经节瘤的外科治疗、鼓室颈静脉孔副神经节瘤、出血

**利益冲突:** 作者声明没有任何利益冲突。

**资金来源:** 本研究没有资金支持。

**引用本文:** Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A., Zagorskaya D.A., Umarov P.U. Use of a photoangiolytic diode laser in temporal bone paraganglioma surgery: experience and prospects. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):52–60

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.52-60

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。



## Введение

За последние несколько десятилетий лазерная хирургия произвела революцию в клинической практике врачей различных специальностей, в т. ч. и врачей-оториноларингологов [1, 2]. Из наиболее выгодных свойств фотоангиолитических лазеров при надлежащем использовании выделяют коагуляцию поверхностных и субэпителиальных кровеносных сосудов без ущерба и разрушения поверхностного эпителия, уменьшение поглощения энергии окружающей ткани, а также минимизацию коагуляции периваскулярных тканей вокруг целевых кровеносных сосудов. Более того, фотоангиолитические лазеры позволяют бесконтактно применять импульсы лазера через очень маленький стеклопластик (300 или 400 мкм). Хирурги могут (и должны) сделать выбор между режущим лазером (обычно, углекислотный лазер), либо фотоангиолитическим лазером (PDL, KTP) [3]. В рамках нашей работы мы использовали фотоангиолитический лазер с длиной волны 445 нм для хирургического лечения васкуляризованного новообразования – параангиомы височной кости.

Параангиома височной кости чрезвычайно редкая доброкачественная параангиома среднего уха. Отличительные особенности этих опухолей включают их склонность к рецидивам после лечения и удивительно сосудистую природу, что создает значительные проблемы для хирургов и требует разработки эффективных хирургических методик. В 3–4% случаев параангиомы имеют злокачественный характер. При этом в 2–5% случаев возможно метастазирование опухоли, что более характерно для каротидных параангиом [6]. Они развиваются из клеток нехромаффинных параангиоминов, называемых также гломусными тельцами. Типичной особенностью этих опухолей является их медленный рост и богатая васкуляризация. По данным классификации M. Sanna (2013) в модификации U. Fisch (1988), в зависимости от степени распространения они делятся на четыре типа: тип А, тип В, тип С и тип D [4, 5]. Наиболее часто параангиомы головы и шеи встречаются в области каротидного тельца, составляя чуть менее 1% всех опухолей этой локализации. Параангиома височной кости, как и другие виды параангиом, преимущественно поражает лиц женского пола [7]. Частота встречаемости параангиомы височной кости составляет 1:1 300 000 [8], по другим данным – 1:1 000 000 [9]. Средний возраст пациентов составляет 44,7 года. Использование лазеров в отохирургии, в частности хирургическое удаление параангиомы височной кости, является общепринятым. Волоконный лазер позволяет хирургу систематическим образом сохранять цель слуховых косточек при удалении холестеатомы, что безопасно и благоприятно для здоровья пациента. Широко используемые в отохирургии лазеры включают в себя аргонный, диодный лазеры и лазер с кристаллом титанил фосфата калия с передачей по оптоволокну [10].

Лазерная хирургия облегчает процесс абляции как макроскопического, так и микроскопического матрикса холестеатомы как из слуховых косточек, как и других труднодоступных участков, в то же время уменьшая механическое травмирование. Несмотря на то что применение лазера в хирургическом лечении параангиомы височной кости демонстрирует снижение вероятности возникновения рецидива параангиомы височной кости, его использование не лишено риска. К примеру, несмотря на использование монитора лицевого нерва может возникнуть его временный, отсроченный или умеренный паралич [11].

Наиболее выгодными свойствами фотоангиолитических лазеров являются коагуляция поверхностных и субэпителиальных кровеносных сосудов без разрушения поверхностного эпителия, низкое поглощение энергии окружающими тканями, а также минимальная коагуляция периваскулярных тканей вокруг целевых кровеносных сосудов. Более того, фотоангиолитические лазеры позволяют бесконтактно применять импульсы лазера через очень маленький стеклопластик (300 или 400 мкм) при проведении амбулаторных процедур.

Такие изменения стандартов в лазерной хирургии, использование фотоангиолитического лазера может быть полезно из-за его высокоангиолитических свойств при удалении васкуляризованных новообразований височной кости.

Цель исследования: сравнить отдаленные результаты различных методов хирургического лечения параангиомы височной кости с использованием фотоангиолитического диодного лазера длиной волны 445 нм.

## Материал и методы

В рамках нашей работы мы использовали фотоангиолитический лазер с длиной волны 445 нм для хирургического лечения васкуляризованного новообразования – параангиомы височной кости тип А и тип В.

На базе ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА Москвы проведено хирургическое лечение 67 пациентов с параангиомой височной кости в возрасте от 18 до 89 лет, из них с параангиомой височной кости типа А 21 пациент и типа В 46 пациентов). Сорок семь пациентов составили женщины, 20 пациентов – мужчины. Распределение пациентов по типам параангиом для группы контроля и основной группы: тип А1 диагностирован в 8,9 и 14,9%, тип А2 – в 3,0 и 8,9%, В1 – в 19,4 и 10,4%, В2 – в 11,9 и 1,5%, В3 – в 11,0 и 8,9%. Как видно, группы были не сопоставимы, что обусловлено частотой встречаемости патологии.

Основными жалобами, предъявляемыми пациентками, были: наличие пульсирующего шума в пораженном ухе и снижение слуха. При отоскопии за барабанной перепонкой в передних отделах определялось пульсирующее образование бурого цвета, при этом целостность барабанной перепонки не была нарушена (рис. 1). По данным пороговой тональной аудиометрии нарушение слуха имели все пациенты, преимущественно смешанную тугоухость с КВИ>20 дБ. Пациентам была выполнена мультиспиральная компьютерная томография головы и шеи,

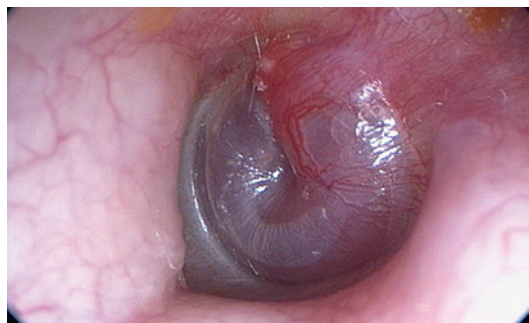


Рис. 1. Отоскопия на которой изображено образование бурого цвета за барабанной перепонкой.

Figure 1. Otoscopy showing a brown-colored lesion behind the eardrum

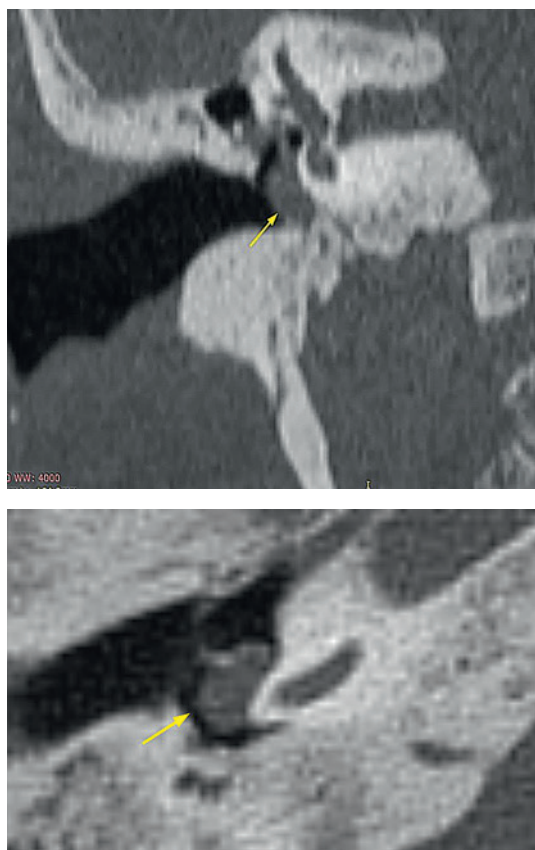


Рис. 2 А, В. МСКТ височных костей и шеи, где диагностировано образование среднего уха справа

Figures 2 A, B. MSCT scan of the temporal bones and neck diagnosing a middle ear lesion on the right

диагностировано объемное образование (рис. 2А, В). По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга определяются зоны патологического МР-сигнала в проекции барабанной полости височной кости, накапливающей контрастное вещество (рис. 3).

В ходе исследования пациенты были поделены на 2 группы. В основную группу вошли 30 пациентов, у которых при хирургическом лечении использовался фотоангиолитический диодный лазер с длиной волны 445 нм. В контрольную группу вошли 37 пациентов, у которых хирургическое лечение было проведено по стандартной методике. В контрольной группе в ходе хирургического пособия применялся монополяр мощностью 2 Вт (рис. 4).

Ввиду распространения новообразования, ограниченного барабанной полостью и клетками сосцевидного отростка, в некоторых случаях при использовании фотоангиолитического лазера при его удалении эмболизация сосуда, питающего новообразование, у таких пациентов не была проведена.

В ходе операции в обеих группах проводился нейромониторинг лицевого нерва с использованием системы Medtronic NIM Response-3.0. Через ретроаурикулярный-трансмеатальный доступ после проведения расширенной каналоластики и тимпанотомии при типе А опухоль удалена из барабанной полости и слуховой трубы, при этом аккуратно выделялась из ниши окна улитки и преддверия с сохранением оссиккулярной системы. При опухоли типа В опухоль полностью удалялась из барабанной полости и ретротимпанальных отделов.

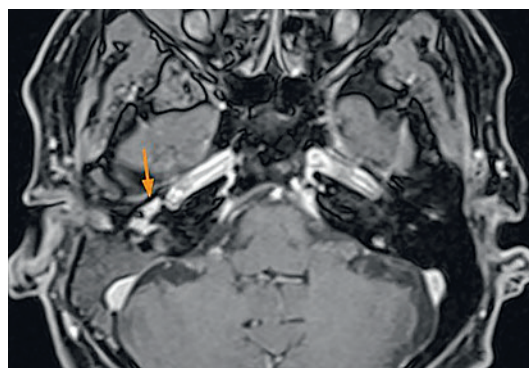


Рис. 3. МРТ головного мозга определяются зоны патологического МР сигнала в проекции барабанной полости правой височной кости, накапливающей контрастное вещество

Figure 3. Brain MRI scan showing areas of abnormal MRI signal in the projection of the tympanic cavity in the right temporal bone with contrast uptake

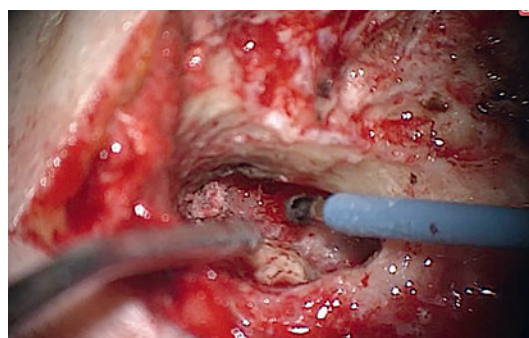


Рис. 4 А. Сосуды, питающие опухоль, в области промоториума коагулированы монополярном.

Figure 4 A: Blood vessels supplying the tumor in the promontory area coagulated using a monopolar method

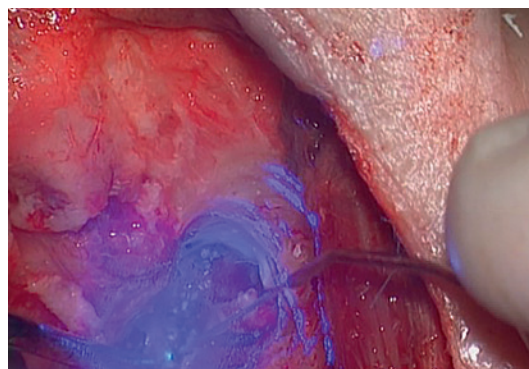


Рис. 4 В. Фульгурирование новообразования при помощи фотоангиолитического лазера

Figure 4 B. Fulguration of the neoplasm using a photoangiolytic laser

В основной группе осуществлялись следующие хирургические доступы: ретроаурикулярный-трансмеатальный доступ был проведен в 24 (80%) случаях: 10 пациентам – с типом А1, 5 пациентам – с типом А2, 6 пациентам – с типом В1, 1 пациенту – с типом В2, 2 пациентам – с типом В3. Трансмеатальный доступ без сохранения стенки наружного слухового прохода

Таблица 1. Частота распределения хирургических доступов в зависимости от распространенности процесса у пациентов основной группы  
 Table 1. Distribution of surgical accesses depending on the process extension in the experimental group

Доступ Access	Тип Type					Итого Total
	A1	A2	B1	B2	B3	
Ретроаурикулярный-трансмеатальный, n (%) Retroauricular transmeatal, n (%)	10 (34,0)	5 (17,0)	6 (20,0)	1 (4,0)	2 (7,0)	24 (80)
Трансмastoидальный без сохранения задней стенки НСП, n (%) Transmastoid without preserving the posterior wall of the external auditory canal, n (%)					2 (7,0)	2
Трансмastoидальный с расширенной задней тимпанотомией, n (%) Transmastoid with extended posterior tympanotomy, n (%)			1	1	2	4 (14,0)
Всего: Total:	10	5	7	2	6	30

(НСП) проведен у 2 пациентов с типом В3. Трансмastoидальный доступ с расширенной задней тимпанотомией проведен у 3 пациентов: у 1 пациента с типом В1, 1 пациента с типом В2, у 2 пациентов с типом В3 (табл. 1).

Хирургические доступы в контрольной группе: ретроаурикулярный-трансмеатальный доступ был проведен в 24 случаях: 5 пациентам с типом А1, 2 пациентам с типом А2, 11 пациентам с типов В1, 5 пациентам с типом В2, 1 пациенту с типом В3. Трансмastoидальный доступ без сохранения стенки НСП проведен в 6 случаях: 2 пациентам с типом В2, 4 пациентам с типом В3. Трансмastoидальный доступ с расширенной задней тимпанотомией проведен у 7 пациентов: 1 пациенту с типом А1, 2 пациентам с типом В1, 1 пациенту с типом В2, 3 пациентам с типом В3 (табл. 2).

В основной группе в условиях умеренного кровотечения произведено фульгурирование новообразования при помощи фотоангиолитического лазера (рис. 4А, В). В контрольной группе питающий сосуд коагулирован монополярным мощностью 2 Вт. После уменьшения объемов новообразования остатки удалены холодным способом. Сосуды, питающие опухоль в области промоториума при типе А и яремной вены при типе В, коагулированы лазером с длиной волны 445 нм (рис. 5). Завершающим этапом во всех случаях была выполнена мирингопластика по технике underlay. Объем кровопотери в основной группе составил  $24,5 \pm 14,0$  мл, в контрольной группе –  $214,2 \pm 63,5$  мл. Оперативное вмешательство в основной группе выполнялось с сохранением всех анатомических структур среднего уха и улучшением функции слуха. Оссиклопластики проводились у пациентов контрольной группы в 52,2% случаев и в 35,0% в основной группе, что связано с более лучшей визуализацией

анатомических образований барабанной полости на фоне меньшей кровоточивости тканей. В ходе операции в основной группе были использованы параметры настроек фотоангиолитического лазера с высокой мощностью с сокращением рабочих циклов. Фотоангиолитический лазер с длиной волны 445 нм при наивысшей мощности в 10 Вт мы использовали при очень короткой временной длительности импульсов и расстоянии в 1–3 мм от ткани-мишени для фотоангиолизиса. В основном использовали 2 Вт, импульсы в 20 мс (5–40 мс), длительность пауз в 150 мс (150–300 мс), диаметр стеклопластика в 400 мкм со ступенчатым подходом вплоть к непосредственному контакту. В контрольной

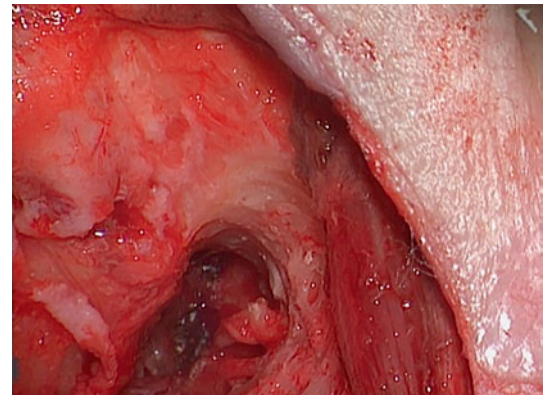


Рис. 5. Сосуды, питающие опухоль, в области промоториума коагулированы лазером.

Figure 5. Blood vessels supplying the tumor in the promontory area coagulated with a laser

Таблица 2. Частота распределения хирургических доступов в зависимости от распространенности процесса  
 Table 2. Distribution of surgical accesses depending on the process extension

Доступ Access	Тип Type					Итого Total
	A1	A2	B1	B2	B3	
Ретроаурикулярный-трансмеатальный, n (%) Retroauricular transmeatal, n (%)	5 (20,8)	2 (8,4)	11 (45,8)	5 (20,8)	1 (4,2)	24 (64,9)
Трансмastoидальный без сохранения задней стенки НСП, n (%) Transmastoid without preserving the posterior wall of the external auditory canal, n (%)				2 (33,3)	4 (66,7)	6 (16,2)
Трансмastoидальный с расширенной задней тимпанотомией, n (%) Transmastoid with extended posterior tympanotomy, n (%)	1 (14,3)		2 (28,6)	1 (14,3)	3 (42,9)	7 (18,9)
Итого Total						37

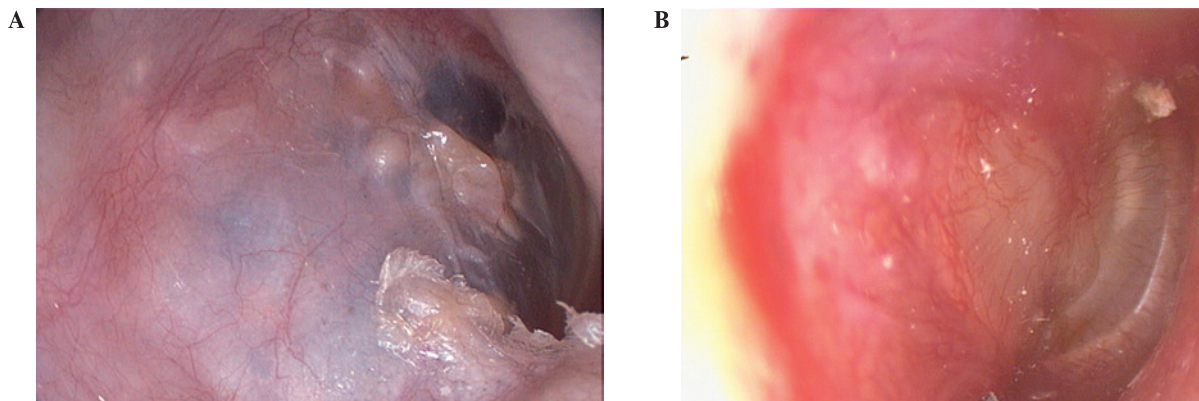


Рис. 6 А,В. Объективно отоскопия в отдаленном послеоперационном периоде через 12,24,36 месяцев.

Figures 6 A, B. Objective otoscopy in long-term postoperative period in 12, 24, 36 months

группе при коагуляции питающего сосуда применялся монополяр мощностью 2 Вт. По данным патоморфологического исследования, в обеих группах выявлены югулотимпанальные параганглиомы. В среднем пациенты в основной группе находились на стационарном лечении на 7 дней меньше, чем пациенты контрольной группы. Все пациенты были выписаны в удовлетворительном состоянии для дальнейшего амбулаторного динамического наблюдения в поликлинике НМИЦО.

## Результаты

При сравнении анатомических и функциональных результатов в основной и контрольной группах выявлено различие, заключающееся в более частой необходимости проведения оссиклопластики у пациентов основной группы (35,0%), нежели в контрольной группе (52,2%), что связано с лучшей визуализацией анатомических образований барабанной полости на фоне меньшей кровоточивости тканей. Анатомические результаты мирингопластики в обеих группах были сопоставимы и составили 100% случаев соответственно. В раннем (6 месяцев) и позднем (36 месяцев и более) послеоперационном периодах слуховая и вестибулярная функции не были нарушены ни в одной из групп, что подтверждается данными тональной пороговой аудиометрии и отсутствием вестибулярных нарушений у всех пациентов основной и контрольной групп. Нарушения функции лицевого нерва не отмечалось ни в одной из групп исследуемых, средняя кровопотеря во время операции у пациентов контрольной группы составила  $214,2 \pm 63,5$  мл, что значительно превышало показатели в основной группе, которые составили  $20,2 \pm 4,5$  мл. Продолжительность госпитализации в основной группе была меньше по сравнению с контрольной группой в среднем на 7 дней, что связано с меньшей операционной травматизацией структур уха к концу операции, а именно, барабанной перепонки или ее остатков, сохранности тимпанального, фиброзного колец и кожи НСП, особенно передней стенки. В отдаленном послеоперационном периоде преобладали «хорошие» анатомические результаты, которые получены у 30 (100%) пациентов из основной и контрольной групп, «удовлетворительные» соответственно были у 7 (19%) пациентов контрольной группы, «неудовлетворительные» результаты не зарегистрированы в обеих группах (рис. 6А, В). В послеоперационном периоде функция мимической мускулатуры в обеих группах не была нарушена. По данным тональной пороговой аудиометрии, через 1 год в основной груп-

пе у 10 (33,3%) пациентов отмечена норма слуха, I степень – у 13 (43,3%) пациентов, II степень – у 4 (13,3%), III степень – у 2 (6,7%), IV степень – у 1 (3,3%) пациента. В контрольной группе, по данным тональной аудиометрии, через 1 год норма слуха отмечена у 3 (8,1%) пациентов, I степень – у 10 (27%), II степень – у 10 (27%), III степень – у 4 (10,8%), IV степень – у 3 (8,1%) пациентов, глухота – у 7 (18,9%) пациентов. После операции через 6, 12, 24, 36 месяцев всем 67 пациентам, которым была проведена операция по удалению параганглиомы височной кости, провели МРТ височной области и мосто-мозжечкового угла с контрастированием на предмет контроля рецидива параганглиомы височной кости. Рецидив параганглиомы височной кости не зарегистрирован ни у одного из пациентов. С использованием фотоангиолитического лазера достигнута возможность удаления васкуляризованного новообразования среднего уха с минимальной кровопотерей, без повреждения окружающих структур среднего и внутреннего уха и проведения предоперационной подготовки в виде эмболизации сосудов, питающих новообразование среднего уха. В дальнейшем планируется внедрение модифицированного метода хирургического удаления параганглиомы височной кости тип А и В.

## Выводы

Фотоангиолитический диодный лазер с длиной волны 445 нм способен обрабатывать васкуляризованные ткани благодаря своим фотоангиолитическим свойствам, более того, он может коагулировать и карбонизировать на более высоких уровнях энергии и его можно использовать в бесконтактном и контактном режимах. В нашем случае данные свойства фотоангиолитического лазера в ходе операции позволили минимизировать риски интраоперационного и послеоперационного кровотечения благодаря ангиолитическим свойствам лазера, таргетно воздействовать на новообразование, не повреждая окружающие структуры среднего и внутреннего уха в связи с проникновением лазерного импульса на глубину не более чем 1 мм, сократить время проведения операции за счет сокращения времени интраоперационного гемостаза.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Davis R.K., Shapshay S.M., Strong M.S., Hyams V.J. Transoral partial supraglottic resection using the CO<sub>2</sub> laser. *Laryngoscope*. 1983;93(4):429–32.

2. Remacle M., Hassan F., Cohen D., et al. New computer-guided scanner for improving CO2 laser-assisted microincision. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2005;262(2):113–9.
3. Zeitels S., Burns J. Office-based laryngeal laser surgery with the 532-nm pulsed-potassium-titanyl-phosphate laser. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2007;15:394–400.
4. Sanna M., Flanagan S. The combined transmastoid retroand infralabyrinth inetransjugular transcondylar transtuberular high cervical. *Neurosurg.* 2007;61(6):E1340.
5. Briner H.R., Linder T.E., Pauw B., Fisch U. Long term results of surgery for temporal bone paragangliomas. *Laryngoscope.* 1999;83:109:577.
6. Al-Mefty O., Teixeira A. Complex tumor of the glomus jugulare: criteria, treatment, and outcome. *J. Neurosurg.* 2002;97(6):1356–66.
7. Sanna M., Fois P., Pasanisi E. Middle ear and mastoid glomus tumors (glomus tympanicum): an algorithm for the surgical management. *Auris Nasus Larynx.* 2010;37(6):661–8.
8. Гуляев Д.А., Чеботарев С.Я., Яковенко И.В. Хирургическое лечение паранглиомы височной кости. *Креативная хирургия и онкология.* 2011;49–53. [Gulyaev D.A., Chebotarev S.Ya., Yakovenko I.V. Surgical treatment of temporal bone paraganglioma. *Kreativnaja hirurgija i onkologija.* 2011;49–53. (In Russ.)].
9. Thedinger B., et al. Postoperative radiographic evaluation after acoustic neuroma and glomus jugulare tumor removal. *Laryngoscope.* 1992;102:261–6.
10. Каффер П.П., Марзан Ю., Франке А. и др. Лазерная хирургия холестеатомы: технические аспекты, внедрение *in vitro* и проблема селективной деструкции клеток. *Европейский архив оториноларингологии.* 2008;265:1179–88. [Kaffier P.P., Marzan Y., Franke A. et al. Laser surgery of cholesteatoma: technical aspects, *in vitro* implementation and the problem of selective cell destruction. *Evropejskij arhiv otorinolaringologii.* 2008;265:1179–88 (In Russ.)].
11. Хэмилтон Дж.В. Систематическое сохранение цепи слуховых косточек в хирургии холестеатомы с использованием волоконного лазера. *Отология и невротология.* 2010;31:1104–08. [Hamilton J.V. Systematic preservation of the auditory ossicle chain in cholesteatoma surgery using a fiber laser. *Otologija i nevrotologija.* 2010;31:1104–08 (In Russ.)].

Поступила 03.11.2023

Получены положительные рецензии 12.12.23

Принята в печать 28.12.23

Received 03.11.2023

Positive reviews received 12.12.23

Accepted 28.12.23

**Вклад авторов.** Х.М. Диаб, Д.А. Загорская – разработка концепции. Д.А. Загорская – проведение исследования. П.У. Умаров, О.А. Пащичина – подготовка и редактирование текста. Х.М. Диаб, Н.А. Даихес – утверждение окончательного варианта статьи.

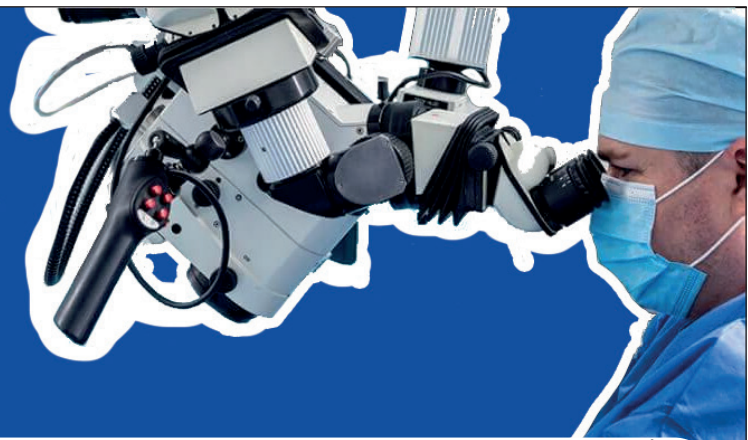
**The contribution of the authors.** Kh.M. Diab, D.A. Zagorskaya – concept development. D.A. Zagorskaya – research. P.U. Umarov, O.A. Pashchinina – preparation and editing of the text. Kh.M. Diab, N.A. Daikhes – approval of the final version of the manuscript.

#### Информация об авторах:

Диаб Хасан Мохамед – д.м.н., главный научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа, заместитель директора по международной деятельности ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2, кафедра оториноларингологии, Факультет дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова.

A.R.C.  
LASER

Хирургический лазер  
TRUBLUE 445 нм



ЗАЩИТНЫЕ ФИЛЬТРЫ В КОМПЛЕКТЕ  
ДЛЯ РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ



Для демонстрации лазера свяжитесь с нами:

Аркадис Медикал Групп –  
официальный представитель ARC Laser в России

+7 (800) 350 58 07

+7 (495) 320 28 27

info@arcadis-mg.com / arcadis-mg.com

ARCADIS



гова. Адрес: 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>.

Дайхес Николай Аркадьевич — д.м.н. член-корр. РАН, директор ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>.

Пашчинина Ольга Александровна — к.м.н., руководитель научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа врач-оториноларинголог ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>.

Загорская Дарья Алексеевна — врач-оториноларинголог, младший научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. e-mail: [leunina.d@yandex.ru](mailto:leunina.d@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0335-4774>

Умаров Парвиз Уктамович — к.м.н., младший научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа, заместитель главного врача по хирургии ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5483-0139>.

#### Information about the authors:

Khassan Mohamad Diab — Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, Deputy Director for International Affairs, FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia.

Address: 30 Volokolamskoye Shosse, bldg.2, 123182 Moscow, Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Additional Professional Education, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1 Ostrovityanova St., 117997 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>.

Nikolay Arkadyevich Daikhes — Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>.

Olga Alexandrovna Pashchinina — Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, Otorhinolaryngologist, FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoye Shosse, bldg.2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>.

Daria Alekseevna Zagorskaya — Otorhinolaryngologist, Junior Researcher of the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoye Shosse, bldg.2, 123182 Moscow. e-mail: [leunina.d@yandex.ru](mailto:leunina.d@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0335-4774>

Parviz Uktamovich Umarov — Candidate of Medical Sciences, Junior Researcher of the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, FSBI The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoye Shosse, bldg.2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5483-0139>.

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.10. Нейрохирургия

## The influence of dysosmia simulation on changes in plasma corticosterone and behavior in biological objects

A.G. Korolev<sup>1,2</sup>, A.G. Mnatsakanyan<sup>1</sup>, M.G. Kostyeva<sup>1</sup>, S.G. Dragunova<sup>1</sup>, V.V. Bagdasaryan<sup>1</sup>, I.B. Ganshin<sup>1</sup>, A.V. Chernoyarov<sup>1</sup>, V.V. Dubova<sup>1</sup>, I.V. Pinigina<sup>1</sup>, D.A. Shishkova<sup>1</sup>, V.K. Kleyman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Lomonosov MSU, Moscow, Russia

Contacts: Victor Victorovich Bagdasaryan – e-mail: viktor.jr@mail.ru

## Влияние моделирования дизосмии на изменения уровня кортикостерона в плазме крови и поведение у биологических объектов

A.Г. Королев<sup>1,2</sup>, A.Г. Мнацакян<sup>1</sup>, M.Г. Костяева<sup>1</sup>, С.Г. Драгунова<sup>1</sup>, В.В. Багдасарян<sup>1</sup>, И.Б. Ганшин<sup>1</sup>, А.В. Черноярков<sup>1</sup>, В.В. Дубова<sup>1</sup>, И.В. Пинигина<sup>1</sup>, Д.А. Шишкова<sup>1</sup>, В.К. Клейман<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Российский Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Контакты: Багдасарян Виктор Викторович – e-mail: viktor.jr@mail.ru

## 嗅觉模拟对生物对象中血浆皮质醇和行为变化的影响

A.G. Korolev<sup>1,2</sup>, A.G. Mnatsakanyan<sup>1</sup>, M.G. Kostyeva<sup>1</sup>, S.G. Dragunova<sup>1</sup>, V.V. Bagdasaryan<sup>1</sup>, I.B. Ganshin<sup>1</sup>, A.V. Chernoyarov<sup>1</sup>, V.V. Dubova<sup>1</sup>, I.V. Pinigina<sup>1</sup>, D.A. Shishkova<sup>1</sup>, V.K. Kleyman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Lomonosov MSU, Moscow, Russia

通讯作者: Victor Victorovich Bagdasaryan – e-mail: viktor.jr@mail.ru

**Introduction.** Septoplasty simulation in rats provokes changes in the cytoarchitectonics of the hippocampal formation and promotes the release of corticosterone. When exposed to various negative stimuli on the olfactory analyzer, the regulation of the body by the autonomic nervous system changes.

The aim of the study was to study the relationship between the type of exposure to the olfactory analyzer, subsequent stress reactions (release of corticosterone into blood plasma) and changes in behavioral reactions in experimental models in rats

**Material and methods.** The first group (control group) (n=10) consisted of intact rats. In the second group, a septoplasty simulation was performed (n=15). Bulbectomy was performed on 19 rats from the third group (n=19). In the fourth group (the predator contact group), each rat was placed once in a cage with a filler freshly fed with cat urine from the same animal (an unsterilized cat aged 26 months) for 10 minutes. The concentration of cortisol in blood plasma was assessed and animals were tested in an open field in the postoperative period.

**Results.** Compared with the 1st control group, in the 2nd group, the concentration of corticosterone in blood plasma in rats was significantly higher throughout the postoperative period ( $p<0.001$ ). Its maximum occurred at the time of surgery, and in the following days the corticosterone concentration began to significantly decrease ( $p<0.001$ ). In the bulbectomy group (group 3), after the end of the conditional surgical period, starting from day 15, the concentration of corticosterone in blood plasma in rats was significantly reduced throughout the follow-up period ( $p<0.001$ ). In group 4, during the day after exposure, the concentration of corticosterone in the blood of rats was significantly higher than in the control group ( $p<0.001$ ). Already on the 2nd day after exposure, the values of this indicator significantly decreased compared to the 1st day ( $p<0.001$ ), and did not differ from the control group. Changes in motor and research activity, anxiety reactions in rats under open field testing conditions after various negative methods of influencing the function of the olfactory analyzer were expressed to varying degrees. In animals, after modeling septoplasty and after contact with a predator, a decrease in research activity was expressed, anxiety, depressive-like states appeared, as well as anxiety.

**Conclusion.** These reactions, compared with intact animals, are probably caused by hyperactivation of the sympathetic nervous system, activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. In animals after bulbectomy, research activity is also reduced, but motor activity is increased. This is due to the complete lack of olfactory analyzer function (in the case of septoplasty, it is partially preserved), which causes distress syndrome in animals.

**Key words:** septoplasty, stress, olfactory disorders

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Korolev A.G., Mnatsakanyan A.G., Kostyeva M.G., Dragunova S.G., Bagdasaryan V.V., Ganshin I.B., Chernoyarov A.V., Dubova V.V., Pinigina I.V., Shishkova D.A., Kleyman V.K. The influence of dysosmia simulation on changes in plasma corticosterone and behavior in biological objects. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):61–70

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.61-70

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Введение.** Моделирование септопластики у крыс провоцирует изменения в цитоархитектонике гиппокамповой формации и способствует выбросу кортикостерона. При воздействии различных отрицательных стимулов на обонятельный анализатор изменяется регуляция организма вегетативной нервной системой.

**Цель исследования:** изучить связь между видом воздействия на обонятельный анализатор, последующей стрессовой реакцией (выброс кортикостерона в плазму крови) и изменениями поведенческих реакций в экспериментальных моделях у крыс.

**Материал и методы.** Первую группу (контроля) составили интактные крысы (n=10). Во 2-й группе проводилось моделирование септопластики (n=15). В 3-й группе (n=19) крысам проводили бульбэктомию. В 4-й группе («контакта с хищником») каждую крысу однократно помещали в клетку с наполнителем, свежепропитанным кошачьей мочой одного и того же животного (нестерилизованный кот в возрасте 26 месяцев), в течение 10 минут. Оценивали концентрацию кортизола в плазме крови и тестировали животных в ОП в послеоперационном периоде.

**Результаты.** По сравнению с 1-й контрольной группой во 2-й группе концентрация кортикостерона в плазме крови у крыс была достоверно выше в течение всего постоперационного периода ( $p<0,001$ ). Ее максимум пришелся в момент операции, а в последующие дни концентрация кортикостерона начала достоверно падать ( $p<0,001$ ). В группе бульбэктомии (3-я группа) после окончания условного операционного периода, начиная с 15-го дня, концентрация кортикостерона в плазме крови у крыс была достоверно снижена в течение всего наблюдения ( $p<0,001$ ). В 4-й группе в течение суток после воздействия концентрация кортикостерона в крови у крыс была значимо выше, чем в группе контроля ( $p<0,001$ ). Уже на 2-й день после воздействия значения этого показателя достоверно снизились по сравнению с 1-м днем ( $p<0,001$ ), и не отличались от контрольной группы. Изменения двигательной и исследовательской активности, реакций проявления тревожности у крыс в условиях тестирования ОП после различных негативных методов воздействия на функцию обонятельного анализатора были выражены в разной степени. У животных после моделирования септопластики и после контакта с хищником было выражено снижение исследовательской активности, появилось тревожное, депрессивно-подобное состояния, а также беспокойство.

**Заключение.** Данные реакции по сравнению с интактными животными, вероятно, вызваны гиперактивацией симпатической нервной системы, активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. У животных после бульбэктомии также снижена исследовательская активность, но повышена двигательная. Это связано с полным отсутствием функции обонятельного анализатора (в случае септопластики он частично сохранен), что вызывает дистресс-синдром у животных.

**Ключевые слова:** септопластика, стресс, нарушение обоняния

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.



Для цитирования: Королев А.Г., Мнацакян А.Г., Костяева М.Г., Драгунова С.Г., Багдасарян В.В., Ганшин И.Б., Чернояров А.В., Дубова В.В., Пинигина И.В., Шишкова Д.А., Клейман В.К. Влияние моделирования дизосмии на изменения уровня кортикостерона в плазме крови и поведение у биологических объектов. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):61–70

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.61-70

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Введение: В крысах проведение перегородочной операции вызывает изменения в структуре клеток в гипоталамической области, и способствует выделению кортизола. При воздействии различных раздражителей анализатора обоняния, организм через регуляцию нервной системы претерпевает изменения.

Целью исследования является изучение типов воздействия анализатора обоняния, последующей реакции (выделения кортизола в плазму) и поведения в экспериментальной модели крысы в зависимости от изменений.

Материалы и методы. Первая группа (контроль) (n=10) состоит из крыс, не подвергавшихся операции. Вторая группа подверглась перегородочной операции (n=15). Третьей группе из 19 крыс была проведена септопластика (n=19). В четвертой группе (группа контакта с хищником), каждая крыса помещалась в клетку, в которой находилась кошка (одна из них не была продезинфицирована, 26 месяцев). Свежесобранная кошачья моча использовалась в качестве наполнителя, время воздействия составляло 10 минут. В послеоперационный период оценивали концентрацию кортизола в плазме, а также проводили тесты в открытой среде для животных.

Результаты: По сравнению с первой группой, во второй группе крыс концентрация кортизола в плазме крови значительно возросла ( $p < 0.001$ ). Максимум достигнут во время операции, а в последующие дни концентрация кортизола постепенно снижалась ( $p < 0.001$ ). В группе септопластики (третья группа), после завершения операции, начиная с 15-го дня, концентрация кортизола в плазме крови снижалась ( $p < 0.001$ ). В четвертой группе, в день воздействия, концентрация кортизола в крови крыс была значительно выше, чем в контрольной группе ( $p < 0.001$ ). На второй день после воздействия этот показатель снизился ( $p < 0.001$ ), и достиг уровня контрольной группы. В условиях тестирования в открытой среде, воздействие анализатора обоняния оказало негативное влияние на поведение крыс, что проявлялось в снижении активности и探索, а также в состоянии тревоги и депрессии. В крысах, подвергшихся перегородочной операции и контакту с хищником, наблюдалось снижение активности, проявление тревоги и депрессивного состояния.

Выводы: По сравнению с крысами, не подвергавшимися операции, эти реакции могут быть вызваны чрезмерной активацией симпатической нервной системы, гипоталамической-гипофизарно-надпочечниковой оси. В крысах, перенесших септопластику, активность снижалась, но двигательная активность увеличивалась. Это связано с отсутствием функции анализатора обоняния (в случае септопластики, она частично сохраняется), что вызвало стрессовую реакцию.

Ключевые слова: септопластика, стресс, нарушение обоняния

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Данное исследование не получало внешнего финансирования.

Ссылка на статью: **Korolev A.G., Mnatsakanyan A.G., Kostyeva M.G., Dragunova S.G., Bagdasaryan V.V., Ganshin I.B., Chernoyarov A.V., Dubova V.V., Pinigina I.V., Shishkova D.A., Kleyman V.K. The influence of dysosmia simulation on changes in plasma corticosterone and behavior in biological objects. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):61–70**

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.61-70

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

## Введение

Нарушение обонятельной функции отмечается при различных заболеваниях полости носа и околоносовых пазух, среди которых одним из наиболее распространенных является искривление перегородки носа [1, 2]. Пандемия COVID-19 показала, что вирусные инфекции дыхательных путей могут вызывать дизосмию в результате как непосредственного воспаления обонятельного нейрона, так и в результате проникновения вируса в нервную систему по нервным волокнам и гематогенным путем [3–6]. Также дисфункция периферического отдела обонятельного

анализатора отмечается в раннем послеоперационном периоде у пациентов после септопластики [7], которая выполняется у пациентов с искривлением перегородки носа [8, 9].

Кортикостерон является основным маркером стресса у крыс, т.к. он в отличие от кортизола выбрасывается в кровь относительно стабильно и не имеет хаотичных колебаний своей концентрации во время реализации стресс-реакции [10]. ОП позволяет оценить поведение животных и установить изменения состояния высшей нервной деятельности у них [11], например, появление тревоги и депрессивно-подобного состояния [12].

Была продемонстрирована связь между моделированием септопластики и изменениями норадренергической системы гиппокампа у биологических объектов [13]. Ранее было установлено, что моделирование септопластики у крыс провоцирует изменения в цитоархитектонике гиппокампальной формации [14–16], провоцирует симпатикотонию в раннем послеоперационном периоде [14] и способствует выбросу кортикостерона в первые 2–4 послеоперационных дня [17]. Недавно было показано, что при воздействии различных отрицательных стимулов на обонятельный анализатор изменяется регуляция организма вегетативной нервной системой [15, 18].

**Цель.** Представляется актуальным изучить связь между видом воздействия на обонятельный анализатор, последующей стрессовой реакцией (выброс кортикостерона в плазму крови) и изменениями поведенческих реакций в экспериментальных моделях у крыс.

## Материал и методы

Экспериментальное исследование стрессорных реакций различных схем сенсорной депривации крыс было проведено на базах медицинского института Российского университета дружбы народов, биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова с 2021 по 2023 г.

В экспериментальном исследовании использовались крысы-самцы ( $n=52$ ) линии Wistar массой 285–340 г. Первую группу (контроля) составили интактные крысы ( $n=10$ ). Во 2-й группе проводилось моделирование септопластики ( $n=15$ ). После хирургического вмешательства погибли 3 животных в первые сутки после моделирования септопластики. Таким образом, из этой группы тестировали 12 крыс. В 3-й группе ( $n=19$ ) крысам проводили бульбэктомии. После проведения операции в 3-й группе погибли 5 животных, а 14 – выжили. В 4-й группе (группа «контакта с хищником») каждую крысу однократно помещали в клетку с наполнителем, свежепропитанным кошачьей мочой одного и того же животного (нестерилизованный кот в возрасте 26 месяцев), в течение 10 минут.

Тест в ОП. Установка ОП представляло собой круглую площадку диаметром 90 см с бортами высотой 70 см. Внутренняя и внешняя поверхности имели белый цвет. Поле было разделено на периферические и центральные сектора, которые в свою очередь имели центральные и периферические норки. В установке ОП проводили оценку двигательной активности (стойки, замирание), исследовательской активности (обследование центральных и периферических норок, центральных и периферических секторов), груминга (умывание), актов дефекации и урикации. Животных размещали в центре установки и наблюдали за их поведением в течение 5 минут. В ОП после операции крыс из 2-й группы тестировали на 2-е, 4-е и 6-е сутки. Животных из 3-й группы тестировали в ОП на 15-й, 17-й, 19-й дни после бульбэктомии [19]. В 4-й группе оценку поведенческих реакций проводили сразу после воздействия мочи кошки, а также на 3-й и 5-й дни. Данными контроля служили результаты, полученные в 1-й группе.

Анализ уровня кортикостерона в плазме крови. Для анализа плазмы крови на концентрацию кортикостерона у крыс проводился забор крови после проведения записи электрокардиограммы из хвостовой вены до операции, в момент операции, через 1–6 суток после операции. Полученную незамедлительно кровь центрифугировали. Образцы крови немедленно центри-

фугировали, а плазму хранили при  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до момента анализа. Концентрацию кортикостерона в плазме определяли количественно с помощью ELISA. В соответствии с руководством производителя использовали коммерческий набор для иммуноферментного анализа кортикостерона (Assay Designs Inc., Ann Arbor, Mich., США).

Статистическая обработка данных. Данные обсчитывали и обрабатывали с помощью программного обеспечения Microsoft Excel, Statistica 12.6, MATLAB, JASP 0.14.0.0. При сопоставлении данных внутри групп на разных сроках после операции применялся критерий Вилкоксона. При сравнении данных экспериментальных групп между собой и с данными контрольной группы применяли критерий Стьюдента или критерий Манна–Уитни. При неравномерности распределения (негауссова) выборки применяли критерий Манна–Уитни, в случае ее равномерного распределения (гауссова) – критерий Стьюдента. Для каждого сравнения определялся свой уровень значимости ( $p$ -от 0,001 до 0,05).

## Результаты

Изменения концентрации кортикостерона в плазме крови. Согласно критерию Манна–Уитни, по сравнению с 1-й контрольной группой во 2-й группе концентрация кортикостерона в плазме крови у крыс была достоверно выше в течение всего постоперационного периода ( $p<0,001$ ). Ее максимум пришелся в момент операции, а в последующие дни концентрация кортикостерона начала достоверно падать ( $p<0,001$ ). При этом с 3-го по 5-й день изменений не происходило (рис. 1). Это согласуется с данными, полученными в других аналогичных исследованиях [10, 17, 20]. На 6-й день количество кортикостерона достоверно снизилось по сравнению с 5-м днем ( $p<0,001$ ).

В группе бульбэктомии (3-я группа) после окончания условного операционного периода, начиная с 15-го дня, концентрация кортикостерона в плазме крови у крыс была достоверно снижена в течение всего периода наблюдения ( $p<0,001$ ) (рис. 1).

В 4-й группе в течение суток после воздействия концентрация кортикостерона в крови у крыс была значимо выше, чем в группе контроля ( $p<0,001$ ). Уже на 2-й день после воздействия значения этого показателя достоверно снизились по сравнению с 1-м днем ( $p<0,001$ ) и не отличались от контрольной группы (рис. 1, табл. 1).

*Изменения поведенческих реакций в ОП.* Центральные сектора. Согласно критерию Манна–Уитни, на первой минуте тестирования крысы 2-й и 4-й групп посещали достоверно чаще центральные сектора по сравнению с группой контроля ( $p<0,01$ ). В группе бульбэктомии крысы посещали центральные сектора значимо реже по сравнению с остальными группами ( $p<0,001$ ). На 2-й минуте группы контроля и бульбэктомии между собой не различались, как и 2-я и 4-я группы. Но крысы 2-й и 4-й групп значимо чаще посещали центральные сектора, чем крысы 1-й и 3-й групп ( $p<0,001$ ). На 3-й и 4-й минутах между группами достоверных различий выявлено не было. На 5-й минуте в группе контроля этот показатель был достоверно выше, чем в экспериментальных группах ( $p<0,001$ ) (рис. 2, табл. 2). Динамика посещения центральных секторов животными была следующей. В контрольной группе этот показатель на 2–4-й минутах был значимо ниже, чем на 1-й и 5-й минутах тестирования ( $p<0,001$ ). Во 2-й группе на 2-й минуте посещение центральных секторов было достоверно ниже, чем на 1-й минуте ( $p<0,001$ ) и выше, чем на 3-й минуте ( $p<0,001$ ). В последующее время тестирования

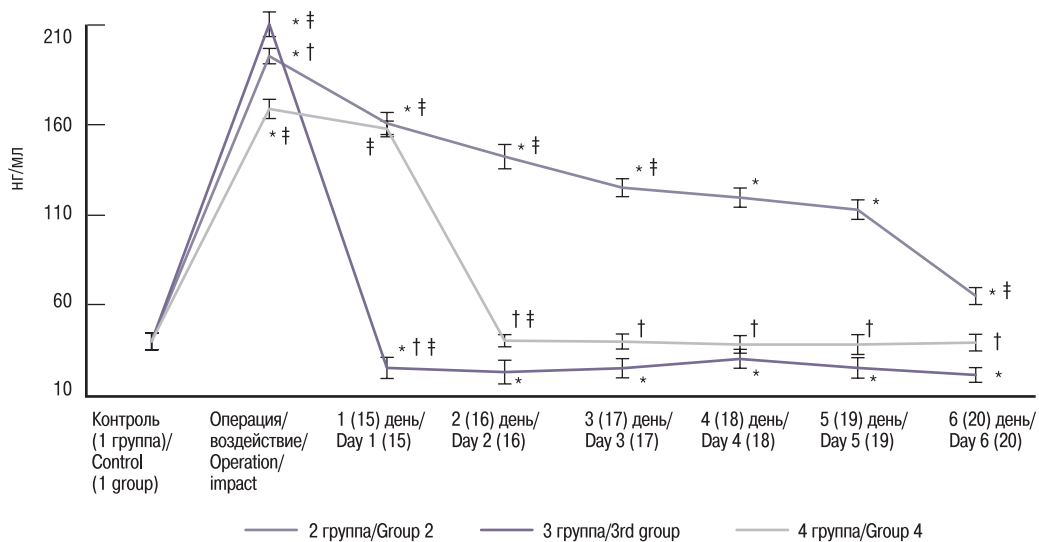


Рис. 1. Изменения концентрации кортикостерона в плазме крови у крыс при различных методах моделирования депривации обонятельного анализатора у крыс

*Примечание.* \* — достоверное различие между группой контроля и экспериментальными группами ( $p < 0,001$ ); † — достоверное различие между экспериментальными группами в период наблюдения ( $p < 0,001$ ); ‡ — достоверное различие между сроками оценки внутри групп ( $p < 0,001$ ). В скобках указаны постоперационные сроки для 3-й группы (бульбэктомии).

Figure 1. Changes in the concentration of corticosterone in blood plasma in rats under various methods of modeling deprivation of the olfactory analyzer in rats

*Note.* \* — significant difference between the control group and experimental groups ( $p < 0,001$ ); † — significant difference between experimental groups during the observation period ( $p < 0,001$ ); ‡ — significant difference between assessment periods within groups ( $p < 0,001$ ). Postoperative periods for group 3 (bulbectomy) are indicated in parentheses.

изменений не происходило. В 3-й группе этот параметр значимо снизился, по сравнению с 1-й минутой, на всем оставшемся временном отрезке тестирования ( $p < 0,001$ ). В 4-й группе на 2-й минуте посещение центральных секторов было достоверно

ниже, чем на 1-й минуте ( $p < 0,05$ ), и выше, чем на 3-й минуте ( $p < 0,001$ ) (рис. 2, табл. 2).

*Время замирания.* На 1-й минуте тестирования животных в ОП время замирания в группах 2 и 4 было статистически большим,

Таблица 1. Параметры концентрации кортикостерона в плазме крови у крыс при различных методах моделирования депривации обонятельного анализатора у крыс (нг/мл)  
Table 1. Parameters of corticosterone concentration in blood plasma in rats using various methods of modeling deprivation of the olfactory analyzer in rats (ng/ml)

Контроль (1 группа) Control (1 group)	Группы Groups	Операция/воздействие Operation/impact	1 (15) день Day 1 (15)	2 (16) день Day 2 (16)	3 (17) день Day 3 (17)	4 (18) день Day 4 (18)	5 (19) день Day 5 (19)	6 (20) день Day 6 (20)
39,77±4,63	2 группа Group 2	197,75±4,23	160,47±6,13	142,05±6,73	124,88±4,98	119,35±5,33	112,74±5,49	64,87±4,67
	3 группа Group 3	215,44±6,85	25,13±5,84	22,71±6,55	24,89±5,33	30,08±5,18	24,99±5,67	21,15±4,08
	4 группа Group 4	168,44±5,33	157,44±4,28	40,13±3,33	39,66±4,16	38,07±4,91	38,02±5,54	39,09±4,57

Таблица 2. Показатели пересечения центральных секторов после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора  
Table 2. Indicators of intersection of the central sectors after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer

Группы Groups	Минута тестирования / A minute of testing				
	1	2	3	4	5
1-я группа (контроль) 1st group (control)	1,4±0,14	0,2±0,12	0,2±0,12	0,2±0,12	0,8±0,15
2-я группа (септопластика) Group 2 (septoplasty)	1,83±0,25	0,91±0,34	0,25±0,11	0,08±0,01	0,16±0,09
3-я группа (бульбэктомии) 3rd group (bulbectomy)	0,94±0,13	0,1±0,09	0	0	0
4-я группа (контакт с хищником) Group 4 (contact with a predator)	2,12±0,39	1,31±0,44	0,28±0,13	0,06±0,02	0,1±0,07

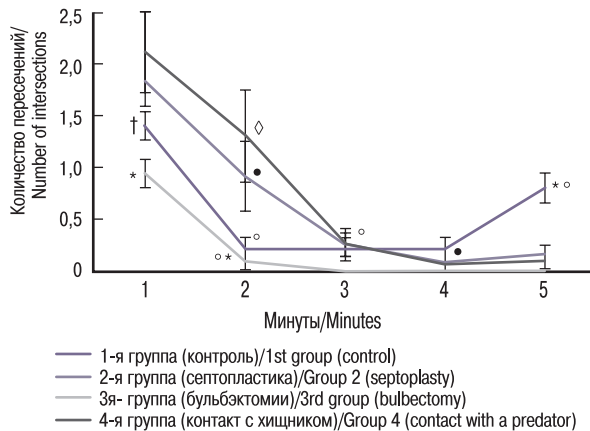


Рис. 2. Изменения показателей посещения центральных секторов в ОП после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс

*Примечание.* \* – достоверные различия между группами при  $p < 0,001$ , † – достоверные различия между группами при  $p < 0,01$ , ‡ – достоверные различия между группами при  $p < 0,05$ , ○ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,001$ , • – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,01$ , ◇ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,05$ .

Fig. 2. Changes in indicators of visiting the central sectors in an open field after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats  
*Note.* \* – significant differences between groups at  $p < 0.001$ , † – significant differences between groups at  $p < 0.01$ , ‡ – significant differences between groups at  $p < 0.05$ , ○ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.001$ , • – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.01$ , ◇ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.05$ .

чем в группе контроля, и меньшим, чем в группе бульбэктомии ( $p < 0,001$ ). На 2-й минуте крысы замирали чаще во 2-й и 3-й группах по сравнению с контрольной ( $p < 0,01$ ). На 3-й минуте время замирания во 2-й и 3-й группах было значимо выше, чем в группах контроля и контакта с хищником ( $p < 0,01$ ). То же было отмечено и на 4-й минуте ( $p < 0,001$ ). На 5-й минуте все исследуемые группы по этому показателю между собой не различались.

В контрольной группе с течением времени тестирования время замирания крыс увеличивалось. К примеру, на 4-й минуте оно было достоверно выше, чем на 2-й минуте ( $p < 0,01$ ). Во 2-й группе также был отмечен рост времени замирания. На 2-й минуте

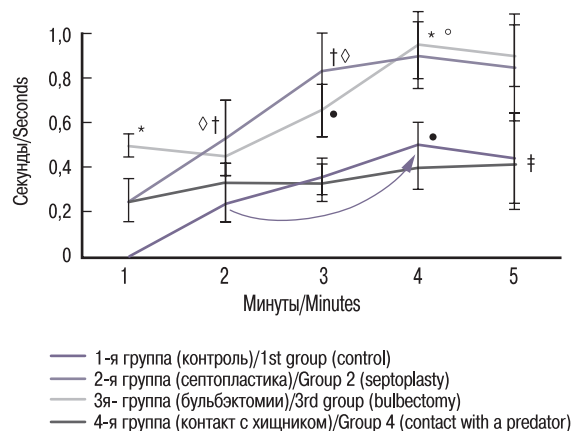


Рис. 3. Изменения показателей замирания в ОП после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
*Примечание.* \* – достоверные различия между группами при  $p < 0,001$ , † – достоверные различия между группами при  $p < 0,01$ , ‡ – достоверные различия между группами при  $p < 0,05$ , ○ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,001$ , • – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,01$ , ◇ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,05$ .

Fig. 3. Changes in freezing parameters in the open field after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

*Note.* \* – significant differences between groups at  $p < 0.001$ , † – significant differences between groups at  $p < 0.01$ , ‡ – significant differences between groups at  $p < 0.05$ , ○ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.001$ , • – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.01$ , ◇ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.05$ .

оно было значимо выше по сравнению с 1-й минутой и ниже по сравнению с 3-й минутой ( $p < 0,05$ ). В 3-й группе время замирания достоверно увеличилось с 3-й минуты по сравнению с 1–2-й минутами, а на 4-й минуте оно стало еще выше ( $p < 0,001$ ). В группе контакта с хищником во время тестирования животных в ОП динамики времени замирания отмечено не было (рис. 3, табл. 3).

*Периферические сектора.* В условиях ОП животные пересекали периферические сектора чаще, чем центральные и медиальные. Число пересечений периферических секторов в группе контроля было достоверно чаще на 1–3-й минутах ( $p < 0,001$ ) по сравнению с группами моделирования обонятельной деприва-

Таблица 3. Время замирания после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
Table 3. Freezing time after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

Группы Groups	Минута тестирования A minute of testing				
	1	2	3	4	5
1-я группа (контроль) 1st group (control)	0	0,24±0,09	0,36±0,08	0,5±0,1	0,44±0,2
2-я группа (септопластика) Group 2 (septoplasty)	0,25±0,1	0,53±0,17	0,83±0,17	0,9±0,15	0,85±0,24
3-я группа (бульбэктомии) Group 3 (bulbectomy)	0,5±0,051	0,45±0,082	0,66±0,12	0,95±0,15	0,9±0,14
4-я группа (контакт с хищником) Group 4 (contact with a predator)	0,25±0,13	0,33±0,15	0,33±0,11	0,4±0,12	0,41±0,2

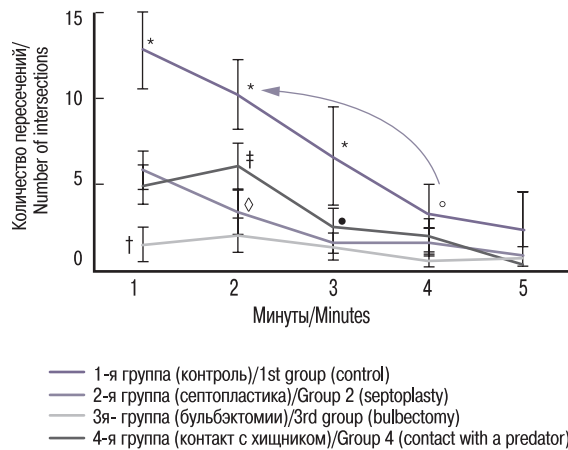


Рис. 4. Изменения показателей посещения периферических секторов в ОП после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс

*Примечание.* \* – достоверные различия между группами при  $p < 0,001$ , † – достоверные различия между группами при  $p < 0,01$ , ‡ – достоверные различия между группами при  $p < 0,05$ , ○ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,001$ , • – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,01$ , ◇ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,05$ .

Fig. 4 Changes in indicators of visiting peripheral sectors in an open field after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats  
*Note.* \* – significant differences between groups at  $p < 0.001$ , † – significant differences between groups at  $p < 0.01$ , ‡ – significant differences between groups at  $p < 0.05$ , ○ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.001$ , • – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.01$ , ◇ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.05$ .

ции, а на 5-й минуте различий выявлено не было. На 1-й минуте это показатель у крыс после проведения бульбэктомии был достоверно ниже, чем у остальных экспериментальных животных ( $p < 0,01$ ). На 2-й минуте тестирования крысы 4-й группы пересекали периферические сектора достоверно чаще, чем крысы из групп 2 и 3 ( $p < 0,05$ ), которые между собой не имели различий. На 4-й и 5-й минутах экспериментальные группы не имели статистически значимых отличий между собой.

В контрольной группе в течение всего времени тестирования происходило снижение числа пересечений центральных

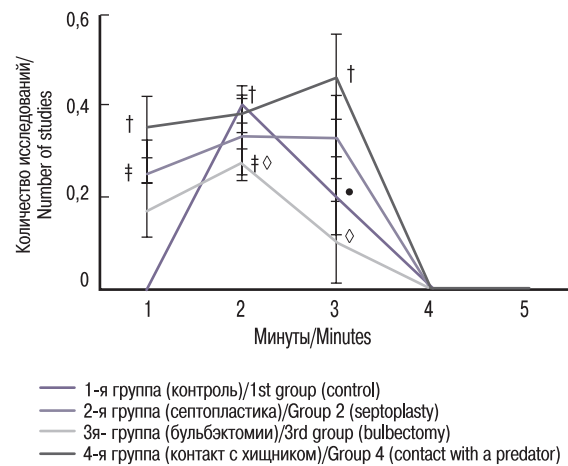


Рис. 5. Изменения показателей медиальных норк в ОП после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
*Примечание.* \* – достоверные различия между группами при  $p < 0,001$ , † – достоверные различия между группами при  $p < 0,01$ , ‡ – достоверные различия между группами при  $p < 0,05$ , ○ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,001$ , • – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,01$ , ◇ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,05$ .

Fig. 5. Changes in indicators of the medial burrows in the open field after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

*Note.* \* – significant differences between groups at  $p < 0.001$ , † – significant differences between groups at  $p < 0.01$ , ‡ – significant differences between groups at  $p < 0.05$ , ○ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.001$ , • – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.01$ , ◇ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.05$ .

секторов. Статистически это было выявлено на 4-й минуте, по сравнению со 2-й минутой ( $p < 0,001$ ). Во 2-й группе на 2-й минуте по сравнению с 1-й минутой, этот показатель значимо снизился ( $p < 0,01$ ) и оставался таковым до окончания тестирования животных. В 3-й группе значимой динамики выявлено не было по числу пересечений периферических секторов. Во 4-й группе на 3-й минуте данный показатель по сравнению с 2-й минутой уменьшился ( $p < 0,01$ ). (рис. 4, табл. 4).

*Медиальные норки.* На 1-й минуте тестирования животных в ОП обследование медиальных норк было значимо выше

Таблица 4. Показатели пересечения периферических секторов после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
Table 4. Indicators of intersection of peripheral sectors after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

Группы Groups	Минута тестирования A minute of testing				
	1	2	3	4	5
1-я группа (контроль) 1st group (control)	12,8±2,26	10,2±1,98	6,6±2,82	3,33±1,67	2,4±2,15
2-я группа (септопластика) Group 2 (septoplasty)	5,83±1,08	3,41±1,19	1,67±0,71	1,66±0,82	0,83±0,55
3-я группа (бульбэктомии) Group 3 (bulbectomy)	1,5±0,99	2,05±1	1,34±0,78	0,56±0,39	0,7±0,24
4-я группа (контакт с хищником) Group 4 (contact with a predator)	4,96±1,12	6,03±1,33	2,55±1,09	2,04±0,95	0,44±0,16

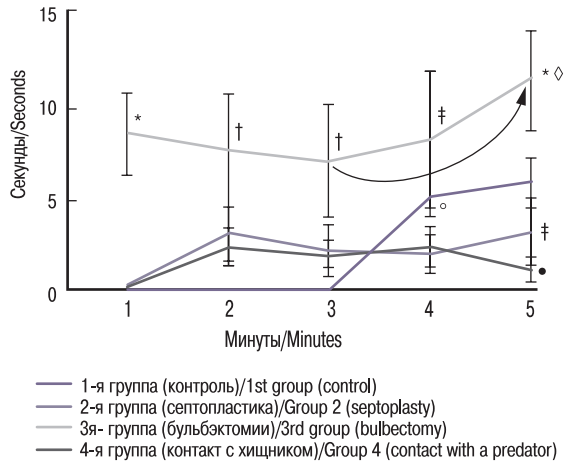


Рис. 6. Изменения показателей груминга в ОП после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
*Примечание.* \* – достоверные различия между группами при  $p < 0,001$ , † – достоверные различия между группами при  $p < 0,01$ , ‡ – достоверные различия между группами при  $p < 0,05$ , ○ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,001$ , • – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,01$ , ◊ – достоверные различия между сроками внутри экспериментальных групп при  $p < 0,05$ .

Fig. 6. Changes in grooming indicators in the open field after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

*Note.* \* – significant differences between groups at  $p < 0.001$ , † – significant differences between groups at  $p < 0.01$ , ‡ – significant differences between groups at  $p < 0.05$ , ○ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.001$ , • – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.01$ , ◊ – significant differences between periods within experimental groups at  $p < 0.05$ .

у животных 4-й группы по сравнению с 3-й, во 2-й группе – достоверно ниже, чем в 4-й группе, и выше, чем в 3-й группе ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе этот показатель был равен нулю. На 2-й минуте животные групп контроля и контакта с хищником чаще обследовали медиальные норки по сравнению с 3-й группой ( $p < 0,01$ ), а животные группы бульбэктомии имели этот показатель значительно ниже, чем животные группы септопластики ( $p < 0,05$ ). На 3-й минуте группы 1 и 3 изучали медиальные норки значительно реже, чем группы 2 ( $p < 0,05$ ) и 4 ( $p < 0,01$ ), и не различались между собой. Животные из групп контакта с хищником обследовали медиальные норки значительно чаще, чем животные из группы септопластики ( $p < 0,05$ ). На 4-й и 5-й минутах этот показатель во всех группах был равен нулю.

В группе контроля на 2-й минуте обследование МН было значимо выше, чем на 3-й минуте ( $p < 0,01$ ). В группах 2 и 4 динамики значений обследования медиальных норок не отмечалось. В группе бульбэктомии на 2-й минуте крысы обследовали медиальные норки чаще, чем на 1-й и 3-й минутах ( $p < 0,05$ ) (рис. 5, табл. 5).

*Длительность груминга.* На 1-й, 5-й ( $p < 0,001$ ), 2-3-й ( $p < 0,01$ ) и 4-й минутах ( $p < 0,05$ ) в группе бульбэктомии время груминга было значимо выше по сравнению с остальными группами. В 3-й группе оно возросло на 5-й минуте по сравнению с предыдущим временем его оценки во время тестирования в ОП ( $p < 0,05$ ). Различия между экспериментальными группами были отмечены лишь на 5-й минуте. Так, во 2-й группе крысы умывались дольше, чем в 4-й группе, и меньше, чем в группе контроля ( $p < 0,05$ ). Группа контроля на этом отрезке тестирования имела время груминга дольше, чем в 4-й группе ( $p < 0,01$ ). Динамика груминга во 2-й и 4-й группах отсутствовала, за исключением группы контакта с хищником на 5-й минуте – его длительность значимо уменьшилась по сравнению с остальным временем тестирования ( $p < 0,01$ ). В группе контроля крысы начали умываться только на 4-й минуте тестирования (рис. 6, табл. 6).

Таблица 5. Показатели исследования медиальных норок после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
 Table 5. Indicators of the study of medial burrows after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

Группы Groups	Минута тестирования / A minute of testing				
	1	2	3	4	5
1-я группа (контроль) 1st group (control)	0	0,4±0,04	0,2±0,083	0	0
2-я группа (септопластика) Group 2 (septoplasty)	0,25±0,073	0,33±0,084	0,33±0,09	0	0
3-я группа (бульбэктомии) Group 3 (bulbectomy)	0,17±0,06	0,27±0,033	0,1±0,09	0	0
4-я группа (контакт с хищником) Group 4 (contact with a predator)	0,35±0,066	0,38±0,039	0,46±0,094	0	0

Таблица 6. Длительность груминга после моделирования сенсорной депривации обонятельного анализатора у крыс  
 Table 6. Duration of grooming after modeling sensory deprivation of the olfactory analyzer in rats

Группы Groups	Минута тестирования / A minute of testing				
	1	2	3	4	5
1-я группа (контроль) 1st group (control)	0	0	0	5±1,12	5,8±1,33
2-я группа (септопластика) Group 2 (septoplasty)	0,33±0,18	3,07±1,55	2,17±1,37	1,98±1	3,17±1,84
3-я группа (бульбэктомии) Group 3 (bulbectomy)	8,44±2,14	7,55±2,97	6,94±3,01	8,05±3,67	11,33±2,59
4-я группа (контакт с хищником) Group 4 (contact with a predator)	0,42±0,18	2,3±0,99	1,88±0,67	2,33±1,07	1,12±0,67

## Обсуждение

Таким образом, изменения двигательной и исследовательской активности, реакций проявления тревожности у крыс в условиях тестирования ОП после различных негативных методов воздействия на функцию обонятельного анализатора выражены в разной степени. У животных после моделирования септопластики и после контакта с хищником выражено снижение исследовательской активности, появляется тревожное, депрессивно-подобное состояния, а также беспокойство. Данные реакции по сравнению с интактными животными, вероятно, вызваны гиперактивацией симпатической нервной системы, активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. У животных после бульбэктомии также снижена исследовательская активность, но повышена двигательная. Это связано с полным отсутствием функции обонятельного анализатора (в случае септопластики он частично сохранен), что вызывает дистресс-синдром у животных [10–12, 14, 17].

## Заключение

В результате проведенного исследования выявлено, что при сравнении группы после моделирования септопластики и воздействия мочи хищника, очевидно, что хирургический фактор стресса продолжает свое воздействие после 3–4-го дней, в то время как в группе мочи хищника действие этого фактора ослабевает уже на 3-й день. После моделирования септопластики и после контакта с хищником выражено снижение исследовательской активности, появляется тревожное, депрессивно-подобное состояния, а также беспокойство. Данные реакции по сравнению с интактными животными, вероятно, вызваны гиперактивацией симпатической нервной системы, активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. У животных после бульбэктомии также снижена исследовательская активность, но повышена двигательная. Это связано с полным отсутствием функции обонятельного анализатора (в случае септопластики он частично сохранен), что вызывает дистресс-синдром у животных.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Demina E.N., Nakatis Ya.A. The relationship of the olfactory and taste analyzer in diseases of the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Russian rhinology*. 2014;22(3):22–25. [Демина Е.Н., Накатис Я.А. Взаимосвязь обонятельного и вкусового анализатора при заболеваниях слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух. *Российская ринология*. 2014;22(3):22–25. (In Russ.)].
- Van Egmond M.M.H.T., Rovers M.M., Hannink G., et al. Septoplasty with or without concurrent turbinate surgery versus non-surgical management for nasal obstruction in adults with a deviated septum: a pragmatic, randomised controlled trial. *Lancet*. 2019;394(10195):314–21.
- Iadecola C., Anrather J., Kamel H. Effects of COVID-19 on the Nervous System. *Cell*. 2020;183(1):16–27.e1.
- Brann D.H., Tsukahara T., Weinreb C., et al. Non-neuronal expression of SARS-CoV-2 entry genes in the olfactory system suggests mechanisms underlying COVID-19-associated anosmia. *Sci. Adv*. 2020;6(31):eabc5801.
- Mastrangelo A., Bonato M., Cinque P. Smell and taste disorders in COVID-19: From pathogenesis to clinical features and outcomes. *Neurosci. Lett*. 2021;748:135694.
- Dobrecov K.G., Petrova E.A., Panina A.A., Yuskov D.S. Comprehensive rehabilitation of osmesis after COVID-19. *Rus. Rhinol*. 2023;31(2):113–7.
- Kalmykov I.K., Popadyuk V.I., Ermakova N.V., et al. Influence of the choice of anesthetic aid on changes in the frequency range of heart rate variability during septoplasty in the early postoperative period. *Rus. Rhinol*. 2022;30(3):169–77.
- Dąbrowska-Bień J., Skarżyński P.H., Gwizdańska I., et al. Complications in septoplasty based on a large group of 5639 patients. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol*. 2018;275:1789–94.
- Simsek T., Coskun Musaoglu I., Uluat A. The effect of lidocaine and tramadol in nasal packs on pain after septoplasty. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol*. 2019;276(6):1663–9.
- Dragunova S.G., Reshetov I.V., Kosyreva T.F., et al. Comparison of the Effects of Septoplasty and Sinus Lifting Simulation in Rats on Changes in Heart Rate Variability. *Dokl. Biochem. Biophys*. 2021;498:165–9.
- Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., et al. The Effect of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Behavior in the Open Field and the Autonomic Nervous System of Rats. *Dokl. Biochem. Biophys*. 2020;492:121–3.
- Kastyro I.V., A Inozemtsev.N., Shmaevsky P.E., et al. The impact of trauma of the mucous membrane of the nasal septum in rats on behavioral responses and changes in the balance of the autonomic nervous system (pilot study). *J. Phys.: Conf. Ser.* 2020;1611(012054).
- Kastro I.V., Kostyaeva M.G., Korolev A.G. and others. The effect of modeling of septoplasty and surgical damage to the upper jaw on changes in the noradrenergic system of the hippocampal formation. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir*. 2023;29(2):24–35. [Кастыро И.В., Костяева М.Г., Королев А.Г. и др. Влияние моделирования септопластики и хирургического повреждения верхней челюсти на изменения норадренергической системы гиппокампальной формации. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir*. 2023;29(2):24–35. (In Russ.)].
- Kastyro I.V., Mikhalskaia P.V., Khamidulin G.V., et al. Expression of the P53 Protein and Morphological Changes in Neurons in the Pyramidal Layer of the Hippocampus After Simulation of Surgical Interventions in the Nasal Cavity in Rats. *Cell Physiol. Biochem*. 2023;57(1):23–33.
- Kastyro I.V., Khamidulin G.V., Dyachenko Yu.E., et al. Analysis of p53 protein expression and formation of dark neurons in the hippocampus of rats during septoplasty modeling. *Rus. Rhinol*. 2023;31(1):27–36.
- Torshin V.I., Kastyro I.V., Reshetov I.V., et al. The Relationship between P53-Positive Neurons and Dark Neurons in the Hippocampus of Rats after Surgical Interventions on the Nasal Septum. *Dokl. Biochem. Biophys*. 2022;502:30–5.
- Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Reshetov I.V., et al. Changes in the Time-Domain of Heart Rate Variability and Corticosterone after Surgical Trauma to the Nasal Septum in Rats. *Dokl. Biochem. Biophys*. 2021;499:247–50.
- Korolev A.G., Shmaevsky P.E., Mnatsakanyan A.G., et al. Changes in the frequency range of heart rate variability in rats under simulated deprivation of the olfactory analyzer in the peripheral and central regions. *Head and neck. Rus. J*. 2023;11(1):38–43.
- Almeida R.F., Ganzella M., Machado D.G., et al. Olfactory bulbectomy in mice triggers transient and long-lasting behavioral impairments and biochemical hippocampal disturbances. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psych*. 2017;2(76):1–11.
- Drozдова G., Kastyro I, Khamidulin G., Dyachenko Y., et al. The effect of stress on the formation of p53- positive and dark neurons in the hippocampus in a model of septoplasty in rats. *J. Clin. Physiol. Pathol*. 2022;1(1):35–45.

Поступила 18.04.2023

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 18.04.2023

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** А.Г. Королев, А.Г. Мнацаканян, В.В. Багдасарян — написание текста. А.Г. Королев, А.Г. Мнацаканян, М.Г. Костяева, Д.А. Шишкова, И.В. Пинигина — сбор и обработка материала. С.Г. Драгунова,

А.В. Чернояров, В.В. Дубова, В.К. Клейман – статистическая обработка данных. И.Б. Ганшин – концепция и дизайн исследования. М.Г. Костяева, И.Б. Ганшин – редактирование текста

**Authors' contribution:** A.G. Korolev, A.G. Mnatsakanyan, V.V. Bagdasaryan – writing the manuscript. A.G. Korolev, A.G. Mnatsakanyan, M.G. Kostyeva, D.A. Shishkova, I.V. Pinigina – collection and processing of the material. S.G. Dragunova, A.V. Chernoyarov, V.V. Dubova, V.K. Kleyma – statistical data processing. I.B. Ganshin – concept and design of the study. M.G. Kostyeva, I.B. Ganshin – editing the manuscript.

### Информация об авторах:

Королев Алексей Геннадьевич – доцент кафедры физиологии, Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: korolev\_ag@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-0828-7715.

Мнацаканян Анна Грантовна – врач-лор, аспирант кафедры оториноларингологии Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: anushka.1984@bk.ru. ORCID: 0000-0003-4010-1204.

Костяева Магарита Григорьевна – к.м.н., доцент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: kostyaeva.71@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5182-0373.

Ганшин Игорь Борисович – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии, Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: gibdoc@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5766-9416.

Драгунова Светлана Геннадьевна – врач-стоматолог-хирург, Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: dragunova.s@bk.ru. ORCID: 0000-0003-2497-2253.

Багдасарян Виктор Викторович – студент 5-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: viktor.jr@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4389-7957.

Дубова Валерия Валерьевна – студентка 6-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: valeriya.dubova7525@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1318-5078.

Шишкова Дарья Алексеевна – студентка 6-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: dasha2011-1999@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3854-0873.

Пинигина Ирина Викторовна – студентка 6-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: png.i@inbox.ru. ORCID: 0000-0003-4977-4202.

Чернояров Александр Владимирович – студент 6-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: steshartist@mail.ru. ORCID: 0009-0007-1167-0164.

Клейман Вероника Константиновна – студентка 6-го курса Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; e-mail: kleyman.vk@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9391-6998.

### Information about the authors:

Aleksey Gennadievich Korolev – assistant professor, department of physiology, RUDN University. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: korolev\_ag@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-0828-7715.

Anna Grantovna Mnatsakanyan – ENT, PhD student, Department of otorhinolaryngology, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: anushka.1984@bk.ru. ORCID: 0000-0003-4010-1204.

Magarita G. Kostyaeva – PhD, Docent. Department of histology, cytology and embryology, RUDN University. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: kostyaeva.71@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5182-0373.

Igor Borisovich Ganshin – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: gibdoc@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5766-9416.

Svetlana Gennadievna Dragunova – Dentist-surgeon, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: dragunova.s@bk.ru. ORCID: 0000-0003-2497-2253.

Victor Victorovich Bagdasaryan – 5th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: viktor.jr@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4389-7957.

Valeriya Valerievna Dubova – 6th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: valeriya.dubova7525@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1318-5078.

Daria Alekseevna Shishkova – 6th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: Dasha2011-1999@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3854-0873.

Irina Viktorovna Pinigina – 6th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: png.i@inbox.ru. ORCID: 0000-0003-4977-4202.

Aleksandr Vladimirovich Chernoyarov – 6th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; e-mail: steshartist@mail.ru. ORCID: 0009-0007-1167-0164.

Veronika Konstantinovna Kleyma – 6th year Medical Student, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8; 1171988 Moscow, Miklukho-Maklaya street, 8; e-mail: Kleyman.vk@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9391-6998.



© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.25. Radiation diagnostics / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.25. Лучевая диагностика

## The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography

S.V. Krasilnikova<sup>1</sup>, K.V. Gorbunova<sup>1</sup>, T.I. Eliseeva<sup>1</sup>, D.Yu. Ovsyannikov<sup>2</sup>, Yu.A. Tsyganova<sup>3</sup>, K.I. Grachev<sup>1</sup>, A.V. Shahov<sup>1</sup>, G.A. Belozеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod, Russia

Contacts: Svetlana Viktorovna Krasilnikova – e-mail: mashkovasv@mail.ru

## Состояние околоносовых пазух у детей и подростков с пролонгированными синоназальными симптомами по данным компьютерной томографии

С.В. Красильникова<sup>1</sup>, К.В. Горбунова<sup>1</sup>, Т.И. Елисеева<sup>1</sup>, Д.Ю. Овсянников<sup>2</sup>, Ю.А. Цыганова<sup>3</sup>, К.И. Грачев<sup>1</sup>, А.В. Шахов<sup>1</sup>, Г.А. Белозеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

<sup>3</sup>ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница №1 Приокского района Нижнего Новгорода», Нижний Новгород, Россия

<sup>4</sup>ГБУЗ НО «Городская больница №35 Советского района Нижнего Новгорода», Нижний Новгород, Россия

Контакты: Красильникова Светлана Викторовна – e-mail: mashkovasv@mail.ru

## 儿童和青少年长期鼻窦症状患者的副鼻窦状况根据计算机断层扫描进行评估

S.V. Krasilnikova<sup>1</sup>, K.V. Gorbunova<sup>1</sup>, T.I. Eliseeva<sup>1</sup>, D.Yu. Ovsyannikov<sup>2</sup>, Yu.A. Tsyganova<sup>3</sup>, K.I. Grachev<sup>1</sup>, A.V. Shahov<sup>1</sup>, G.A. Belozеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod, Russia

通讯作者: Svetlana Viktorovna Krasilnikova – e-mail: mashkovasv@mail.ru

**Introduction.** Chronic rhinosinusitis (CRS) with and without nasal polyps is a syndrome associated with the persistent inflammation and remodeling of the sinonasal mucosa (SM) leading to prolonged sinonasal symptoms (SNS). Its prevalence in children and adolescents has not yet been established. The diagnostic algorithm includes the use of CT to visualize the sinonasal structures.

**Purpose of the study:** to use the CT method to assess the condition of the paranasal sinuses in children with prolonged SNS.

**Material and methods.** The CT scans of the paranasal sinuses were evaluated in 105 patients with the median age of 14,0 [11,0; 16,0] years, 59,0% (62/105) males, who had prolonged (more than 3 months) SNS that had not resolved with standard therapy. Hounsfield units (HU), reflecting the tissue X-ray absorption coefficient, were used in describing and analyzing CT scans.

**Results.** Severe changes in SM of the paranasal sinuses were detected in 72 (66,7%) patients. In 40 (38,1%) patients, the changes were regarded as cystic, in 16,2% (17/105) as cystic polypoid, and polypoid changes were revealed in 14,3% (15/105) of the children. The absorption coefficient was 22,4±6,4 HU in patients with cystic SM changes, 36,4±8,3 HU in cystic polypoid changes, and 59,1±9,2 HU in polypoid changes (p<0, 0001).

**Conclusions.** Thus, 68,6% of pediatric and adolescent patients with prolonged SNS had CT signs of cystic, cystic-polypoid, and polypoid SM changes. These changes, in our opinion, should be considered in terms of the onset of CRS with or without polyps in children and adolescents.

**Key words:** chronic rhinosinusitis, remodeling, computed tomography

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Financing.** The work was done without sponsorship.

**For citation: Krasilnikova S.V., Gorbunova K.V., Eliseeva T.I., Ovsyannikov D.Yu., Tsyganova Yu.A., Grachev K.I., Shahov A.V., Belozеров G.A. The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):71–78**

**Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78**

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Введение.** Хронический риносинусит (ХРС) с полипами носа и без них – синдром, связанный с персистирующим воспалением и ремоделированием синоназальной слизистой оболочки (ССО), приводящий к длительному течению синоназальных симптомов (СНС). Его распространенность у детей и подростков еще не установлена. Диагностический алгоритм включает использование компьютерной томографии (КТ) для визуализации состояния синоназальных структур.

**Цель исследования:** использование КТ для оценки состояния околоносовых пазух у детей с пролонгированными СНС.

**Материал и методы.** Результаты КТ околоносовых пазух были оценены у 105 пациентов с длительными (более 3 месяцев) СНС, не купированными в результате стандартной терапии. При описании и анализе КТ использовались единицы Хаунсфилда (НУ – hounsfield unit), отражающие коэффициент поглощения тканью рентгеновского излучения.

**Результаты.** Выраженные изменения ССО выявлены у 72 (68,6%) пациентов. У 40 (38,1%) больных они расценивались как кистозные, у 17 (16,2%) – как кистозно-полипозные, а у 15 (14,3%) детей были выявлены полипозные изменения ССО. Коэффициент поглощения в этом случае составил  $22,4 \pm 6,4$  НУ у пациентов с кистозными изменениями ССО,  $36,4 \pm 8,3$  НУ – с кистозно-полипозными изменениями и  $59,1 \pm 9,2$  НУ – с полипозными изменениями ( $p < 0,0001$ ).

**Закключение.** Таким образом, у 68,6% детей и подростков с длительным СНС на КТ были выявлены кистозные, кистозно-полипозные и полипозные изменения ССО. Эти изменения, на наш взгляд, следует рассматривать в аспекте начала формирования ХРС с полипами или без них у детей и подростков.

**Ключевые слова:** хронический риносинусит, ремоделирование, компьютерная томография

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Для цитирования: Красильникова С.В., Горбунова К.В., Елисеева Т.И., Овсянников Д.Ю., Цыганова Ю.А., Грачев К.И., Шахов А.В., Белозеров Г.А. Состояние околоносовых пазух у детей и подростков с пролонгированными синоназальными симптомами по данным компьютерной томографии. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2024;12(1):71–78**

**Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78**

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言: 慢性鼻窦炎 (CRS) 无论是否伴有鼻息肉, 都是一种与鼻前庭粘膜 (SM) 持续炎症和重塑相关的综合症, 导致长期的鼻前庭症状 (SNS)。目前儿童和青少年中的患病率尚未确立。诊断算法包括使用CT扫描来观察鼻前庭结构。

研究目的: 使用CT方法评估患有长期SNS儿童的鼻窦状态。

材料与方法: 对105名患有持续性 (超过3个月) 未能通过标准疗法缓解的SNS患者进行了鼻窦CT扫描评估, 其中中位年龄为14.0[11.0; 16.0]岁, 男性占59.0% (62/105)。胡氏单位 (HU), 反映了组织X射线吸收系数, 被用于描述和分析CT扫描结果。

结果: 在72名 (66.7%) 患者中检测到鼻窦SM的严重改变。在40名 (38.1%) 患者中, 这些改变被视为囊性的, 在16.2% (17/105) 的患者中被视为囊性息肉状, 14.3% (15/105) 的儿童中发现息肉状改变。在囊性SM改变的患者中吸收系数为  $22.4 \pm 6.4$  HU, 在囊性息肉状改变的患者中为  $36.4 \pm 8.3$  HU, 在息肉状改变的患者中为  $59.1 \pm 9.2$  HU ( $p < 0.0001$ )。

结论: 因此, 68.6%的儿童和青少年患有长期SNS的患者在CT中显示有囊性、囊性息肉状和息肉状SM改变的迹象。我们认为, 这些改变应该被考虑为儿童和青少年中CRS的起始, 无论是否伴有息肉。

关键词：慢性鼻窦炎，重塑，计算机断层扫描

资助信息：本工作未得到任何赞助支持。

引用本文：Krasilnikova S.V., Gorbunova K.V., Eliseeva T.I., Ovsyannikov D.Yu., Tsyganova Yu.A., Grachev K.I., Shahov A.V., Belozеров G.A. The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography. *Head and neck. Russian Journal*. 2024;12(1):71–78

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料的可能性——包括表格、图纸、患者照片。

Хронический риносинусит (ХРС) представляет собой синдром, связанный с персистирующим воспалением слизистой оболочки носа и околоносовых пазух (ОНП), его глобальная распространенность среди населения в целом оценивается в 1,0–12,1% [1, 2]. У детей и подростков встречаемость ХРС в настоящее время не установлена и является предметом активной дискуссии [3–5]. С одной стороны, имеется мнение, отраженное в «Европейском позиционном документе по риносинуситу и полипам носа» от 2020 г., что ХРС с полипами и без встречается преимущественно у лиц старше 40 лет [6]. В то же время J. Heath и соавт. полагают, что ХРС у детей является достаточно распространенным заболеванием [7]. ХРС может быть как исходом острого риносинусита или его рекуррентных форм [8–11], так и следствием аллергических заболеваний дыхательных путей [6, 12, 13]. Эпидемиологических данных о распространенности ХРС у детей мало, и большинство опубликованных исследований относятся к детям с системными и генетическими заболеваниями [14].

ХРС имеет сложную патофизиологию, связанную с патологическим ремоделированием синоназальных тканей [15–18]. Выделяют 2 формы ХРС: хронический риносинусит с полипами и хронический риносинусит без полипов. Значимую роль в развитии ХРС могут играть генетические и эпигенетические факторы, нарушения врожденного и приобретенного иммунитета, изменение микробиоценоза синоназальной слизистой оболочки (ССО) [6, 19–21].

Согласно современным согласительным документам, диагноз ХРС у детей опирается на наличие двух или более синоназальных симптомов (СНС), среди которых – заложенность носа (затруднение носового дыхания) или выделения из носа (наружу или в носоглотку), а также – боль (давление) в области лица или кашель, которые сохраняются, несмотря на стандартную медикаментозную терапию, в течение 12 недель и более. При этом подчеркивается, что иногда клинические симптомы ХРС неуловимы и неспецифичны, а хирургические вмешательства в синоназальной зоне, даже минимальные, могут приводить к дисбалансу вегетативной нервной системы [22, 23]. Это затрудняет своевременную клиническую диагностику и обуславливает важность визуализации ОНП при ХРС [22, 24].

Современный диагностический алгоритм при этом заболевании включает применение методов визуализации, наиболее достоверным и информативным из которых в настоящее время признается метод рентгеновской компьютерной томографии (КТ) [6]. Однако число работ, посвященных анализу результатов КТ ОНП у детей с позиций выявления гипертрофических и полипозных изменений ССО является ограниченным, что затрудняет формирование метафилактики полипозных и гипертрофических изменений ОНП.

Цель исследования: изучить состояние ОНП у детей разных возрастных групп и подростков с пролонгированным течением СНС по результатам спиральной КТ.

## Материал и методы

Была проведена ретроспективная оценка результатов КТ ОНП 105 пациентов детского и подросткового возраста (из них 62/59,0% мальчика), имевших пролонгированные (более 3 месяцев) СНС, не купированные в результате стандартной терапии. Пациенты наблюдались отоларингологом по поводу различных вариантов патологии носа и ОНП, таких как аллергический ринит, медикаментозный ринит, пролонгированное течение инфекционного воспаления синоназальной зоны, гипертрофия глоточной миндалины, подозрение на кистозный, кистозно-полипозный и полипозный процессы в ОНП. Возраст больных составил от 3 до 17 лет, медианный возраст 14,0 [11,0; 16,0] лет. Исследования выполнены на базе Детской городской клинической больницы №1 Н. Новгорода за период 2019–2021 гг.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 3 до 17 лет; наличие СНС продолжительностью не менее 12 недель.

Критерии невключения в исследование: возраст менее 3 лет, травматические повреждения головы и параназальных синусов, заболевания ОНП, ассоциированные со стоматологическими аномалиями и вмешательствами, онкологические, аутоиммунные и эндокринные заболевания, наличие симптомов острой респираторной инфекции или иных инфекционных заболеваний как минимум в течение 30 дней, предшествовавших выполнению КТ-исследования.

В исследование были включены компьютерные томограммы ОНП или головы с полной визуализацией ОНП и носовой полости. Исследования выполнены на мультиспиральном компьютерном томографе PHILIPS Igenuity CT 64 с толщиной среза до 0,9 мм с последующими 3D реконструкциями в различных плоскостях. В зону исследования входила область от альвеолярного отростка верхней челюсти до верхней границы лобных пазух. Анализ осуществлялся при просмотре архивных изображений на экране монитора рабочей станции томографа совместно врачом лучевой диагностики и оториноларингологом. При описании и анализе КТ были использованы единицы Хаунсфилда (HU – hounsfield unit), отражающие коэффициент абсорбции рентгеновского излучения тканью [25].

Был проведен подробный анализ анатомии визуализируемых структур. Оценивалось положение носовой перегородки, проходимость носовых ходов и соустьев ОНП, элементов

остиомеатального комплекса, слизистой оболочки, костных анатомических образований, форма и размеры ОНП и патологического субстрата. По определению патоморфологического субстрата ОНП, лежащего в основе теневой картины на компьютерных томограммах, выделяли: утолщение слизистой оболочки вследствие воспалительного процесса, кистозные, кистозно-полипозные и полипозные изменения слизистой оболочки ОНП [26].

Работа была выполнена в соответствии с Хельсинкской декларацией, принятой в июне 1964 г. (Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия), одобрена Комитетом по этике Приволжского исследовательского медицинского университета (протокол №13 от 10.10.2016). Исследование было ретроспективным и не предполагало получения информированных согласий пациентов или их родителей. Однако при формировании базы данных были реализованы подходы, исключавшие разглашение личных данных пациентов.

Статистический анализ выполнен с использованием программного пакета Statgraphics Centurion, v. 16.1.17. Данные представлены в виде Me [Q1; Q3], где Me – медиана, [Q1; Q3] – первый и третий квартили. При проверке на нормальность большинства рассмотренных количественных выборок не имели нормального распределения и нуждались в непараметрических статистических тестах. Различия между двумя группами определяли с помощью W-критерия Уилкоксона для сравнения медиан двух выборок и тест Крускала–Уоллиса (тест KWT) использовался для сравнения медиан нескольких групп. Качественные различия оценивали с помощью  $\chi^2$ -критерия и точного критерия Фишера для малых объемов выборки. Статистически значимыми считали значения при  $p < 0,05$ . Исследование пилотное, расчет выборок не проводился.

## Результаты

Всего в исследовании было проанализировано 105 компьютерных томограмм ОНП. Медианный возраст обследованных детей составил 14,0 [11,0; 16,0] лет. 62 (59,0%) мальчика, мальчики и девочки были сопоставимы по возрасту ( $p=0,8$ ).

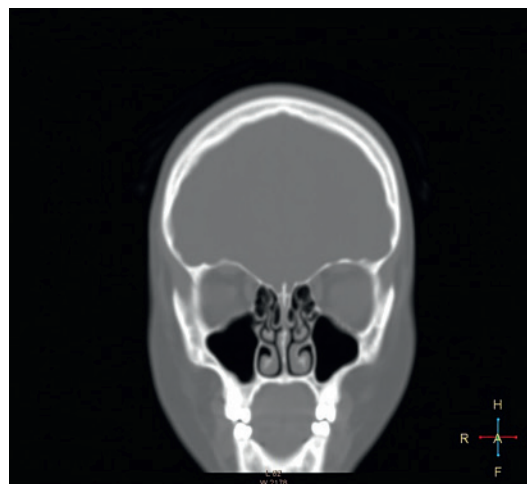


Рис. 1. КТ-картина ОНП (коронарная проекция) у пациентки З.С., 14 лет

Лобные пазухи не сформированы, верхнечелюстные пазухи, клетки решетчатого лабиринта воздушные. Остиомеатальный комплекс и носовая перегородка без особенностей. Жалобы на затруднение носового дыхания, головные боли в течении последних двух лет, SNOT-22=29 баллов (диапазон значений от 0 до 110)

Fig. 1. CT-paranasal sinuses scan (coronal plane) of patient Z.S., 14 years old

The frontal sinuses are not defined, the maxillary sinuses and the cells of the ethmoidal labyrinth are air filled. Ostiomeatal complex and nasal septum without features. Complaints of nasal breathing difficulties, headaches for the last two years, SNOT-22=29 points (range from 0 to 110).

У 11 (10,5%) пациентов не было выявлено патологических изменений КТ (табл. 1, рис. 1).

Частота отсутствия КТ-признаков изменений в ОНП была несколько выше у девочек, чем у мальчиков ( $p=0,05$ ). При этом не было установлено статистически значимых возрастных раз-

Таблица 1. Основные варианты изменений на КТ ОНП у детей с пролонгированными СНС  
Table 1: Major patterns of CT-paranasal sinuses alterations in children with prolonged SNS

Изменения на КТ CT alterations	Заключение по КТ CT conclusion	Всего пациентов (N=105), n (%) Total number of patients (N=105), n (%)	Мальчики (n=62), n (%) Males (n=62), n (%)	Девочки (N=43), n (%) Females (N=43), n (%)	p
КТ-признаки ремоделирования ССО отсутствуют (n=33) No CT signs of SM remodeling (n=33)	Патологии не выявлено No abnormalities	11 (10,5)	3 (4,8)	8 (18,6)	0,05
	АВНС Abnormal intranasal structures	5 (4,8)	3 (4,8)	2 (4,65)	0,67
	Синусит Sinusitis	17 (16,2)	11 (17,7)	6 (13,9)	0,8
	Всего Total	33 (31,4)	17 (27,4)	16 (37,2)	0,4
КТ-признаки ремоделирования ССО имеются (n=72) CT signs of SM remodeling are present (n=72)	Полипозные изменения ССО Polypoid SM changes	15 (14,3)	7 (11,3)	8 (18,6)	0,45
	Кистозные изменения ССО Cystic SM changes	40 (38,1)	23 (37,1)	17 (39,5)	0,96
	Кистозно-полипозные изменения ССО Cystic and polypoid SM changes	17 (16,2)	15 (24,2)	2 (4,65)	0,01
	Всего Total	72 (68,6)	45 (72,6)	27 (62,8)	0,4

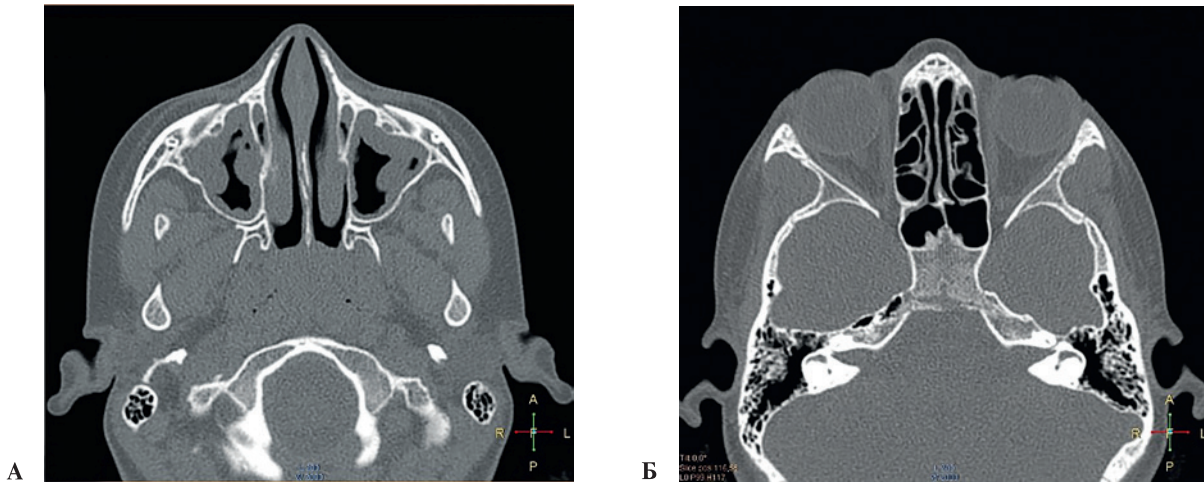


Рис. 2. КТ-картина (аксиальная проекция) у пациентки Б.А., 10 лет. Кистозно-полипозное утолщение слизистой оболочки обеих верхнечелюстных пазухи, утолщение слизистой оболочки нижних носовых раковин (А), воздушность клеток решетчатого лабиринта не нарушена (Б). Синоназальные жалобы с 8 лет, SNOT-22=19 баллов (диапазон значений от 0 до 110)

Fig. 2. CT scan (axial plane) of patient B.A., 10 years old

Cystic and polypoid thickening of the mucous membrane of both maxillary sinuses, thickening of the mucous membrane of the lower nasal cavities (A), no opacification of the cells of the ethmoidal labyrinth (B). Sinonasal complaints since 8 years of age, SNOT-22=19 points (range from 0 to 110)

личий в этой группе: медианный возраст девочек с отсутствием патологических КТ изменений составил 14,0 [9,0; 16,0] лет, а мальчиков – 9,0 [7,0; 15,0] лет ( $p=0,41$ ).

У 5 (4,8%) пациентов были диагностированы изолированные аномалии внутриносовых структур (АВНС), преимущественно в виде высоко-степенных искривлений носовой перегородки, без сочетания с КТ- признаками вовлечения в патологический процесс ССО. У 17 (16,2%) пациентов выявленные на КТ изменения позволили предположить наличие у них синуситов различной локализации, гендерные различия не выявлены ( $p=0,8$ ).

У 72 (68,6%) пациентов были выявлены КТ-признаки изменений в ОНП, позволяющие предположить наличие у них патологического ремоделирования ССО. У 40 (38,1%) они были расценены как КТ-признаки кистозных изменений ССО, у 17 (16,2%) пациентов – как кистозно-полипозных и у 15 (14,3%) детей были КТ-признаки полипозных изменений ОНП. Частота встречаемости КТ-признаков как полипозных, так и кистозных изменений ССО были сопоставимы у мальчиков и девочек ( $p=0,45$  и  $p=0,96$  соответственно, табл. 1), тогда как КТ-признаки кистозно-полипозных изменений имели место

почти исключительно у мальчиков – 15 (24,2%), и в данной выборке были описаны только у двух девочек, составив среди них 4,65% ( $p=0,01$ , рис. 2А, Б)

Коэффициент абсорбции у пациентов с кистозными изменениями ССО составил от  $11,8 \pm 6,1$  до  $32,9 \pm 10,4$  HU (средние значения  $22,4 \pm 6,4$  HU), с кистозно-фиброзными изменениями – от  $22,6 \pm 11,6$  до  $50,2 \pm 12,9$  HU (средние значения  $36,4 \pm 8,3$  HU), с полипозными изменениями – от  $45,1 \pm 15,9$  до  $70,7 \pm 12,7$  HU (средние значения  $59,1 \pm 9,2$  HU,  $p < 0,0001$ ). Медианный возраст пациентов с изменениями КТ, свидетельствующий о полипозных, кистозно-полипозных и кистозных изменениях ОНП был сопоставим ( $p=0,34$ , табл. 2).

Возраст мальчиков в данных трех группах также не имел статистических различий ( $p=0,61$ ). В то же время девочки с КТ-признаками кистозно-полипозных изменений ССО были статистически значимо младше, чем девочки с КТ-признаками кистозных и с полипозных изменений ССО ( $p=0,024$ ). Девочки с КТ-признаками полипозных изменений ОНП были старше, чем мальчики ( $p=0,033$ ), а девочки с кистозно-полипозными изменениями ССО были младше, чем мальчики ( $p=0,049$ ). Возраст

Таблица 2. Возрастные особенности различных вариантов изменений КТ ОНП с предполагаемым ремоделированием ССО у детей с пролонгированной СНС  
Table 2. Age distribution of the abnormal CT-paranasal sinuses findings with presumed SM remodeling in children with prolonged SNS

Заключение по КТ CT conclusion	Все Total	Возраст, годы Age, years		p
		Мальчики Males	Девочки Females	
Полипозные изменения ССО (n=15) Polypoid SM changes (n=15)	15,0 [13,0;17,0]	13,0 [13,0; 14,0]	16,0 [15,0; 17,0]	0,033
Кистозные изменения ССО (n=40) Cystic SM changes (n=40)	14,0 [11,5;16,0]	15,0 [11,0; 16,0]	14,0 [12,0; 15,0]	0,55
Кистозно-полипозные изменения ССО (n=17) Cystic-polypoid SM changes (n=15)	14,0 [10,0;15,5]	14,0 [10,0; 16,0]	9,0 [8,0; 9,0]	0,049
p	0,34	0,61	0,024	-

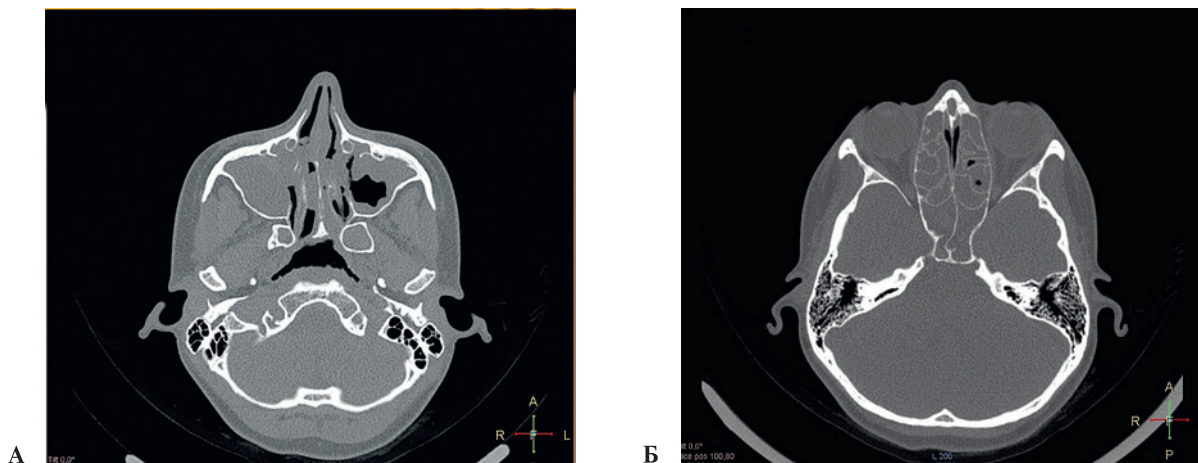


Рис. 3. КТ-картина (аксиальная проекция) ОНП пациентки Ж., 17 лет

Имеет место полное затемнение правой верхнечелюстной пазухи за счет содержимого полипозной плотности, полипозное утолщение слизистой оболочки левой верхнечелюстной пазухи, истончение медиальных стенок верхнечелюстных пазух (А), большинство клеток решетчатого лабиринта безвоздушны за счет полипозного утолщения слизистой оболочки (Б), носовая перегородка искривлена вправо, истончена на отдельных участках, средняя и нижние носовые раковины четко не определяются, т.к. их изображение сливается с полипами. Затруднение дыхания отмечает с 13 лет, SNOT-22=37 баллов (диапазон значений от 0 до 110).

Fig. 3. CT scan (axial plane) of the maxillary sinuses of patient Zh., 17 years old

Complete opacification of the right maxillary sinus due to polyp density matter, polypoid thickening of the mucosa of the left maxillary sinus, thinning of the medial walls of the maxillary sinuses (A), most cells of the ethmoidal labyrinth are airless due to polypoid thickening of the mucous membrane (B), the nasal septum is deviated to the right, thinned in some areas, middle and lower nasal conchae are not clearly defined, as their pattern is merged with the polyps. Breathing difficulties have been noted since the age of 13, SNOT-22=37 points (range from 0 to 110).

мальчиков и девочек с КТ-признаками кистозных изменений ОНП был сопоставим ( $p=0,55$ , табл. 2).

Среди пациентов с полипозными изменениями ОНП встречались дети с торпидным течением и рецидивированием ХРС. Течение ХРС с полипами у них протекало на фоне коморбидных заболеваний – бронхиальной астмы и аллергического ринита (рис. 3А, Б).

## Обсуждение

Анализ результатов КТ ОНП у пациентов с пролонгированными СНС (более 3 месяцев) позволил выявить наличие КТ-признаков патологии ОНП у 89,5 % пациентов детского и подросткового возраста. У 11 (10,5%) пациентов не было выявлено патологических изменений ОНП, что может быть обусловлено неспецифичностью части СНС, таких как головная боль, нарушение сна, депрессия, назальная конгестия, которые могут иметь, например вегетативный генез [27, 28]. Это согласуется с данными исследования А.М. Alshehri и соавт., в котором показано, что для детей с различными формами риносинусита характерно преобладание неспецифических жалоб и это может приводить к недооценке состояния ОНП у детей и заниженной диагностике ХРС в детской популяции [28, 29]. В нашем исследовании у 72 (68,6%) пациентов имели место КТ-признаки кистозных, кистозно-полипозных и полипозных изменений ССО, что может свидетельствовать о наличии у этих пациентов процессов патологического ремоделирования ССО. Данные изменения, по нашему мнению, должны быть рассмотрены в аспекте дебюта формирования ХРС с полипами или без у детей и подростков. У детей ХРС с полипами в настоящее время считается редким заболеванием, частота которого оценивается в 0,1%, но она, очевидно, является заниженной

[7]. Так, в работе К.К. Баранова и соавт. продемонстрировано, что патологическое ремоделирование слизистой оболочки носовых раковин, сочетающееся с искривлением носовой перегородки не является редкостью в педиатрической популяции [30]. Наши данные согласуются с данными, полученными в исследовании О.А. Спиранской и соавт., диагностировавшими патологию ОНП в педиатрической популяции в 70,3% случаев [19]. Частота встречаемости кистозных и полипозных изменений ССО в нашем исследовании у мальчиков и девочек в целом была сопоставима, тогда как кистозно-полипозные изменения имели место почти исключительно у мальчиков, что требует дополнительного исследования с условием увеличения размера выборки. Анализ особенностей различных вариантов изменений КТ ОНП у детей с пролонгированными СНС с учетом гендерных различий выявил, что частота отсутствия изменений в ОНП была несколько выше у девочек, чем у мальчиков ( $p=0,05$ ), при этом медианный возраст девочек в этой группе составил 14,0 [9,0; 16,0] лет, что соответствует периоду пубертатного возраста [31]. Возможно, что появление стойких синоназальных жалоб при отсутствии морфологических изменений у девочек пубертатного возраста ассоциировано со становлением гормонального баланса [32, 33]. Анализ возрастных закономерностей позволил установить, что мальчики с КТ-признаками полипозных изменений ССО были младше девочек ( $p=0,033$ ), при этом среди пациентов с КТ-признаками кистозно-полипозных изменений ССО мальчики были старше, чем девочки ( $p=0,049$ ). Возраст пациентов с КТ-признаками кистозного изменения ССО был сопоставим ( $p=0,55$ ). Механизмы, лежащие в основе этих половых различий, наблюдаемых у пациентов с ХРС с полипами, еще не определены. В литературе отмечается, что мужчины имеют более высокую распространенность ХРС с полипами, в то время как

у женщин чаще развиваются более тяжелые симптомы, чем у мужчин [34–37].

## Заключение

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что дети и подростки с пролонгированными СНС в большинстве случаев имеют патологию ОНП, в т.ч. КТ-признаки патологического ремоделирования ССО. Данные изменения должны быть рассмотрены в аспекте дебюта формирования ХРС с полипами или без у детей и подростков.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Hamilos D.L. Chronic rhinosinusitis: epidemiology and medical management. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2011;128(4):693–707.
2. Шамкина П.А., Кривопапов А.А., Рязанцев С.В. и др. Эпидемиология хронических риносинуситов. *Соврем. проблемы науки и образования.* 2019;3:188. [Shamkina P.A., Krivopalov A.A., Ryazantsev S.V. et al. Epidemiology of chronic rhinosinusitis. *Sovrem. problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;3:188. (In Russ.)]
3. Gilani S., Shin J.J. The Burden and Visit Prevalence of Pediatric Chronic Rhinosinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2017;157(6):1048–52.
4. Карпова Е.П., Емельянова М.П., Тулупов Д.А. Эпидемиология и вероятные причины полипозного риносинусита у детей. *Российская ринология.* 2016;24(2):61–63. [Karpova E.P., Yemelyanova M.P., Tulupov D.A. Epidemiology and probable causes of polypous rhinosinusitis in children. *Rossijskaja rinologija.* 2016;24(2):61–63 (In Russ.)].
5. Caimmi D., Matti E., Pelizzo G., et al. Nasal polyposis in children. *J. Biol. Biological Regul. Homeostat. Agents.* 2012;26(1):77–83.
6. Fokkens W.J., Lund V. J., Hopkins C., et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Rhinology.* 2020;58(29):1–464.
7. Heath J., Hartzell L., Putt C., Kennedy J.L. Chronic Rhinosinusitis in Children: Pathophysiology, Evaluation and Medical Management. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2018;18(7):37.
8. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Management of Sinusitis and Committee on Quality Improvement Clinical practice guideline: management of sinusitis. *Pediatrics.* 2001;108(3):798–808.
9. Di Cicco ME, Bizzoco F, Morelli E., et al. Nasal Polyps in Children: The Early Origins of a Challenging Adulthood Condition. *Children (Basel).* 2021;8(11):997.
10. Chandy Z., Ference E., Lee J.T. Clinical Guidelines on Chronic Rhinosinusitis in Children. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2019;19(2):14.
11. Аксенов В.М., Попадюк В.И., Коршунова И.А. Хронический гиперпластический ринит и хронический сфеноидит: причинно-следственные связи и выбор метода лечения. *Российская ринология.* 2014;22(3):33–35. [Aksenov V.M., Popadyuk V.I., Korshunova I.A. Chronic hyperplastic rhinitis and chronic sphenoiditis: causal relationships and choice of treatment method. *Rossijskaja rinologija.* 2014;22(3):33–35 (In Russ.)].
12. Овсянников Д.Ю., Елисеева Т.И., Халед М. и др. Коморбидность бронхиальной астмы у детей: причинная, осложненная, неуточненная, обратная. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2021;100(2):127–37. [Ovsyannikov D.Yu., Eliseeva T.I., Khaled M. et al. Comorbidity of bronchial asthma in children: causal, complicated, unspecified, reverse. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2021;100(2):127–37 (In Russ.)].
13. Ерусланкин Н.И., Вагина А.А., Красильникова С.В. и др., Гипертрофические и полипозные изменения синоназальной слизистой оболочки у детей с атопической бронхиальной астмой и аллергическим ринитом. *Аллергология и иммунология в педиатрии.* 2021;1(64):35–43. [Yerustankin N.I., Vagina A.A., Krasilnikova S.V. et al., Hypertrophic and polypous changes of the sinonasal mucosa in children with atopic bronchial asthma and allergic rhinitis. *Allergologija i immunologija v pediatrii.* 2021;1(64):35–43 (In Russ.)].
14. Jayawardena A.D.L., Fracchia M.S., Bartley B.L., et al. Working towards consensus in the management of pediatric chronic rhinosinusitis in cystic fibrosis. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2020;135:110047.
15. Елисеева Т.И., Туш Е.В., Красильникова С.В. и др. Метаболизм экстрацеллюлярного матрикса при бронхиальной астме (обзор). *Соврем. технологии в медицине.* 2018;10(4):220–34. [Eliseeva T.I., Tush E.V., Krasilnikova S.V., et al. Extracellular matrix metabolism in bronchial asthma (review). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2018;10(4):220–34 (In Russ.)].
16. Туш Е.В., Елисеева Т.И., Халецкая О.В. и др. Маркеры состояния экстрацеллюлярного матрикса и методы их исследования (обзор). *Соврем. технологии в медицине.* 2019;11(2):133–49. [Tush E.V., Eliseeva T.I., Khaletskaya O.V. et al. Markers of the extracellular matrix state and methods of their study (review). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2019;11(2):133–49 (In Russ.)].
17. Красильникова С.В., Овсянников Д.Ю., Елисеева Т.И. и др. Тимусный стромальный лимфопоэтин как предиктор формирования гипертрофических изменений слизистой оболочки носа у детей с атопической бронхиальной астмой и аллергическим ринитом. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2020;99(4):71–77. [Krasilnikova S.V., Ovsyannikov D.Yu., Eliseeva T.I., et al. Thymus stromal lymphopoietin as a predictor of the formation of hypertrophic changes in the nasal mucosa in children with atopic bronchial asthma and allergic rhinitis. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2020;99(4):71–77 (In Russ.)].
18. Красильникова С.В., Елисеева Т.И., Туш Е.В. и др. Особенности локального воспаления слизистой оболочки носа у детей с бронхиальной астмой. *Рос. оториноларингология.* 2020;19(3):22–30. [Krasilnikova S.V., Eliseeva T.I., Tush E.V. et al. Features of local inflammation of the nasal mucosa in children with bronchial asthma. *Ros. otorinolaringologija.* 2020;19(3):22–30 (In Russ.)].
19. Steinke J.W., Borish L. Chronic rhinosinusitis phenotypes. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2016;117(3):234–40.
20. Ефимова М.И., Красильникова С.В., Овсянников Д.Ю. и др. Влияние микробиоты слизистой оболочки носа на уровень общего иммуноглобулина E в сыворотке крови у детей с бронхиальной астмой. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2020;99(2):56–63. [Efimova M.I., Krasilnikova S.V., Ovsyannikov D.Yu., etc. The effect of the microbiota of the nasal mucosa on the level of total immunoglobulin E in blood serum in children with bronchial asthma. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2020;99(2):56–63 (In Russ.)].
21. Красильникова С.В., Туш Е.В., Фролов П.А. и др. Периостин как биомаркер активности аллергического воспаления при атопической бронхиальной астме и аллергическом рините (пилотное исследование). *Соврем. технологии в медицине.* 2020;12(5):37–45. [Krasilnikova S.V., Tush E.V., Frolov P.A. et al. Periostin as a biomarker of the activity of allergic inflammation in atopic bronchial asthma and allergic rhinitis (pilot study). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2020;12(5):37–45 (In Russ.)].
22. Beswick D.M., Messner A.H., Hwang P.H. Pediatric Chronic Rhinosinusitis Management in Rhinologists and Pediatric Otolaryngologists. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2017;126(9):634–9.
23. Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Хамидулин Г.В. и др. Оценка влияния закрытого синус-лифтинга на изменения вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде. *Голова и шея. Российский журнал.* 2022;10(1):8–15. [Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Хамидулин Г.В. и др. Оценка влияния закрытого синус-лифтинга на изменения вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде. *Голова и шея. Российский журнал.* 2022;10(1):8–15. (In Russ.)]
24. Brietzke S.E., Shin J.J., Choi S., et al. Clinical consensus statement: pediatric chronic rhinosinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2014;151(4):542–53.

25. Hounsfield G.N. Computed medical imaging. Nobel lecture, Decemberr 8, 1979. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1980;4(5):665–74.
26. Меллер Т.Б., Райф Э. Под общ. ред. Г.Е. Труфанова, Н.В. Марченко. *Норма при КТ- и МРТ-исследованиях. М., 2008. С. 255. [Moeller T.B., M.D. Normal Findings in CT and MRI, M., 2008. P. 255. (In Russ.)].*
27. Eliseeva T.I., Krasnikova S.V., Geppe N.A., et al. Effect of Nasal Obstructive Disorders on Sinonasal Symptoms in Children with Different Levels of Bronchial Asthma Control. *Can. Respir. J.* 2018;4835823.
28. Alshehri A.M.S., Assiri O.A., Alqarni A.M.S., et al. Prevalence and clinical presentation of sinusitis in pediatric age group in Aseer, Saudi Arabia. *J. Fam. Med. Primary Care.* 2021;10(6):2358–62.
29. Dietz de Loos, D., Lourijns E.S., Wildeman M.A.M., et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in the general population based on sinus radiology and symptomatology. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2019;143(3):1207–14.
30. Баранов К.К., Зябкин И.В., Пухуровская А.А. и др. Анатомические особенности гипертрофии нижних носовых раковин у детей. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2019;3:23–27. [Baranov K.K., Zybkin I.V., Pihurovskaya A.A., et al. Anatomical features of hypertrophy of the lower nasal concha in children. *Head and neck. Russian journal.* 2019;3:23–27. (In Russ.)].
31. Bogdan M.S., Slavic D.O., Babovic S.S., et al. Olfactory Perception and Different Decongestive Response of the Nasal Mucosa During Menstrual Cycle. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2021;35(5):693–9.
32. Caruso S., Serra A., Grillo C., et al. Characteristics of nasal epithelial cells in naturally postmenopausal women receiving hormone therapy with 1 mg 17beta-estradiol and 2 mg drospirenone: a prospective study. *Menopause.* 2008;15(5):963–6.
33. Ban W.W., Lee Y.J., Lee S.H., et al., Expression of Estrogen Receptor-alpha in Nasal Polyps and the Effects of Dexamethasone on Estrogen Receptor-alpha Expression in RPMI 2650 Cells. *J. Korean Med. Sci.* 2020;35(50):420.
34. Ference E.H., Tan B.K., Hulse K.E., et al. Commentary on gender differences in prevalence, treatment, and quality of life of patients with chronic rhinosinusitis. *Allergy Rhinol. (Providence).* 2015;6(2):82–8.
35. Busaba N.Y., Sin H.J., Salman S.D. Impact of gender on clinical presentation of chronic rhinosinusitis with and without polyposis. *J. Laryngol. Otol.* 2008;122(11):1180–4.
36. Luo S.D., Chiu T.J., Chen W.C., et al. Sex Differences in Otolaryngology: Focus on the Emerging Role of Estrogens in Inflammatory and Pro-Resolving Responses. *Int. J. Mol. Sci.* 2021;22(16).
37. Савлевич Е.Л., Гаганов Л.Е., Герасимов А.Н. Анализ клинического течения полипозного риносинусита и патоморфологического состава ткани носовых полипов у пациентов, проживающих в различных регионах Российской Федерации. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2021;9(3):15–24. [Savlevich E.L., Gaganov L.E., Gerasimov A.N. Analysis of the clinical course of polypous rhinosinusitis and the pathomorphological composition of nasal polyps tissue in patients living in various regions of the Russian Federation. *Head and neck. Russian journal.* 2021;9(3):15–24 (In Russ.)].

Поступила 15.06.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 15.06.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** Все авторы внесли одинаковый вклад в исследование.  
**The contribution of the authors.** All authors contributed equally to the study.

#### Информация об авторах:

Красильникова Светлана Викторовна — доцент кафедры болезней уха, горла и носа ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1; e-mail: mashkovasv@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6153-6691, SCOPUS ID: 55889042500.

Горбунова Ксения Викторовна — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Елисеева Татьяна Ивановна — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Овсянников Дмитрий Юрьевич — ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов. Адрес: Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Цыганова Юлия Александровна — ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница №1 Приокского района Нижнего Новгорода». Адрес: Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 76.

Грачев Кирилл Игоревич — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Шахов Андрей Владимирович — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Белозеров Григорий Андреевич — ГБУЗ НО «Городская больница №35 Советского района Нижнего Новгорода». Адрес: Нижний Новгород, Республиканская ул., 47А.

#### Information about the authors:

Svetlana Viktorovna Krasnikova — Associate Professor of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod; e-mail: mashkovasv@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6153-6691, SCOPUS ID: 55889042500.

Ksenia Viktorovna Gorbunova — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Tatyana Ivanovna Eliseeva — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Dmitry Yurievich Ovsyannikov — FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia. Address: 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow.

Julia Alexandrovna Tsyganova — FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod. Address: 76 Prospekt Gagarina, Nizhny Novgorod.

Kirill Igorevich Grachev — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Andrey Vladimirovich Shakhov — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Grigory Andreevich Belozеров — FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod. Address: Nizhny Novgorod, 47A Respublikanskaya St.



© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.16. Plastic surgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.16. Пластическая хирургия

## Variability of stereomorphotopometric characteristics of structures and sections of the laryngeal cavity in various neck variants in adults and their role in planning surgical access in laryngeal paralysis

S.V. Starostina<sup>1</sup>, V.N. Nikolenko<sup>2,4</sup>, A.L. Istranov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ear, Throat and Nose Diseases of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Department of Human Anatomy and Histology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>4</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Contacts: Svetlana Viktorovna Starostina – starostina\_sv@inbox.ru

## Изменчивость стереоморфотопометрических характеристик структур и отделов полости гортани при различных вариантах шеи у взрослых людей и их роль в планировании хирургических доступов при параличах гортани

С.В. Старостина<sup>1</sup>, В.Н. Николенко<sup>2,4</sup>, А.Л. Истранов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кафедра болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Москва, Россия

<sup>2</sup>Кафедра анатомии и гистологии человека ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Москва, Россия

<sup>3</sup>Кафедра онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Институт клинической медицины ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Москва, Россия

<sup>4</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Контакты: Старостина Светлана Викторовна – starostina\_sv@inbox.ru

## 不同颈部类型成人喉腔结构和部位的形态测量特征的变异性及其在规划喉麻痹手术通路中的作用

S.V. Starostina<sup>1</sup>, V.N. Nikolenko<sup>2,4</sup>, A.L. Istranov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ear, Throat and Nose Diseases of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Department of Human Anatomy and Histology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>4</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

通讯作者: Svetlana Viktorovna Starostina – starostina\_sv@inbox.ru

The topographic and anatomical variability of laryngeal structures in adults necessitates the development of individualized options for reconstructive laryngoplasty in laryngeal paralysis considering the general, individual and local constitution of the subject.

The aim of the study was to identify interrelationships of individual variability of stereomorphotopometric characteristics of structures and sections of the laryngeal cavity in adult men and women with different neck variants with anthropometric parameters and to develop personalized regression models for the design of surgical techniques for laryngeal paralysis.

**Material and methods.** The material of the study was larynx preparations taken from the corpses of people 18-60 years old, representing an ethnically homogeneous group of residents of the Middle and Lower Volga region and examined within 12–24 hours after death. Body length, biacromial diameter, chest circumference, anterior neck length and neck circumference were measured, and hyoid bone (PC) and larynx dissection were performed to identify the body type and individual morphologic constitution of the neck. The method of laryngostereotopometry was applied: after fixation of the larynx preparation vertically in a special tripod, the Cartesian coordinates of anatomical points in three coordinate planes were measured. Two indices were used in variation-statistical processing and data analysis:

thorax-height (normal thoracic – T) and length-circumference (cervical – C): correlation analysis of relationships between chest and cervical indices was carried out.

**Results.** A total of 100 adult laryngeal preparations were studied stereomorphotopometrically regarding neck type and anthropometry. The total degree of correlation squares of the cervical index with the HB and anthropometry parameters statistically significantly exceeded the value for the thoracic index, which was the reason for choosing the cervical index as a criterion for dividing the whole sample into 3 groups: I – subjects with short neck, II – subjects with average neck length, III – subjects with long neck. Correlations between the parameters of the structures and sections of the laryngeal cavity and the anthropometry data, thoracic-height and cervical coefficients in subjects with different neck variants were determined. The range of significantly deviating values (pre-disease) for the larynx and neck parameters important for the selection of optimal surgical access to the laryngeal structures was determined. Regression equations were developed to determine the dimensional parameters of the laryngeal cavity structures and sections with 95% probability, considering sexual dimorphism and anthropometric data. The obtained patterns of constitutional morphology of the larynx were used as a basis for the development of medial and lateral vocal fold fixation techniques in laryngeal paralysis.

**Conclusion.** Using constitutional approach and regression analysis of data for characterization of morphological structures, the possibility of preoperative determination of the larynx dimensions using anthropometric data of the subject was proved, and the developed algorithm was used to calculate the autograft dimensions for laryngoplasty ( $p < 0.05$ ). Planning of the technique and volume of intervention in patients with laryngeal paralysis with consideration of the individual and typological variability of laryngeal structures in different neck and body constitution variants makes it possible to preserve the vocal function and to obtain adequate breathing through natural ways.

**Key words:** anthropometry, neck type, laryngeal paralysis, stereotopometry. regression equations, lateral fixation, medial fixation of the vocal fold

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Starostina S.V., Nikolenko V.N., Istranov A.L. Variability of stereomorphotopometric characteristics of structures and sections of the laryngeal cavity in various neck variants in adults and their role in planning surgical access in laryngeal paralysis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):79–89

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.79-89

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

---

Топографо-анатомическая изменчивость структур гортани у взрослых людей вызывает необходимость разработки индивидуализированных вариантов реконструктивной ларингопластики при параличах гортани с учетом общей, частной и локальной конституций субъекта.

**Целью исследования явилось** выявление взаимосвязей индивидуальной изменчивости стереоморфотопометрических характеристик структур и отделов полости гортани у взрослых мужчин и женщин с различными вариантами шеи с антропометрическими параметрами и составление индивидуализированных регрессионных уравнений для разработки хирургических методик при параличах гортани.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили препараты гортани, взятые от трупов людей 18–60 лет, представлявших собой однородную в этническом отношении группу жителей Среднего и Нижнего Поволжья и исследованные в течение 12–24 часов после смерти. Для выявления типа телосложения и частной морфологической конституции шеи проводилось измерение длины тела, акромиального диаметра, окружности грудной клетки, длины шеи спереди и ее окружности, препарирование подъязычной кости (ПК) и гортани. Применена методика ларингостереотопометрии: после фиксации препарата гортани вертикально в специальном штативе проводилось измерение декартовых координат анатомических точек в трех координатных плоскостях. В вариационно-статистической обработке и анализе данных использованы 2 индекса: грудно-ростовой (обычный грудной – T) и длиннотно-окружностный (шейный – C) : проведен корреляционный анализ взаимоотношений грудного и шейного индексов.

**Результаты.** Стереоморфотопометрически изучены 100 препаратов гортани взрослых людей с учетом типа шеи и телосложения. Суммарная степень квадратов значений корреляции шейного индекса с параметрами ПК и антропометрии статистически достоверно превысила аналогичную грудного индекса, что послужило

причиной выбора шейного индекса как критерия разделения всей выборки на 3 группы: I – субъекты с короткой шеей, II – субъекты со средней длиной шеи, III – субъекты с длинной шеей. Выведены корреляции между параметрами структур и отделов полости гортани и данными антропометрии, грудно-ростовым и шейным коэффициентами у субъектов с различным вариантом шеи. Определен диапазон значительно отклоняющихся величин (предпатологии) параметров полости гортани и шеи, важных для выбора оптимального хирургического доступа к структурам гортани. Составлены регрессионные уравнения с вероятностью в 95% для определения размерных параметров структур и отделов полости гортани с учетом полового диморфизма и антропометрических данных. Полученные закономерности конституциональной морфологии гортани положены в основу разработки способов медиафиксации и латерофиксации голосовой складки при параличах гортани.

**Заключение.** Используя для персонализации морфологических структур конституциональный подход и регрессионный анализ данных, доказана возможность дооперационного определения размерных характеристик гортани по антропометрическим данным субъекта и осуществлять по разработанному алгоритму расчет размеров аутоотрансплантата при проведении ларингопластики ( $p < 0,05$ ). Планирование способа и объема вмешательства у пациентов с параличами гортани с учетом закономерностей индивидуально-типологической изменчивости ее структур при различных вариантах шеи и телосложения позволяет сохранить голосовую функцию и получить адекватное дыхание через естественные пути.

**Ключевые слова:** антропометрия, тип шеи, паралич гортани, стереотопометрия, регрессионные уравнения, латерофиксация и медиафиксация голосовой складки

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Старостина С.В., Николенко В.Н., Истранов А.Л. Для цитирования: **Изменчивость стереоморфотопометрических характеристик структур и отделов полости гортани при различных вариантах шеи у взрослых людей и их роль в планировании хирургических доступов при параличах гортани. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.. 2024;12(1):79–89**

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.79-89

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

成年人喉部结构的地形和解剖变异性要求针对喉麻痹病例发展个性化的重建喉成形术选项，考虑到受试者的一般、个体和局部体质。研究的目的是识别成年男性和女性不同颈部变异下喉腔结构和部分的立体形态定位特征的个体变异性与人体测量参数之间的相互关系，并为喉麻痹的手术技术设计开发个性化回归模型。

**材料和方法:**研究材料是取自18–60岁、属于中下伏尔加地区居民这一种族同质群体人士尸体的喉部标本，在死亡后12–24小时内进行检查。测量身体长度、肩胛间距、胸围、颈前长度和颈围，并进行舌骨（PC）和喉解剖，以确定体型和颈部的个体形态构成。应用喉部立体定位测量法：在特殊的三脚架中垂直固定喉部标本后，测量三个坐标平面中解剖点的笛卡尔坐标。在变异统计处理和数据分析中使用了两个指数：胸高比（正常胸部 – T）和长度–围度比（颈部 – C）：进行胸部和颈部指数之间关系的相关性分析。

**结果:**就颈部类型和人体测量学而言，共研究了100例成年人喉部标本的立体形态定位特征。颈部指数与HB和人体测量参数的相关平方总度在统计上显著超过了胸部指数的值，这是将整个样本划分为3组的原因：I – 颈部短的受试者，II – 颈部平均长度的受试者，III – 颈部长的受试者。确定了不同颈部变异的受试者中喉腔结构和部分的参数与人体测量数据、胸高比和颈部系数之间的相关性。确定了对选择喉部结构最佳外科手术通道重要的喉和颈部参数的显著偏差值（疾病前阶段）范围。考虑性别二态性和人体测量数据，开发了以95%的概率确定喉腔结构和部分尺寸参数的回归方程。所得的喉部宪法形态模式被用作喉麻痹中声带内外固定技术开发的基础。

**结论:**通过运用宪法学方法和数据的回归分析来描述形态结构，证明了使用受试者的人体测量数据预先确定喉尺寸的可能性，并且开发的算法被用于计算喉成形术自体移植物的尺寸（ $P < 0.05$ ）。考虑到不同颈部和体质构成变异下喉部结构的个体和类型变异性，规划对喉麻痹患者的技术和干预体积，使得保留声音功能并通过自然途径获得适当的呼吸成为可能。

**关键词:** 人体测量学，颈型，喉瘫，立体定位学。回归方程，声带的外侧固定，声带的内侧固定

利益冲突。作者声明没有任何利益冲突。

资金来源。这项研究没有接受任何资金支持。

引用本文: Starostina S.V., Nikolenko V.N., Istranov A.L. Variability of stereomorphotopometric characteristics of structures and sections of the laryngeal cavity in various neck variants in adults and their role in planning surgical access in laryngeal paralysis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):79–89

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.79-89

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

В составе соматической конституции выделяют «локальные» или «региональные» конституции как морфофункциональные комплексы, связанные с локальными проявлениями реактивности организма и рассматриваемые как части соматотипа [1–3]. Разработка вопросов «региональной» конституции вывела клиническую антропологию на новый методологический уровень и позволила решать многие оперативно-технические вопросы за пределами сложившихся средних анатомических норм. Их индивидуализация основана в т.ч. и на детализированных данных о морфотопометрических характеристиках локальной конституции органов [4, 5]. С использованием индексного метода оценки конституционального типа шеи дифференцированы: короткая и широкая шея, характерная для людей брахиморфного телосложения, а также длинная и узкая, преобладающая у индивидуумов долихоморфного телосложения [6].

Большинство специалистов считают, что с целью повышения эффективности хирургического лечения необходимо учитывать анато-топографические и конституциональные особенности органов шеи [7]. Ю.В. Малеев предложил идентифицировать тип шеи, проводя измерения ширины, окружности и переднезаднего размера шеи на уровне тела подъязычной кости (ПК). Автор выделил в своей классификации: длинную тонкую, короткую тонкую и среднюю тонкую, длинную толстую, короткую толстую и среднюю толстую, длинную промежуточную, короткую промежуточную и среднюю промежуточную [8].

Важность знания стереотопометрической анатомии структур гортани продиктована необходимостью восстановления голоса и адекватного дыхания у пациентов с параличами и стойкими деформациями голосовых складок и остается одной из наиболее сложных в ларингологии [5]. Топографо-анатомическая изменчивость структур гортани у взрослых людей вызывает необходимость разработки индивидуализированных вариантов ларингопластики с учетом общей, частной и локальной конституций субъекта.

Для определения значимости стеноза в общем состоянии пациента, оценки степени компенсации стеноза необходимо кроме площади просвета гортани оценивать конституциональные особенности и вариант шеи пациента: просвет гортани, достаточный для долихоморфа, оказывается недостаточным для брахиморфа [9, 10]. Прогнозирование просвета голосовой щели имеет первостепенное значение у пациентов с параличами и хроническими сочетанными стенозами гортани в диагностике и принятии решения о выборе метода хирургического вмешательства.

Целью исследования явилось выявление индивидуальной изменчивости стереотопометрических характеристик полости

гортани у взрослых мужчин и женщин с различными вариантами шеи, определение корреляции параметров гортани с антропометрическими и составление регрессионных уравнений для разработки хирургических методик при параличах гортани.

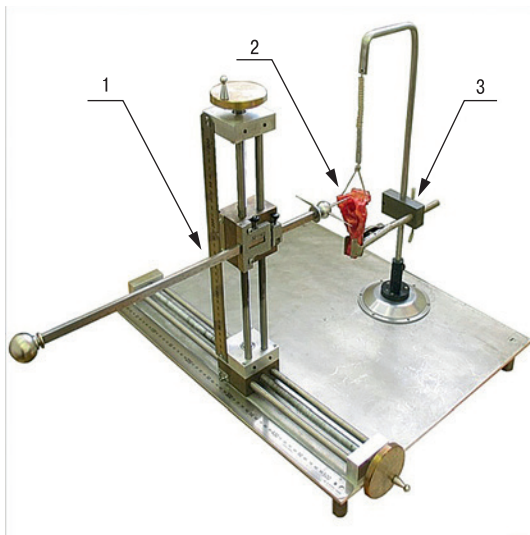
## Материал и методы

Материалом исследования послужили препараты гортани, взятые от трупов людей 18–60 лет, представлявших собой однородную в этническом отношении группу жителей Среднего и Нижнего Поволжья, и исследованные в течение 12–24 часов после смерти. Субъекты с опухолями, травматическими повреждениями и трахеостомой в исследование не включались. Для выявления типа телосложения и частной конституции шеи проводилось измерение длины тела (ДТ), акромиального диаметра (АкД), окружности грудной клетки (ОГК), длины шеи спереди (ДШ) и ее окружности (ОШ); препарирование ПК и гортани. Применена методика ларингостереотопометрии: препарат гортани фиксировался вертикально в специальном штативе, далее проводилось измерение декартовых координат анатомических точек препаратов гортани в трех координатных плоскостях (рис. 1) [5].

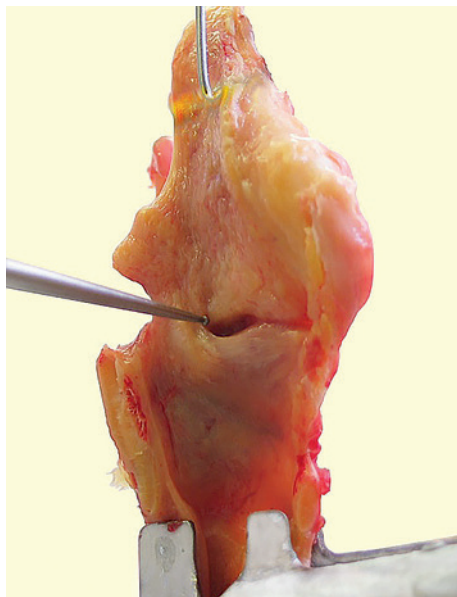
В полости гортани после сагиттального распила на внутренней поверхности препарата гортани определялись координаты точек, соответствующих:

- переднему краю голосовой складки – ГС (1) справа и слева (D, S);
  - среднему краю ГС (1) D, S;
  - заднему краю ГС (3) D, S;
  - переднему краю вестибулярной складки – ВС (4) D, S;
  - среднему краю ВС (5) D, S;
  - заднему краю ВС (6) D, S;
  - голосовому отростку черпаловидного хряща – ЧХ (7) D, S;
  - латеральной точке гортанного желудочка (ГЖ) – 8 (D, S);
  - верхней точке ГЖ – после удаления ВС (9) D, S (рис. 2, табл. 1).
- Кроме того, на сагиттальном распиле препарата с помощью измерительного циркуля определяли:
- переднезадний размер (длина) подскладочного пространства на уровне нижнего края щитовидного хряща – ЩХ (12) D, S;
  - переднезадний размер (длина) подскладочного пространства на уровне нижнего края перстневидного хряща (ПХ) – 13 (D, S);
  - расстояние от верхней вырезки ЩХ до передней комиссуры голосовой щели по средней линии (14);
  - высота ЩХ по средней линии (15); (рис. 2, табл. 1).

В вариационно-статистической обработке и анализе данных использованы 2 индекса: 1 грудно-ростовой (обычный грудной – Т) и длинотно-окружностный (шейный – С). Полученные количественные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами с применением факторного и корреляционного анализов с предварительной проверкой на



A



B

Рис. 1. Стереотопометрия мужского препарата гортани а – надгортанника, б – заднего края ВС на сагитальном распиле.  
Fig. 1. Stereotopometry of the male larynx preparation а – epiglottis, b – posterior margin of the vocal fold on the sagittal section.

присутствие «выскакивающих вариантов» на IBM PC/AT «Pentium-IV» в среде Windows-XP с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6» (Statsoft-Russia, 1999) и Microsoft Excel Windows-2000.

## Результаты

Проведен корреляционный анализ взаимоотношений грудного и шейного индексов. Суммарная степень квадратов значений корреляции шейного индекса с параметрами ПК и антропометрии статистически достоверно превысила аналогичную грудного индекса, что послужило причиной выбора именно шейного индекса для дальнейшего разделения всей выборки на 3 группы: I – субъекты с короткой шеей (КШ), II – субъекты со средней длиной шеи (СШ), III – субъекты с длинной шеей

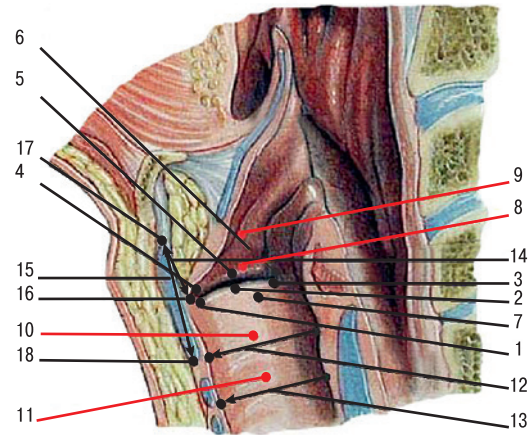


Рис. 2. Координатные точки и параметры полости гортани на сагитальном распиле

1 – передний край ГС, 2 – средний край ГС, 3 – задний край ГС, 4 – передний край ВС, 5 – средний край ВС, 6 – задний край ВС, 7 – верхушка голосового отростка ЧХ, 8 – латеральная точка ГЖ, 9 – верхняя точка ГЖ, 10 – латеральная точка подголосовой полости на уровне нижнего края ЩХ, 11 – латеральная точка подголосовой полости на уровне нижнего края ПХ, 12 – длина подголосовой полости на уровне нижнего края ПХ, 13 – длина подголосовой полости на уровне нижнего края ПХ, 14 – расстояние от верхней вырезки ЩХ до комиссуры по средней линии, 15 – высота ЩХ по средней линии, 16 – передняя комиссура голосовой щели, 17 – ЩХ по средней линии, 18 – нижняя вырезка ЩХ по средней линии.

Fig. 2. Coordinate points and parameters of the laryngeal cavity on the sagittal section.

1 – anterior edge of the VF, 2 – middle edge of the VF, 3 – posterior edge of the VF, 4 – anterior edge of the VestF, 5 – middle edge of the VestF, 6 – posterior edge of the VestF, 7 – apex of vocal process of the AC, 8 – lateral point of the LV, 9 – upper point of the LV, 10 – lateral point of infraglottic cavity at the level of the TC lower edge, 11 – lateral point of infraglottic cavity at the level of the lower edge of the cricoid cartilage, 12 – length of the infraglottic cavity at the level of the TC lower edge, 13 – length of the infraglottic cavity at the level of the lower edge of the cricoid cartilage, 14 – distance from the upper notch of the TC to the midline commissure, 15 – height of the TC along the midline, 16 – anterior commissure of the laryngeal cleft, 17 – midline TC, 18 – lower notch of the TC along the midline.

(ДШ). Суммарная корреляция обоих индексов с параметрами полости гортани у мужчин превышает таковую у женщин. Среди групп: у мужчин по сумме квадратов корреляций шейного индекса с антропометрическими и параметрами полости гортани максимальное значение у мезошейных (6,62), минимальное – у брахишейных (4,78), у женщин – максимальное – во II группе (9,07) и минимальное – в III группе (5,63) (табл. 2).

Среди мужчин группы распределились в следующих границах шейного индекса (С): I группа – с короткой шеей  $0,233 < C < 0,296$ ; II группа – со средней длиной шеи  $0,305 < C < 0,345$ ; III группа – с длинной шеей  $0,352 < C < 0,417$ ; среди женщин соответственно: I группа – с короткой шеей –  $0,225 < C < 0,298$ ; II группа – со средней длиной шеи –  $0,301 < C < 0,397$ ; III группа – с длинной шеей –  $0,431 < C < 0,468$ . При распределении на группы по шейно-

Таблица 1. Ларингометрические параметры голосовых складок и подголосовой полости в соответствии с выделенными анатомическими точками на рис. 2

Table 1. Laryngometric parameters of the vocal folds and infraglottic cavity according to the anatomical points highlighted in Fig. 2

№ параметра Parameter No.	Ларингометрические параметры Laryngometric parameters
1	Расстояние от переднего края ГС до верхней вырезки ЩХ (1–17), что соответствует отрезку 14 на рис. 2 Distance from the anterior edge of the vocal fold (VF) to the upper notch of the thyroid cartilage (TC) (1-17), which corresponds to segment 14 in Fig. 2
2	Расстояние от переднего края ГС до нижней вырезки ЩХ (1–18) Distance from the anterior edge of the VF to the lower notch of the TC (1-18)
3	Длина ГС (1–3) D, S VF length (1–3) D, S
5	Расстояние от среднего края ГС до латеральной точки ГЖ D, S (2–8) Distance from the middle edge of the VF to the lateral point of the laryngeal ventricle (LV) D, S (2-8)
7	Расстояние между ВС и ГС в передней комиссуре D, S (1–4) Distance between the vestibular fold (VestF) and VF in anterior commissure D, S (1-4)
8	Расстояние от среднего края ВС до верхней точки ГЖ D, S (5–9) Distance from the middle edge of the VestF to the upper point of the LV D, S (5-9)
9	Длина ВС справа D, S (4–6) VestF length on the right D, S (4-6)
10	Расстояние между ВС в задней комиссуре (6–6') Distance between VestFs in the posterior commissure (6-6')
11	Расстояние между голосовыми отростками ЧХ (7–7') Distance between vocal processes of the arytenoid cartilage (AC) (7-7')
12	Расстояние от переднего края ГС до верхушки голосового отростка ЧХ D, S (1–7) Distance from anterior edge of the VF to apex of vocal process of the AC D, S (1-7)
13	Передне-задний размер (длина) подголосовой полости на уровне нижнего края ЩХ соответствует отрезку 12 на рис. 2 The anteroposterior dimension (length) of the infraglottic cavity at the level of the lower edge of the TC corresponds to segment 12 in Fig. 2
14	Передне-задний размер (длина) подголосовой полости на уровне нижнего края соответствует отрезку 13 на рис. 2 The anteroposterior dimension (length) of the infraglottic cavity at the level of the lower edge corresponds to segment 13 in Fig. 2

Примечание. Номер точки со штрихом обозначает аналогичную точку другой половины гортани.

Note. The point numbers marked with a prime indicate similar points on the other side of the larynx.

Таблица 2. Распределение по группам мужчин и женщин в зависимости от длинотно-окружностного (шейного – С) индекса

Table 2. Distribution of men and women depending on the length-circumference (cervical - C) index

Типы шеи и пол Neck type and sex		Шейный индекс (С), границы Cervical index (C), range	A	M±m	Число наблюдений, n (%) Number of cases, n (%)
Мужчины Males	С короткой шейей With short neck	0,233<C<0,296	0,233–0,296	0,276±0,004	16 (32)
	Со средней длиной шейей With average neck length	0,305<C<0,345	0,304–0,345	0,328±0,003	16 (32)
	С длинной шейей With long neck	0,352<C<0,417	0,352–0,417	0,373±0,004	18 (36)
Женщины Females	С короткой шейей With short neck	0,225<C<0,298	0,225–0,298	0,257±0,005	18 (36)
	Со средней длиной шейей With average neck length	0,301<C<0,397	0,301–0,397	0,364±0,007	15 (30)
	С длинной шейей With long neck	0,431<C<0,468	0,431–0,468	0,446±0,002	17 (34)

му индексу у мужчин прослеживается увеличение его среднего значения от субъектов с короткой шейей – к субъектам со средней длиной шейей от 0,276 до 0,328; от среднего варианта – к субъектам с длинной шейей от 0,328 до 0,373. У женщин 0,257 до 0,446 (табл. 3).

Среди женского контингента средние значения: длины шейей составили – 11,3 см у долихоморфов и брахиморфов, 10,6 см – у мезоморфов; окружности шейей – 30,4 см у долихоморфов, 35,6 см – у мезоморфов и 39,4 см – у брахиморфов. Среди мужского контингента средние значения: длины шейей составили – 13,2 см у долихоморфов, 12,3 см – у мезоморфов, 12,6 см –

у брахиморфов; окружности шейей – 36,9 см у долихоморфов, 37,5 см – у мезоморфов, 42,9 см – у брахиморфов.

На нашем материале установлены закономерности 27 параметров полости гортани в зависимости от варианта шейей и антропометрических данных пациента, 14 из них – представлено в табл. 1. Все параметры полости гортани среди мужчин и женщин увеличиваются от КШ к ДШ ( $p<0,05$ ). Различия левых и правых размеров проявляются четче у расстояния от заднего края ВС до медиального края верхушки ЧХ (0,3–1,4 мм) и расстояния от среднего края ГС до середины пластины ЩХ на среднем уровне ( $D>S$  1,0–2,4 мм).

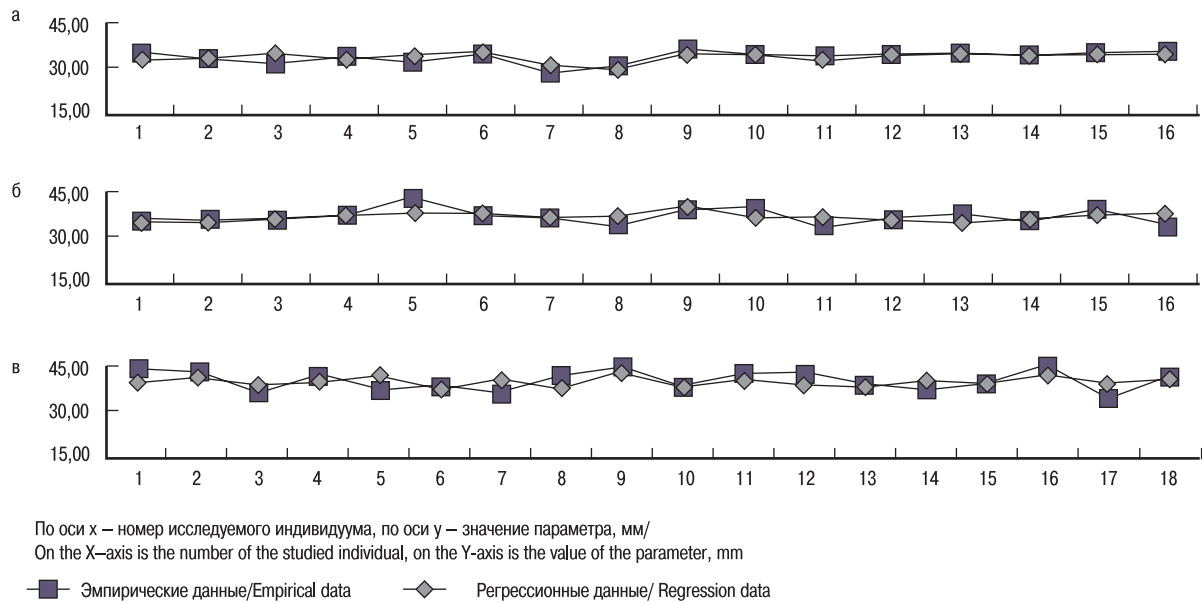


Рис. 3. Степень совпадения данных регрессионных уравнений с эмпирическими расстояния от среднего края голосовой складки до середины пластины щитовидного хряща на среднем уровне у мужчин  
а – с короткой шеей, б – со средней длиной шеи, в – с длинной шеей.

Fig. 3. Degree of agreement of the regression equation data with empirical distances from the middle edge of the vocal fold to the middle of the thyroid cartilage plate at mid-level in males

a – with short neck, b – with average neck length, c – with long neck.

Степень корреляции шейного коэффициента (С) с параметрами полости гортани и антропометрии в сумме квадратов значений коэффициентов корреляции (R) значительно превышает аналогичную грудного индекса (Т): по С – мужчины  $R=16,96$ ; женщины  $R=15,21$ ; по Т – мужчины  $R=6,87$ ; женщины  $R=4,52$ . Среди мужских групп – максимальное значение R у КШ (6,62), минимальное – у КШ (4,78); среди женских – значение R максимально во II группе (9,07) и минимально – в III группе (5,63) (табл.2).

В исследовании были рассчитаны коэффициенты и составлены регрессионные уравнения для каждого изучаемого параметра ПГ соответственно для мужчин и женщин с учетом варианта шеи и типа телосложения ( $p<0,05$ ). В качестве примера представлены регрессионные уравнения для определения расстояния от среднего края голосовой складки до середины пластины ЩХ на среднем уровне (Y) для трех групп, исходя из пяти доминантных антропометрических показателей:  $x_1$  – ДТ,  $x_2$  – АкД,  $x_3$  – ОГК,  $x_4$  – ДШ,  $x_5$  – ОШ ( $p<0,05$ ):

Мужчины

$$1 \text{ гр. } Y = -60,89 + 0,09 * X_1 - 0,01 * X_2 - 0,06 * X_3 + 4,76 * X_4 + 0,65 * X_5$$

$$2 \text{ гр. } Y = 56,54 - 0,33 * X_1 + 0,4 * X_2 - 0,08 * X_3 + 3,48 * X_4 - 0,43 * X_5$$

$$3 \text{ гр. } Y = 25,55 + 0,02 * X_1 + 0,09 * X_2 + 0,27 * X_3 + 0,66 * X_4 - 0,73 * X_5$$

Женщины

$$1 \text{ гр. } Y = 29,65 + 0,02 * X_1 + 0,35 * X_2 - 0,12 * X_3 + 0,99 * X_4 - 0,43 * X_5$$

$$2 \text{ гр. } Y = 43,78 - 0,05 * X_1 + 0,04 * X_2 - 0,24 * X_3 + 1,28 * X_4 + 0,08 * X_5$$

$$3 \text{ гр. } Y = 43,72 - 0,01 * X_1 + 0,12 * X_2 - 0,08 * X_3 + 4,33 * X_4 - 2,1 * X_5$$

Высокая вероятность совпадения эмпирических и данных регрессионного анализа позволяет рекомендовать полученные регрессионные уравнения для практического использования в оториноларингологии для предоперационного расчета стерео-

топометрических характеристик полости гортани с учетом пола, варианта шеи и телосложения индивидуума (рис. 3). Фактически рассчитанные по регрессионной модели значения параметров слабо отличаются от эмпирических на представленных гистограммах у мужчин (рис. 3), аналогичная степень совпадения получена у женщин, что косвенно подтверждает линейное приближение признаков и адекватность модели [11].

В проведенном исследовании доказана зависимость между ларингометрическими параметрами и формой шеи: длиннотные и широтные размеры полости гортани коррелируют с ОШ в большей мере у брахиморфов, чем с её длиной, однако у женщин – с мезо- и брахиморфией расстояние между головными отростками ЧХ сильно коррелирует с ОШ (0,9-0,8), расстояние от передней комиссуры до верхушки голосового отростка – с ДлШ (0,9). У брахиморфов-мужчин расстояние от передней комиссуры до верхушки голосового отростка ЧХ сильно и тесно коррелирует со всеми пятью доминантными параметрами – длиной тела (0,6), акромиальным диаметром (0,7), окружностью грудной клетки (0,8), длиной шеи (0,8) и её окружностью (0,8).

При изучении методом сигмальных отклонений параметров гортани с учётом варианта шеи выявлены зоны изменчивости их средних значений. За норматив принято  $M \pm 1\sigma$ , в который входит 68,3% всех значений вариационного ряда [12]. Можно считать отклонение параметра от среднего M не более, чем на  $1\sigma$  – нормой; отклонение не более, чем на  $3\sigma$  – предпатологией, отклонение на  $3\sigma$  и более – необычным или патологией; предпатологию обычно относят к категориям нормы [13]. У мужчин 1-й группы (КШ) с ДлШ и ОШ, выходящими за границы 10,9-13,12 см и 38,07-49,04 см соответственно, характеристики полости гортани можно прогнозировать в виде патологических или необычных значений ( $\sigma > 3$ ). Мужчины 3-й группы (ДШ) с ДлШ

Таблица 4. Границы нормы и предпатологии шейного индекса и параметров полости гортани у мужчин с различным вариантом шеи  
 Table 4. Limits of normal and pre-disease neck index and laryngeal cavity parameters in men with different neck variants

	с короткой шей (I) with short neck (I)			со средней длиной шеи (II) With average neck length (II)			с длинной шей (III) With long neck (III)		
	Доверительный интервал Confidence interval	Норма ( $M \leq 1\sigma$ ) Normal ( $M \leq 1\sigma$ )	Предпатология ( $1\sigma < M < 3\sigma$ ) Pre-disease ( $1\sigma < M < 3\sigma$ )	Доверительный интервал Confidence interval	Норма ( $M \leq 1\sigma$ ) Normal ( $M \leq 1\sigma$ )	Предпатология ( $1\sigma < M < 3\sigma$ ) Pre-disease ( $1\sigma < M < 3\sigma$ )	Доверительный интервал Confidence interval	Норма ( $M \leq 1\sigma$ ) Normal ( $M \leq 1\sigma$ )	Предпатология ( $1\sigma < M < 3\sigma$ ) Pre-disease ( $1\sigma < M < 3\sigma$ )
<b>Мужчины</b> Males									
Шейный индекс (С) Cervical index (C)	0,268–0,285	0,260–0,293	0,226–0,327	0,322–0,334	0,316–0,340	0,292–0,365	0,366–0,381	0,357–0,389	0,326–0,421
Длина шеи, спереди, см Anterior neck length, cm	11,31–12,71	11,64–12,38	10,90–13,12	12,08–13,24	12,50–12,81	12,20–13,12	12,45–14,41	12,97–13,89	12,05–14,81
Окружность шеи, см Neck circumference, cm	43,13–43,99	41,73–45,39	38,07–49,04	38,13–39,09	37,45–39,77	35,14–42,08	34,56–37,41	35,31–36,66	33,96–38,02
Расстояние от глубины ГЖ до верхушки голосового отростка ЧХ, мм Distance from the depth of the LV to the apex of the AC vocal process, mm	10,7–10,73	9,8–11,6	8,1–13,3	11,2–11,3	10,5–12,0	9,1–13,4	12,4–12,5	11,0–13,84	8,3–16,6
Расстояние от заднего края ВС до медиального края верхушки ЧХ, мм Distance from the posterior edge of VestF to the medial edge of the AC apex, mm	10,0–10,1	9,2–10,9	7,4–12,7	11,0–11,1	9,7–12,4	7,1–15,0	12,0–12,1	10,7–13,3	8,1–16,0
Расстояние от среднего края ГС до середины пластины ЩХ на среднем уровне, мм Distance from the middle edge of the VF to the middle of the TC plate at the middle level, mm	33,6–33,6	31,5–35,7	27,4–39,8	37,2–37,3	34,4–40,1	28,7–45,8	39,4–39,5	36,2–42,8	29,6–49,3
Средний край ГС – латеральная точка ГЖ, мм Middle edge of VF – lateral point of LV, mm	16,9–16,9	16,2–17,6	14,7–19,1	19,27–19,3	18,1–20,4	15,9–22,7	21,1–21,2	20,1–22,3	17,9–24,4
Расстояние от переднего края ГС до середины пластины ЩХ на среднем уровне, мм Distance from the anterior edge of the VF to the middle of the TC plate at the middle level, mm	25,1–25,2	23,4–26,9	19,8–30,4	29,37–29,44	27,0–31,8	22,3–36,5	33,6–33,6	32,3–34,9	29,6–37,6



и ОШ, выходящими за границы 12,05–14,81 см и 33,96–38,02 см соответственно, статистически достоверно могут составлять группу с необычными средними значениями гортани ( $p < 0,05$ ); (табл. 4).

Женщины III группы с ДлШ и ОШ, выходящими за границы 11,62–15,53 и 25,69–35,19 см соответственно, с вероятностью 95% могут составлять группу с необычными средними значениями гортани ( $p < 0,05$ ). У женщин I группы с ДШ 7,2–8,7 и 10,3–11,8 см и ОШ 30,7–35,0 и 39,2–43,5 см прогнозируются значительно отклоняющиеся от нормы стереоморфометрические характеристики ПГ (предпатологические). При значениях ДШ и ОШ, выходящими за границы 7,2–11,8 и 30,7–43,5 см, характеристики ПХ можно считать патологическими ( $p < 0,05$ ). В группе женщин с длиной шеи у субъектов с длиной шеи 11,6–12,9 и 14,2–15,5 см и ее окружностью 25,7–28,9 и 32,0–35,2 см предполагаются предпатологические стереоморфометрические характеристики ПГ. Субъекты же с длиной и окружностью шеи, выходящими за границы 11,6–15,5 и 25,7–35,2 см соответственно, могут составлять группу патологии.

Данные корреляционного анализа показали явное преимущество шейного индекса над грудно-ростовым: по С – мужчины  $R=8,585$ , женщины  $R=11,277$ ; по Т – мужчины  $R=3,062$ , женщины  $R=4,484$  (табл. 2) [14].

#### Использование данных о закономерностях конституциональной морфологии гортани при проведении реконструктивной ларингопластики

На основании полученных стереоморфометрических данных и математического анализа антропо- и органометрических характеристик индивидуума разработаны способы латерофиксации ГС при односторонних параличах гортани.

Способ медиафиксации ГС (Пат. №2458644 РФ) в лечении пациентов с односторонними параличами гортани (рис. 4) отличается использованием хряща перегородки носа в виде прямой призмы, основанием которой является толщина трансплантата, равная величине несмыкания голосовой щели на фонации (6), а горизонтальный размер (h) и высота призмы (v) рассчиты-

ваются до операции с вероятностью 95% по регрессионным уравнениям:

для мужчин

$$v = 13,255 - 0,06 * X1 - 0,025 * X2 + 0,04 * X3 + 0,62 * X4 + 0,035 * X5$$

$$h = 12,18 - 0,045 * X1 - 0,13 * X2 + 0,1 * X3 + 0,475 * X4 + 0,04 * X5$$

и для женщин

$$v = -0,675 + 0,055 * X1 + 0,02 * X2 - 0,025 * X3 + 0,07 * X4 + 0,12 * X5$$

$$h = 0,11 + 0,03 * X1 + 0,115 * X2 + 0,025 * X3 + 0,04 * X4 - 0,075 * X5,$$

где  $x_1$  – ДТ,  $x_2$  – АД,  $x_3$  – ОГК,  $x_4$  – ДлШ,  $x_5$  – ОШ пациента [15].

Горизонтальное сечение ауто трансплантата имеет форму равнобедренного треугольника, острый угол которого обращен к передней комиссуре, боковые стороны составляют длину от голосового отростка ЧХ до передней комиссуры (5), основание же треугольника – величину несмыкания (мм) голосовых отростков ЧХ на фонации (6) (рис. 4) [16]. Предварительно смоделированный ауто трансплантат с учетом данных антропометрии и трансназальной фиброларингоскопии позволили исключить риск передозирования с развитием стеноза гортани и добиться восстановления голосовой функции у 10 пациентов, прооперированных по разработанной методике: интенсивность голоса имела положительную динамику от  $48,6 \pm 0,6$  до  $78,6 \pm 0,7$  дБ, показатели слабо отличались у мужчин и женщин.

Нами также предложен (Пат. РФ №2284773) способ лечения срединных стенозов гортани паралитической этиологии хондропластической латерофиксацией ГС [17]. Размеры аутохряща под переднюю треть ГС рассчитываются в мм дооперационно по регрессионным уравнениям: вертикальный размер хряща (H) – половина высоты ЩХ на среднем уровне, горизонтальный – 1/2 расстояния от передней комиссуры до голосового отростка ЧХ (L):

для мужчин:

$$H = 13,255 - 0,06 * X1 - 0,025 * X2 + 0,04 * X3 + 0,62 * X4 + 0,035 * X5$$

для женщин:

$$H = -0,675 + 0,055 * X1 + 0,02 * X2 - 0,025 * X3 + 0,07 * X4 + 0,12 * X5,$$

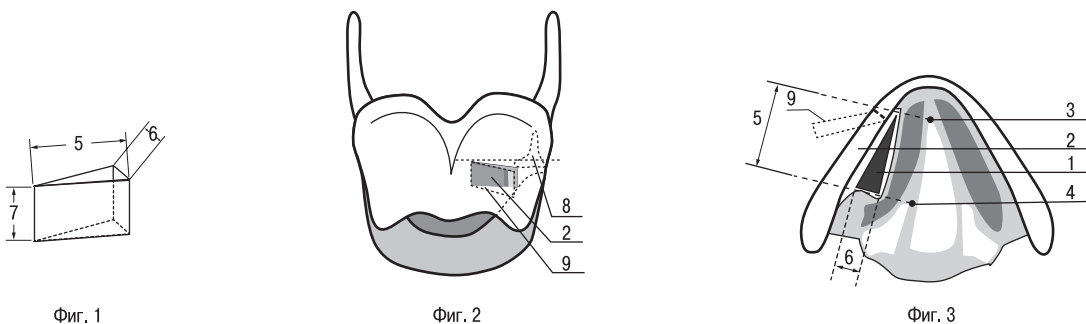


Рис. 4. Способ медиафиксации голосовой складки

фиг. 1 – ауто трансплантат, фиг. 2 – вид гортани во фронтальной плоскости, фиг. 3 – вид гортани в горизонтальной плоскости; 1 – ауто трансплантат, 2 – «окно» в пластине ЩХ; 3 – передняя комиссура голосовой щели; 4 – голосовой отросток ЧХ, 5 – горизонтальный размер трансплантата h, 6 – толщина трансплантата, 7 – вертикальный размер трансплантата v, 8 – проекция ЧХ на наружной поверхности ЩХ; 9 – хондро-перихондральный лоскут [16].

Fig. 4. Method of medial fixation of the vocal fold

Fig. 1 – autograft, Fig. 2 – view of the larynx in the frontal plane, Fig. 3 – view of the larynx in the horizontal plane; 1 – autograft, 2 – “window” in the TC plate, 3 – anterior commissure of the laryngeal cleft; 4 – vocal process of the AC, 5 – horizontal dimension of the graft, h, 6 – graft thickness, 7 – vertical dimension of the graft, v, 8 – projection of the AC on the external surface of the TC; 9 – chondro-perichondrial flap [16].

для мужчин:

$$L = 12,18 - 0,045 \cdot X_1 - 0,13 \cdot X_2 + 0,1 \cdot X_3 + 0,475 \cdot X_4 + 0,04 \cdot X_5$$

для женщин:

$$L = 0,11 + 0,03 \cdot X_1 + 0,115 \cdot X_2 + 0,025 \cdot X_3 + 0,04 \cdot X_4 - 0,075 \cdot X_5,$$

где  $x_1$  – ДТ;  $x_2$  – АД;  $x_3$  – ОГК;  $x_4$  – ДлШ;  $x_5$  – ОШ пациента.

Полученные размеры  $1/2 L$  и  $H$  используются для моделирования прямоугольного аутохряща, вводимого под переднюю треть ГС с целью сохранения голосовой функции [18]. Способ клинически применен у 29 пациентов с паралитическими стенозами гортани: в результате хирургического лечения основные показатели функции внешнего дыхания имели положительную динамику и клинически соответствовали компенсации стеноза гортани с сохранением социально приемлемого голоса.

## Заключение

Используя для персонализации морфологических структур конституциональный подход и регрессионный анализ данных, доказана возможность дооперационного определения размерных характеристик гортани по антропометрическим данным субъекта и осуществлять по разработанному алгоритму расчет размеров аутотрансплантата при проведении ларингопластики ( $p < 0,05$ ). Планирование способа и объема вмешательства у пациентов с параличами гортани с учетом закономерностей индивидуально-типологической изменчивости ее структур при различных вариантах шеи и телосложения позволяет сохранить голосовую функцию и получить адекватное дыхание через естественные пути.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Никитюк Б.А. Соотношение общего, частного и регионального в учении о конституции человека. *Новости спортивной и медицинской антропологии*. М., 1990. С. 14–40 [Nikityuk B.A. Relationship between the general, the individual and the local in the doctrine of the human constitution. *Novosti sportivnoy i meditsinskoy antropologii*. М., 1990. P. 14–40 (In Russ.)].
2. Никитюк Б.А. Конституция человека. *Итоги науки и техники. Антропология*. М., 1991. 4 т. 152 с. [Nikityuk B.A. Human Constitution. *Itoyi nauki i tekhniki. Antropologiya*. М., 1991. 4 V. 152 p. (In Russ.)].
3. Ковешников В.Г., Никитюк Б.А. *Медицинская антропология*. Киев, 1992. 220 с. [Koveshnikov V.G., Nikityuk B.A. *Medical anthropology*. Kiyev, 1992. 220 p. (In Russ.)].
4. Чтецов В.П., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин. *Вопр. антропологии*. 1978. Вып. 58. С. 3–22. [Chetsov V.P., Lutovinova N.Yu., Utkina M.I. Experience of objective diagnosis of somatic types on the basis of measurement traits in men. *Vopr. Antropol.* 1978. V. 58. P. 3–22 (In Russ.)].
5. Николенко В.Н., Мареев О.В., Старостина С.В. Конституциональная ларингостереотопометрия в хирургическом лечении срединных стенозов гортани. *Саратов, 2007*. 143 с. [Nikolenko V.N., Mareyev O.V., Starostina S.V. Constitutional laryngostereotopometry in the surgical treatment of median laryngeal stenosis. *Saratov, 2007*. 143 p. (In Russ.)].
6. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. Типовая анатомия человека. Л., 1935. 232 с. [Shevkunenko V.N., Geselevich A.M. *Typical human anatomy*. L., 1935. 232 p. (In Russ.)].
7. Чаплыгина Е.В., Кучиева М.Б., Маркевич А.В., Овсенко Т.Е. Типовая анатомия шеи, возможности определения и клиническое значение. *Соврем. проблемы науки и образования*. 2019;5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29178>. [Chaplygina E.V., Kuchiyeva M.B., Markevich A.V., Ovsyenko T.E. Typical neck anatomy, measurement possibilities and clinical significance. *Sovrem. Probl. Nauki Obrazovan.* 2019;5 (In Russ.)].
8. Малеев Ю.В., Черных А.В. Индивидуальная анатомическая изменчивость передней области шеи. Новые подходы и решения. *Вестн. экспериментальной и клинической хирургии: научно-практический журнал*. 2009;2(4):316–29. [Maleyev Yu.V., Chernykh A.V. Individual anatomical variability of the anterior neck region. New approaches and solutions. *Vestn. Eksp. Clin. Khirurg.: Nauch.-Prakt. J.* 2009;2(4):316–29 (In Russ.)].
9. Плужников М.С., Рябова М.А., Карпищенко С.А. Хронические стенозы гортани. Под ред. Н.Н. Петрищева. СПб, 2004. 208 с. [Pluzhnikov M.S., Ryabova M.A., Karpishchenko S.A. *Chronic laryngeal stenosis*. Ed. By N.N. Petrishchev. SPb, 2004. 208 p. (In Russ.)].
10. Карпищенко С.А., Ермаков В.Н., Карпенко А.В. Оценка эффективности лечения рубцовых стенозов гортани. *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 1999;1(17):115–6. [Karpishchenko S.A., Ermakov V.N., Karpenko A.V. Evaluation of the effectiveness of treatment of cicatricial stenosis of the larynx. *Novosti Otorinol. Logopatol.* 1999;1(17):115–6 (In Russ.)].
11. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA*. М., 2002. 312 с. [Rebrova O.Yu. *Statistical analysis of medical data. Application of the STATISTICA program package*. М., 2002. 312 p. (In Russ.)].
12. Никитюк Б.А., Чтецов В.П. *Морфология человека*. М., 1990. С. 252–98. [Nikityuk B.A. Chetsov V.P. *Human morphology*. М., 1990. P. 252–98 (In Russ.)].
13. Петленко В.П. Основные методологические проблемы теории медицины. Л., 1982. 169. [Petlenko V.P. *Main methodological problems of the theory of medicine*. L., 1982. P. 169 (In Russ.)].
14. Старостина С.В., Николенко В.Н. Варианты шеи у различных соматотипов. *Морфологические ведомости*. 2010; 4: 64–72. [Starostina S.V., Nikolenko V.N. Neck variations in different somatotypes. *Morfologich. Ved.* 2010; 4:64–72 (In Russ.)].
15. Старостина С.В., Мареев О.В., Николенко В.Н. Пат. №2458644 РФ, МПК А61В 17/24. Способ медиафиксации голосовой складки в лечении односторонних параличей гортани. Заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Саратовский ГМУ» Росздрава. №2011131913/14; заявл. 28.07.2011; опубл. 20.08.2012. Бюл. №23. С. 1–8. [Starostina S.V., Mareyev O.V., Nikolenko V.N. Pat. №2458644 RF. MPK A61V 17/24. Method of vocal fold medial fixation in the treatment of unilateral laryngeal paralysis. Applicant and patentee: State Educational Institution of Higher Professional Education Saratov State Medical University, Roszdrav. №2011131913/14; appl. 28.07.2011; published 20.08.2012. Bull. №23. P. 1–8 (In Russ.)].
16. Старостина С.В., Мареев О.В., Николенко В.Н. Медиафиксация голосовой складки наружным доступом у пациентов с односторонним параличом гортани. *Вестн. оториноларингологии*. 2013;6: 51–4. [Starostina S.V., Mareyev O.V., Nikolenko V.N. Medial fixation of the vocal fold by external access in patients with unilateral laryngeal paralysis. *Vestn. Otorinolaringol.* 2013; 6:51–4 (In Russ.)].
17. Мареев О.В., Старостина С.В., Шувалова Л.В. Пат. №2284773 РФ, МКИ А61В 17/24. Способ лечения срединных стенозов гортани паралитической этиологии. Заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Саратовский ГМУ» Росздрава. №2005104919/14; заявл. 22.02.2005; опубл. 10.10.2006. Бюл. №28. С. 1–8. [Mareyev O.V., Starostina S.V., Shuvalova L.V. Pat. №2284773 RF. MKI A61V 17/24. Method of treatment of median laryngeal stenosis of paralytic etiology. Applicant and patentee: State Educational Institution of Higher Professional Education Saratov State Medical University, Roszdrav. №2005104919/14; appl. 22.02.2005; published 10.10.2006. Bull. №28. P. 1–8 (In Russ.)].

18. *Мареєв О.В., Старостина С.В. Хирургическое лечение больных со средними стенозами гортани экстраларингеальным доступом. Вестн. оториноларингологии. 2007;4:52–5. [Mareyev O.V., Starostina S.V. Surgical treatment of patients with median laryngeal stenosis using extralaryngeal access. Vestn. Otorinolaringol. 2007;4:52–5 (In Russ.)].*

*Поступила 29.05.2023*

*Получены положительные рецензии 12.07.23*

*Принята в печать 05.10.23*

*Received 29.05.2023*

*Positive reviews received 12.07.23*

*Accepted 05.10.23*

**Вклад авторов.** С.В. Старостина, В.Н. Николенко – концепция и дизайн исследования. С.В. Старостина – сбор и статистическая обработка данных, написание текста. С.В. Старостина, В.Н. Николенко, А.Л. Истратов – редактирование.

**Contribution of the authors.** S.V. Starostina, V.N. Nikolenko – the concept and design of the study. S.V. Starostina – collection and statistical processing of data, writing the text. S.V. Starostina, V.N. Nikolenko, A.L. Istranov – editing.

### Информация об авторах:

Старостина Светлана Викторовна – д.м.н., профессор, профессор кафедры болезней уха, горла и носа ПМГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет). Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, 2/4; тел.: 8 (925) 537-38-12; e-mail: starostina\_sv@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7165-1308>; Scopus ID 14016623700

Николенко Владимир Николаевич – д.м.н., профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой анатомии и гистологии человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, 2/4; заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии факультета фундаментальной медицины МГУ

им. М.В. Ломоносова, адрес: 119991 Москва, Ленинские горы, д. 1; тел.: 8 (964) 775-11-34; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9532-9957>; Scopus ID 14016274500

Истратов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет). Адрес: Москва; тел.: +7 910) 427-73-78; e-mail: plasticurgeon@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>; Scopus ID 6503880798.

### Information about the authors:

Svetlana Viktorovna Starostina – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, I.M. Sechenov FMSMU (Sechenov University). Address: 2/4 Bolshaya Pirogovskaya St., 119435 Moscow; tel: 8 (925) 537-38-12; e-mail: starostina\_sv@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7165-1308>; Scopus ID 14016623700.

Vladimir Nikolaevich Nikolenko – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Department of Human Anatomy and Histology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 2/4 Bolshaya Pirogovskaya St., 119435 Moscow; Head of the Department of Normal and Topographic Anatomy, Faculty of Basic Medicine, Lomonosov Moscow State University, address: 1 Leninskie Gory, 119991 Moscow; tel: 8 (964) 775-11-34; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9532-9957>; Scopus ID 14016274500.

Andrey Leonidovich Istranov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Address: Moscow; tel: +7 (910) 427-73-78; e-mail: plasticurgeon@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>; Scopus ID 6503880798.

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.10. Нейрохирургия

## Translabyrinthine approach in surgical treatment of internal auditory canal lesions

Kh.M.Diab<sup>1,2</sup>, N.A. Daikhes<sup>1</sup>, O.A. Pashinina<sup>1</sup>, O.S. Panina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Scientific-Clinical Center of Otorhinolaryngology of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Continuing Professional Education, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Contacts: Olga Sergeevna Panina – e-mail: dr.panina@gmail.com

## Транслабиринтный доступ в хирургическом лечении патологии внутреннего слухового прохода

Х.М. Диаб<sup>1,2</sup>, Н.А. Дайхес<sup>1</sup>, О.А. Пащнина<sup>1</sup>, О.С. Панина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России», Москва, Россия

<sup>2</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, России

Контакты: Панина Ольга Сергеевна – e-mail: dr.panina@gmail.com

## 内耳道病变外科治疗中的经迷路途径

Kh.M.Diab<sup>1,2</sup>, NA Daikhes<sup>1</sup>, O.A.Pashinina<sup>1</sup>, O.S. Panina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Scientific–Clinical Center of Otorhinolaryngology of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Continuing Professional Education, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

通讯作者: Olga Sergeevna Panina – e-mail: dr.panina@gmail.com

**The aim:** to describe the microsurgical anatomy of translabyrinthine approach with a focus on the anatomy of the fundus of internal auditory canal (IAC), facial nerve, cochlea in cases of the IAC lesions; demonstrate the surgical technique on clinical cases.

**Materials and methods:** We performed a cadaveric dissection study in March 2022. In total, 2 heads (4 sides) were dissected focusing on anatomical landmarks and surgical feasibility. Data from dissections were reviewed and analysed for further consideration. Features of translabyrinthine approach in different temporal bone pathology were demonstrated in cases of intracanal vestibular schwannoma, petrous bone supralabyrinthine cholesteatoma, meningioma.

**Results:** The anatomy and features of the translabyrinthine approach in various pathologies of IAC are described. The attention is paid to the syntopy of IAC fundus (horizontal and vertical crests), facial nerve (FN), and cochlea. Removal of the lateral part of the horizontal ridge provides access to the lateral recess and the cochlear nerve. However, when expanding access in the anterior-superior direction and removing the bone between the tympanic and labyrinth segments of the FN, it is possible to open the 2nd turn of the cochlea. The point 1 mm below the labyrinthine segment of FN and 1.2-1.4 mm posterior to the FN tympanic segment approaches the scala vestibule at the level of the transition of the ascending part of the basal turn to the middle cochlea.

**Conclusion:** The pathology of IAC is diverse and is represented by neoplasms of different types and histological structure. Surgical treatment of IAC pathologies is similar and is based on the same anatomical location and the necessity to prevent similar intra- and postoperative complications. The translabyrinthine approach is the standard and widest approach in the treatment of IAC pathology, which makes it possible to control the facial nerve throughout the temporal bone, to fully visualize the area of the lateral recess of the IAC fundus. To preserve the cochlear potential it is rational to use the method of introducing a test-electrode into the lumen of the cochlea.

**Keywords:** translabyrinthine approach; internal auditory canal lesion; vestibular schwannoma; petrous bone cholesteatoma; internal auditory canal fundus

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashinina O.A., Panina O.S. Translabyrinthine approach in surgical treatment of internal auditory canal lesions. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):90–99

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.90-99

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Цель.** При патологии внутреннего слухового прохода (ВСП) описать микрохирургическую анатомию транслабиринтного доступа с фокусом на анатомию дна ВСП, лицевого нерва, улитки; продемонстрировать хирургическую технику на примере клинических случаев.

**Материалы и методы.** Диссекционное исследование на кадаверных головах было выполнено в марте 2022г. Хирургическая диссекция транслабиринтного доступа с фокусом на анатомические ориентиры и возможность выполнения доступа была изучена на 2 кадаверных головах (4 стороны). Особенности техники доступа продемонстрированы на примере клинических случаев пациентов с интраканальной вестибулярной шванномой, супралабиринтной холестеатомой пирамиды височной кости, менингиомой.

**Результаты.** Описана анатомия и особенности выполнения транслабиринтного доступа при различных патологиях ВСП. Отдельное внимание уделено синтопии дна ВСП (горизонтального и вертикального гребней), лицевого нерва, улитки. Спилывание латеральных отделов горизонтального гребня предоставляет доступ к латеральному карману и улитковому нерву. Однако, при расширении доступа в передне-верхнем направлении и снятии костного массива в углу между тимпанальным и лабиринтным отделом лицевого нерва возможно вскрытие 2-ого завитка улитки. Точка на 1 мм ниже лабиринтного отдела нерва и на 1,2-1,4 мм кзади от тимпанального сегмента нерва соответствует вестибулярной лестнице на уровне перехода восходящей части базального завитка в средний завиток улитки.

**Заключение.** Патология ВСП разнообразна и представлена разными по своему типу и гистологическому строению новообразованиями. Хирургическое лечение патологий ВСП схоже и базируется на одной анатомической локализации и необходимости профилактики схожих интра- и послеоперационных осложнений. Транслабиринтный доступ является стандартным и наиболее широким доступом при лечении патологии ВСП, позволяющим контролировать лицевой нерв на всем протяжении в височной кости, полностью визуализировать область латерального кармана дна ВСП. Для сохранения кохлеарного потенциала рационально использование метода введения в просвет улитки тестового электрода.

**Ключевые слова:** транслабиринтный доступ; патология внутреннего слухового прохода; вестибулярная шваннома; холестеатома пирамиды височной кости; дно внутреннего слухового прохода

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Пащинина О.А., Панина О.С. Транслабиринтный доступ в хирургическом лечении патологии внутреннего слухового прохода. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):90–99

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.90-99

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

**目标:** 描述经迷路入路微观解剖学, 重点关注内听道 (IAC) 底部、面神经、耳蜗在IAC病变病例中的解剖学; 通过临床病例展示手术技巧。

**材料和方法:** 我们在2022年3月进行了一项尸体解剖研究。总共解剖了2个头部 (4个侧面), 重点关注解剖标志和手术可行性。对解剖数据进行了回顾和分析, 以便进一步考虑。在内耳道前庭神经瘤、岩部迷路胆脂瘤、脑膜瘤等不同颞骨病理情况下, 展示了经迷路入路的特点。

**结果:** 描述了IAC各种病理情况下经迷路入路的解剖学和特点。注意力集中在IAC底部 (水平和垂直嵴)、面神经 (FN) 和耳蜗的共位上。移除水平嵴的外侧部分可以进入横脊的外侧隐窝和蜗神经。然而, 当向前上方扩大入路并移除鼓室和迷路段之间的FN骨时, 可以打开耳蜗的第二转。FN迷路段下方1mm和FN鼓室段后方1.2–1.4mm的点接近于基底转上升部分过渡到中耳蜗的scala vestibule的位置。

**结论:** IAC的病理多样, 由不同类型和组织结构的肿瘤组成。IAC病理的手术治疗相似, 基于相同的解剖位置和预防相似的术中及术后并发症的必要性。经迷路入路是治疗IAC病理的标准和最广泛的方法, 它使得可以控制整个颞骨中的面神经, 完全可视化IAC底部外侧隐窝的区域。为了保留蜗神经电位, 合理的方法是将测试电极插入耳蜗腔内。

**关键词:** 经迷路入路; 内听道损伤; 前庭神经瘤; 岩骨胆脂瘤; 内听道底部

**利益冲突:** 作者声明没有任何利益冲突。

**资金来源:** 本研究没有资金支持。

**引用本文:** Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashinina O.A., Panina O.S. Translabyrinthine approach in surgical treatment of internal auditory canal lesions. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):90–99

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.90-99

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Актуальность

Существует различная патология пирамиды височной кости и мостомозжечковой цистерны, которая может распространяться во внутренний слуховой проход (ВСП) или исходить из него. К наиболее частой относится вестибулярная шваннома, холестеатома пирамиды височной кости; реже встречается менингиома, параганглиома, липохористома, гемангиома, остеома, лимфома, вторичные метастатические поражения и др. [1–8]. Тем не менее в настоящий момент эти новообразования не определены в отдельную группу. В данной статье мы хотим выделить новое понятие – патология внутреннего слухового прохода. Под патологией ВСП подразумеваются опухоли и неопухольевые образования, которые объединены четырьмя признаками: 1) разрушают костный канал ВСП; 2) могут распространяться как в пирамиду височной кости, так и в область мостомозжечковой цистерны (ММУ); 3) клиническая картина может манифестировать как классическими для патологии уха (снижение слуха, вестибулярные расстройства, снижение функции мимической мускулатуры лица), так и общемозговыми симптомами; 4) после удаления новообразований формируется дефект пирамиды височной кости с высоким риском послеоперационной ликвореи (и как следствие – инфекционных осложнений), требующий своего герметичного закрытия. Несмотря на различную гистологическую природу, все эти патологические процессы объединяет вовлеченность одной анатомической области, связанная с этим общность клинических проявлений и подходов к диагностике, хирургическому лечению, а также профилактике и устранению осложнений.

Для предварительной установки диагноза требуется выполнение стандартного оториноларингологического осмотра, оценка функции ч.м.н., проведение аудиологического исследования, КТ височных костей, МРТ головного мозга и ММУ по протоколам сканирования с получением T2 и T1 взвешенных изображений (с подавлением сигнала от жировой ткани и без), CISS/FIESTA, поп-EPI DWI, T1 изображений с в/в усилением. Данные исследования позволяют на базовом уровне определить наличие кровотока, ограничение диффузии в образовании, оценить распространенность процесса и вовлеченность прилежащих анатомических структур, спланировать хирургический доступ. В части случаев окончательную точку в диагностике ставит только гистологическое и иммуногистохимическое исследования проводимые в послеоперационном периоде.

Лечение различных патологических образований внутреннего слухового прохода преимущественно хирургическое. Выделяют 3 основных хирургических коридора, соответствующих поверхностям височной кости: латеральный (транслабиринтный, транс-кохлеарные, инфра-/транспромонториальные доступы), задний (ретросигмовидный, ретролабиринтный), передний (доступ через СЧЯ) [9–15].

## Материалы и методы

Для описания хирургической анатомии транслабиринтного доступа к ВСП в марте 2022 г. выполнена диссекция 2 кадаверных голов (4 стороны) с использованием микроскопа Zeiss Pentero. На этапе подготовки обоим препаратам выполнено КТ исследование. Все этапы диссекции были фото- и видеофиксированы, данные проанализированы и сопоставлены с данными КТ. Отдельное внимание уделялось изучению строения дна ВСП: задних отделов (комплекс вертикальный-горизонтальный греб-

ни ВСП-преддверие); передних отделов (комплекс лабиринтный отдел лицевого нерва-латеральный карман-улитка).

За период с 2018г по 2022г в отделе Патологии уха и основания черепа НМИЦ Оториноларингологии ФМБА РФ прооперировано 55 пациентов с локализацией патологического процесса в области внутреннего слухового прохода. 15 из них с вестибулярной шванномой; 30 с холестеатомой пирамиды височной кости; 2 с менингиомой; 3 с параганглиомой; 1 с остеомой; 1 с липохористой; 3 с переломами основания черепа, проходящими через ВСП и клинически проявившимися параличом мышц лица на стороне поражения. 34 из пациентов – женского, 21 – мужского пола. Средний возраст составил 45 лет (от 10 до 73). Все пациенты были обследованы стандартно, проанализированы клинические симптомы, данные КТ височных костей и МРТ головы, интраоперационные видеозаписи, послеоперационные особенности. В 42 случаях был выполнен стандартный транслабиринтный доступ или его незначительные модификации для удаления патологического процесса из области ВСП. В данной статье приведены особенности выполнения транслабиринтного доступа с фокусом на дно ВСП в 3 клинических случаях различных по своему нозологическому характеру.

## Технология и техника выполнения транслабиринтного доступа

Доступ осуществляется из заушного разреза. На первых этапах проводится расширенная антромастоидотомия, обнажается дно средней черепной ямки, сигмовидный синус, идентифицируется эндолимфатический мешок (рис. 1а). Вскрываются синодуральные, ретрофациальные, инфра- и супралабиринтные клетки, скелетинизировались полукружные каналы. Далее выполняется идентификация и последовательное спиливание латерального, заднего, верхнего полукружных каналов до ампул, вскрытие преддверия, определение проекции ВСП (рис. 1б). Его верхняя граница соответствует ампуле верхнего полукружного канала, нижняя – ампуле заднего полукружного канала. Последующее удаление костного массива кпереди от ампулы заднего полукружного канала (2,1–2,29мм), наиболее латеральных отделов стенки преддверия приведет к вскрытию базального завитка улитки. Далее скелетинизируется ВСП от внутреннего отверстия до уровня дна, проводится идентификация горизонтального гребня, корешков верхнего и нижнего вестибулярных нервов, лабиринтного отдела лицевого нерва; вскрытие оболочки ВСП и определение нервов в его просвете и ММУ (рис. 2б).

После вскрытия оболочки ВСП визуализируются задние отделы дна ВСП: верхний и нижний вестибулярные нервы (отсекаются), горизонтальный гребень, разделяющий дно ВСП на верхний и нижний этажи. Горизонтальная пластинка, модиолус и *pr.cochleariformis* занимают одну проекционную линию (рис. 1с). Спиливание алмазным бором малого диаметра латеральных отделов горизонтального гребня предоставляет доступ к латеральному карману (или улитковой ямке) и улитковому нерву. Вертикальный гребень (или *Vil Bar*) – центральный анатомический ориентир при доступе через СЧЯ с позиции стандартного транслабиринтного доступа является труднообозримым. Однако, при расширении доступа в передне-верхнем направлении идентификация вертикального гребня возможна, а дальнейшее снятие его, а также костного массива в углу между тимпанальным и лабиринтным отделом лицевого нерва обеспечивает доступ ко 2-му завитку улитки (рис. 1с). Точка на 1 мм ниже лабиринтного

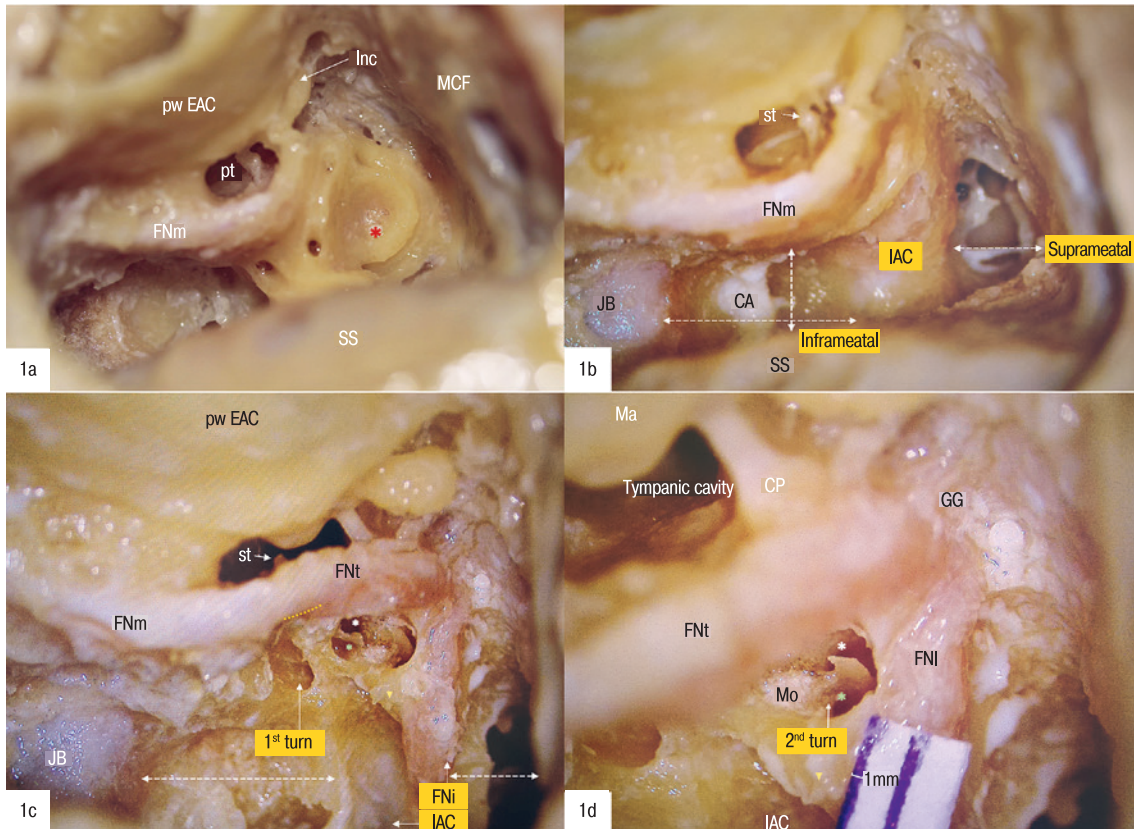


Рис. 1. Этапы выполнения транслабиринтного доступа. Комплекс лабиринтный отдел лицевого нерва-латеральный карман-улитка 1а. Выполнена антростома, вскрытие полукружных каналов. Узкий хирургический доступ за счет выраженного предлежания СС, нависания СЧА. 1б. Выраженное ячеистое строение супрамеатального клеточного тракта. Предлежание сигмовидного синуса и малое расстояние между СС и лицевым нервом в мастоидальном отделе ограничивает объем хирургического доступа (пунктирная стрелка) в передне-заднем размере, положение ЛЯВ – в ниже-верхнем. 1с-1д. Вскрытие дна ВСП, идентификация комплекса лабиринтный отдел лицевого нерва-латеральный карман-улитка.

Pw EAC – задняя стенка наружного слухового прохода; pt – задняя тимпанотомия; tympanic cavity – барабанная полость; inc – накопальня; MCF – средняя черепная ямка; SS – сигмовидный синус; JB – луковичка яремной вены; FNm – лицевой нерв мастоидальный сегмент; FNt – лицевой нерв тимпанальный сегмент; FNI – лицевой нерв лабиринтный сегмент; st – стремя; CA – водопровод улитки; IAC – внутренний слуховой проход; inframeatal – инфрамеатальный; suprameatal – супрамеатальный; 1st turn – базальный завиток улитки; 2nd turn – средний завиток улитки; Ma – молоточек; Mo – стержень; \* красная – поддугобразная артерия; \* белая – вестибулярная лестница; \* зеленая – тимпанальная лестница.

Fig. 1. Steps of translabyrinthine approach. Labyrinthine segment of the facial nerve – lateral recess – cochlea

1a. Antromastoidotomy, opening of the semicircular canal are performed. The surgical corridor is narrow because of low position of the middle cranial fossa, anterior positions sigmoid sinus. 1b. High pneumatized suprameatal tract. Small distance between SS and FN in mastoid segment limits surgical approach (punctured arrow) in the antero-posterior direction, position of JB – in the inferio-superior direction. 1c-1d. Opening of the IAC, identification of complex labyrinthine segment of FN-lateral recess-cochlea.

Pw EAC – posterior wall of external auditory canal; pt – posterior tympanotomy; inc – incus; MCF – middle cranial fossa; SS – sigmoid sinus; JB – jugular bulb; FNm – mastoid segment of facial nerve; FNt – tympanic segment of facial nerve; FNI – labyrinthine segment of facial nerve; st – stapes; CA – cochlear aqueduct; IAC – internal auditory canal; Ma – malleus; Mo – modiolus; \* red – subarcuate artery; \* white – scala vestibuli; \* green – scala tympani.

отдела нерва и на 1,2–1,4 мм кзади от тимпанального сегмента нерва соответствует вестибулярной лестнице на уровне перехода восходящей части базального завитка в средний завиток улитки.

### Клинический случай 1. Интраканальная вестибулярная шваннома

Пациентка М. – женщина, 58 лет, поступила в НМИЦО с жалобами на глухоту на левое ухо, периодическое головокружение.

Из анамнеза заболевания: вышеуказанные жалобы отмечает с 2019 г. В ходе дообследования по данным МРТ г/мозга и ММУ от 17.09.2020: МР картина дополнительного тканевого компонента в просвете левого ВСП (вероятно невринома, дифференцировать с невритом) (рис. 3а). Наблюдалась у врача невролога и сурдолога по месту жительства. Направлена на госпитализацию в ФГБУ НМИЦО ФМБА России.

Интраоперационные находки (рис. 3б): выполнен транслабиринтный доступ с сохранением задней стенки НСП. ВСП вскрыт

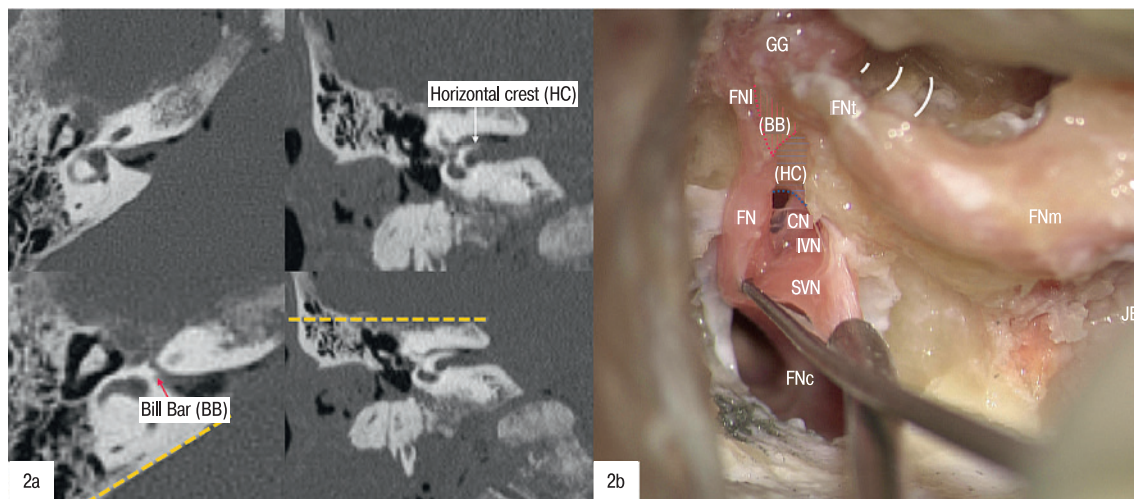


Рис. 2. Транслабиринтный доступ (комплекс вертикальный-горизонтальный гребни ВСП-преддверие)

2a. На КТ височных костей определены положение СЧЯ, СС, горизонтального и вертикального гребней ВСП. 2b. Соответствующий КТ срезам снимок кадаверного препарата после выполнения стандартного транслабиринтного доступа.

JB – луковица яремной вены; FNm – лицевой нерв мастоидальный сегмент; FNt – лицевой нерв тимпанальный сегмент; FNI – лицевой нерв лабиринтный сегмент; GG – коленчатый узел; FNc – лицевой нерв цистернальный сегмент; BB; HC- SVN – верхний вестибулярный нерв; IVN – нижний вестибулярный нерв; CN – кохлеарный нерв; желтый пунктир – положение СЧЯ и СС.

Fig. 2. Translabyrinthine approach (complex of vertical-horizontal crests – vestibule)

2a. On the CT scans MCF, SS positions, horizontal and vertical crests of fundus of IAC are marked. 2b. CT scans of cadaver specimens after performed standard translabyrinthine approach.

JB – jugular bulb; FNm – mastoid segment of facial nerve; FNt – tympanic segment of facial nerve; FNI – labyrinthine segment of facial nerve; GG – geniculate ganglion; FNc – cisternal segment of facial nerve; BB- Bil Bar; HC- horizontal crest; SVN – superior vestibular nerve; IVN – inferior vestibular nerve; CN – cochlear nerve; yellow punctured line – MCF and SS position

от уровня внутреннего отверстия до дна ВСП, горизонтального гребня. При вскрытии твердой мозговой оболочки (ТМО) ВСП выявлено контактно кровоточащее новообразование, обтурирующее просвет ВСП, спаянное с прилежащими нервами. Выполнена идентификация нервов ВСП. В ходе диссекции отмечено расположение стволов улиткового нерва и ЛН по передне-верхнему контуру опухоли, верхнего вестибулярного нерва по задне-верхнему, нижний вестибулярный нерв неозрим (является источником новообразования); распространение опухоли латерально глубоко в кохлеарный карман, медиально до внутренней апертуры ВСП. Борами малого диаметра спилена область дна ВСП (часть горизонтального гребня для обзора латерального кармана; кости между лабиринтным отделом лицевого нерва, латеральным карманом, улиткой). Проведена диссекция опухоли от кохлеарного и лицевого нерва на всем протяжении, удаление опухоли одним блоком (материал отправлен на гистологическое исследование); при этом культя верхнего вестибулярного нерва коагулирована.

В конце операции проведен мониторинг лицевого нерва силой тока 0,1 до 0,4 мА: получены хорошие ответы сокращений при стимуляции нерва на всем протяжении. Операция завершена закрытием образовавшегося дефекта на уровне ВСП фасцией, аутожировой тканью, ушиванием НСП наглухо.

По результатам гистологического исследования: Вестибулярная шваннома. Фрагменты опухолевой ткани представлены полями веретеновидных клеток, складывающихся в пучки; палисадообразное расположение ядер (тельца Верокаи). Митозы – 1 на 10 полей зрения при ув. X 400.

Пациентка в стабильном состоянии, без признаков ликвореи, с нормальной функцией мимической мускулатуры лица выписана на амбулаторный этап долечивания.

## Клинический случай 2. Супралабиринтная холестеатома пирамиды височной кости C1L1I1F (APO)

Пациентка Б. – женщина, 73 лет, поступила в НМИЦО с жалобами на левостороннее выраженное снижение слуха, периодические гноетечения. Из анамнеза заболевания: болеет левосторонним средним отитом с детства. В анамнезе санирующая операция в 2019г по месту жительства без положительного эффекта. Данных за дисфункцию мимической мускулатуры лица нет. Наблюдалась у оториноларинголога по месту жительства. Направлена на хирургическое лечение в ФГБУ НМИЦО ФМБА России для повторного хирургического лечения (рис. 4а, 4б).

Интраоперационные находки (рис. 4с): Выполнена ревизия имеющейся трепанационной полости: мастоидальный отдел полости эпидермизирован, тимпанальный отдел полностью заполнен холестеатомными массами, наковальня и суперструктуры стремени отсутствуют, молоточек кариозно изменен (удален), холестеатома заполняет тимпанальный и лицевой синусы, разрушает окружность латерального и верхнего полукружных каналов, преддверие, окутывает ствол лицевого нерва, распространяется супралабиринтно с формированием обширного дефекта со СЧЯ. При ревизии лицевого нерва: лицевой нерв лишен костной стенки от уровня 2-ого колена, в тимпанальном, лабиринтном отделах, окутан холестеатомными массами. Для



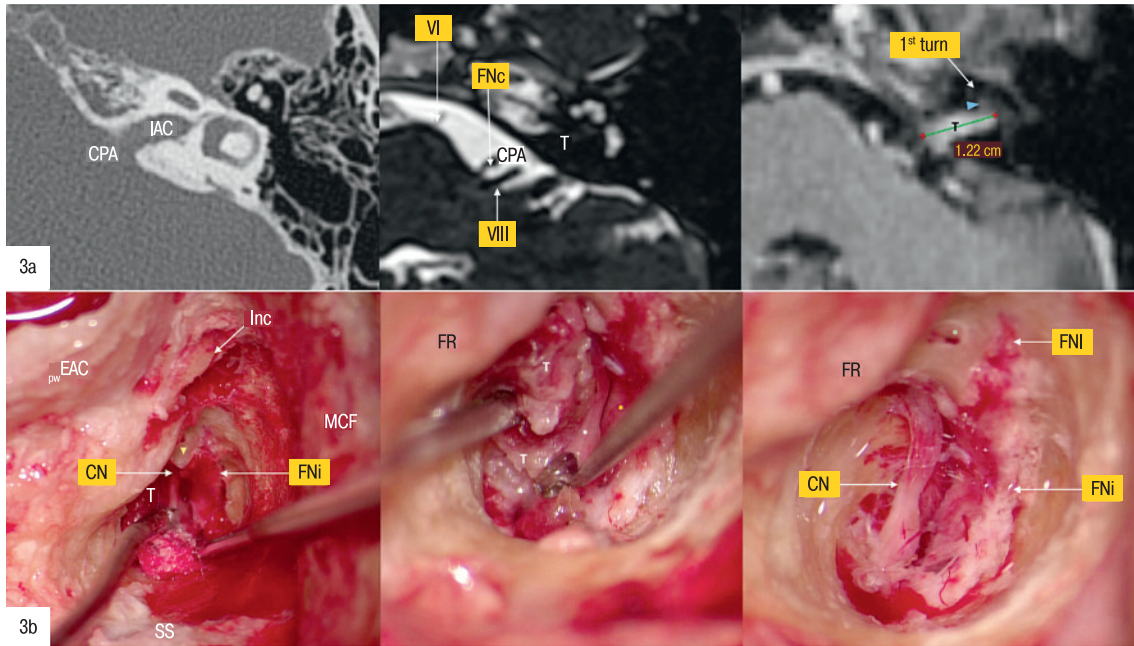


Рис. 3. Клинический случай 1. Интраканальная вестибулярная шваннома

3а. Предоперационные данные КТ височных костей и МРТ головного мозга в режимах FIESTA, T1 с в/в усилением изображений – в левом ВСП определяется образование, накапливающее контрастный препарат, распространяющееся до латерального кармана.

3б. Интраоперационные снимки. Выполнен транслабиринтный доступ. Для визуализации латерального кармана спилен горизонтальный гребень, костный массив между улиткой и лабиринтным сегментом лицевого нерва.

Pw EAC – задняя стенка наружного слухового прохода; inc – наковальня; MCF – средняя черепная ямка; FR – гребень лицевого нерва; FNi – лицевой нерв интраканальный сегмент; FNI – лицевой нерв лабиринтный сегмент; FNc – лицевой нерв цистернальный сегмент; CN – кохлеарный нерв; T – опухоль; IAC – внутренний слуховой проход; CPA – мостомозжечковый угол; VI – отводящий нерв; 1st turn – базальный завиток улитки; синий треугольник – латеральный карман; желтый треугольник – горизонтальный гребень.

Fig. 3. Clinical case 1. Intracanal vestibular schwannoma

3a. Preoperative temporal bone CT scans and MRI in FIESTA, T1 with gadolinium sequences – there is a tumor with gadolinium enhancement in the left IAC (till lateral recess). 3b. Intraoperative pictures. Translabirithine approach: for visualization of the lateral recess horizontal crest, bony massive between cochlea and labyrinthine segment of FN is removed.

Pw EAC – posterior wall of external auditory canal; inc – incus; MCF – middle cranial fossa; FR – facial ridge; FNi – intracanal segment of facial nerve; FNI – labyrinthine segment of facial nerve; FNc – cisternal segment of facial nerve; CN – cochlear nerve; T – tumor; IAC – internal auditory canal; CPA – cerebellopontine angle; VI – abducens nerve; 1st turn – basal turn; blue triangle – lateral recess; yellow triangle – horizontal crest.

адекватной санации по ходу патологического процесса выполнен транслабиринтный доступ. В ходе удаления холестеатомных масс выявлено разрушение преддверия, костных отделов дна ВСП (вертикального гребня) до среднего завитка улитки, распространение стелющейся холестеатомы между лицевым нервом и верхним вестибулярным нервом интраканально. Холестеатома полностью удалена, проведена ревизия полости под контролем эндоскопической техники, мониторинг лицевого нерва (получены сокращения на всем протяжении). Операция завершена закрытием образовавшегося дефекта на уровне ВСП фасцией, обтурация полости аутожировой тканью; стенки НСП сохранены, барабанная перепонка интактна.

По результатам гистологического исследования: холестеатома.

Пациентка в стабильном состоянии, без признаков ликвореи, с незначительной дисфункцией мимической мускулатуры лица, наросшей на фоне отека на 3-ьи сутки после операции (III ст. по House-Brackmann), выписана на амбулаторный этап долечивания.

### Клинический случай 3. Менингиома (фиброзный тип)

Пациент А. – женщина, 46 лет, поступила в НМИЦО с жалобами на левостороннюю глухоту, отставание мимической мускулатуры лица слева, периодические головокружения, шаткость при ходьбе. Из анамнеза заболевания: Считает себя больной с 2017 года, когда впервые появились жалобы на головокружение, шум в левом ухе, эпизод снижения функции мимической мускулатуры лица. При обследовании на МРТ головного мозга 3,0 Т выявлено новообразование левого ВСП и ММУ (вестибулярная шваннома?). 06.12.2017 проведено радиохирургическое лечение на установке Leksell Gamma Knife. В сентябре 2021 года пациентка отметила ухудшение состояния в виде резкого снижения слуха, головокружения, шума в левом ухе, в декабре 2021 г отметила прогрессирующую дисфункцию мимической мускулатуры лица слева (II ст. по House-Brackmann); по данным МРТ выявлено увеличение объемов образования (рис. 5а). Пациентка госпитализирована в отдел заболеваний уха и основания черепа

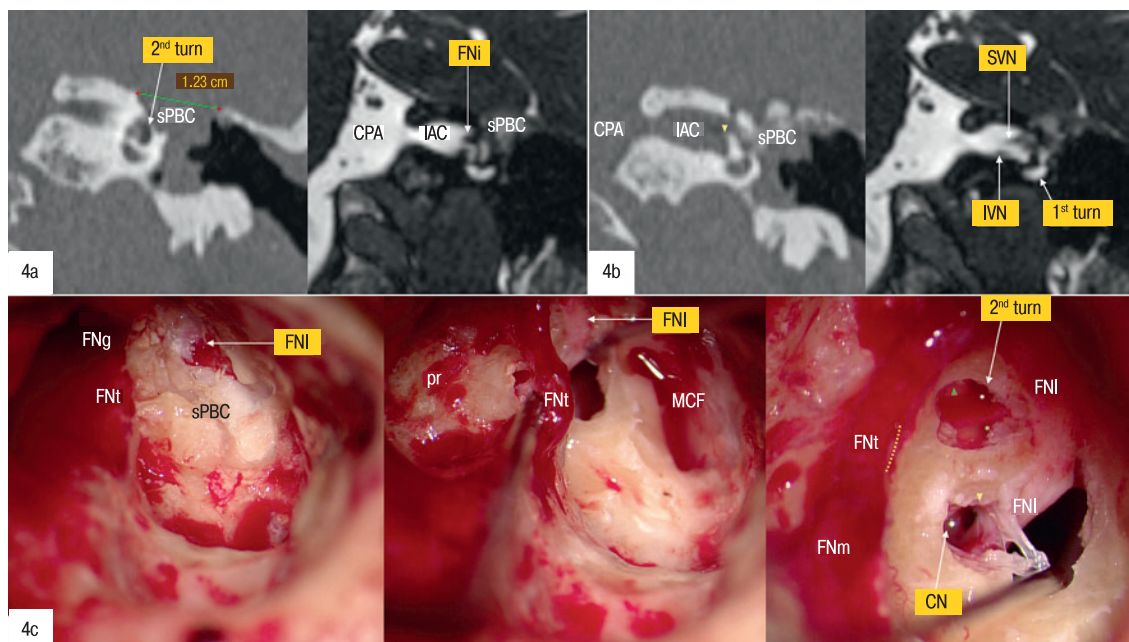


Рис. 4. Клинический случай 2. Супралабиринтная холестеатома пирамиды височной кости C1L1I1F (APO)

4а. Предоперационные данные КТ височных костей и МРТ головного мозга в режимах FIESTA – в левой височной кости определяется образование, занимающее барабанную полость с разрушением дна СЧЯ, верхнего полукружного канала, среднего завитка улитки, внутреннего слухового прохода сверху. 4б. Интраоперационные снимки.

sPBC – задняя стенка наружного слухового прохода; inc – наковальня; желтый пунктир – уровень подножной пластинки стремени; MCF – средняя черепная ямка; pr – промонториум; SVN – верхний вестибулярный нерв; IVN – нижний вестибулярный нерв; FNm – лицевой нерв мастоидальный сегмент; FNt – лицевой нерв тимпанальный сегмент; FNI – лицевой нерв лабиринтный сегмент; FNi – лицевой нерв интраканальный сегмент; CN – кохлеарный нерв; IAC – внутренний слуховой проход; CPA – мостомозжечковый угол; 1st turn – базальный завиток улитки; 2nd turn – средний завиток улитки; синий треугольник – модиолус; \* белая – вестибулярная лестница; \* зеленая – тимпанальная лестница; желтый треугольник – горизонтальный гребень.

Fig. 4. Clinical case 2. Supralabyrinthine petrous bone cholesteatoma C1L1I1F (APO)

4a. Preoperative temporal bone CT scans and MRI in FIESTA – pathologic lesion in left temporal bone (tympenic cavity with destruction of MCF plate, superior semicircular canal, middle cochlear turn, IAC from above). 4b. Intraoperative pictures.

sPBC – supralabyrinthine petrous bone cholesteatoma – супралабиринтинтная холестеатома; inc – incus; yellow punctured line – stapes footplate; MCF – middle cranial fossa; pr – promontorium; SVN – superior vestibular nerve; IVN – inferior vestibular nerve; FNm – mastoid segment of facial nerve; FNt – tympanic segment of facial nerve; FNI – intracanal segment of facial nerve; FNI – labyrinthine segment of facial nerve; CN – cochlear nerve; IAC – internal auditory canal; CPA – cerebellopontine angle; 1st turn – basal turn of the cochlea; 2nd turn – second turn of the cochlea; blue triangle – modilus; white\* – scala vestibule; green\* – scala tympani; yellow triangle – horizontal crest.

ФГБУ НМИЦО ФМБА России для микрохирургического удаления опухоли транслабиринтным доступом.

Интраоперационные находки (рис. 5б): выполнен стандартный транслабиринтный доступ. ВСП вскрыт от уровня внутреннего отверстия до дна ВСП, горизонтального гребня. При вскрытии твердой мозговой оболочки (ТМО) ВСП выявлено плотное новообразование, обтурирующее просвет ВСП, спаянное с прилежащими нервными структурами, ТМО. Выполнена идентификация нервов ВСП. В ходе диссекции отмечено расположение ствола ЛН по задне-верхнему контуру опухоли (крайне редкая локализация для вестибулярной шванномы), истончение нерва в области лабиринтного отдела нерва и перехода в интраканальную часть, адгезия опухоли к периневрию ЛН в этой области. Проведена отсепаровка опухоли от лицевого нерва на всем протяжении, отслойка от передне-нижней мозжечковой артерии, ствола мозга; полное удаление опухолевого конгломерата из пространства мостомозжечковой цистерны, ВСП. Полученный материал отправлен на гистологическое исследование. В конце операции проведен мониторинг

лицевого нерва силой тока 0,1 до 0,4 мА: получены хорошие ответы сокращений при стимуляции нерва на уровне перехода в колючатый ганглий и интраканальной части, от истонченной части нерва – слабые ответы. Учитывая целостность нерва и данные за проводимость импульса на дооперационном этапе от хирургической реконструкции/техники «baby-sitting» решено отказаться. Операция завершена закрытием образовавшегося дефекта на уровне ВСП фасцией, аутожировой тканью, обтурацией слуховой трубы, ушиванием НСП наглухо.

По результатам гистологического исследования: Менингиома (фиброзный тип). Vimentin – яркая иммунопозитивная мембранная и цитоплазматическая реакция, NSE – иммунонегативная реакция, SOX-10 – иммунонегативная реакция, EMA – иммунонегативная реакция, Cytokeratin pan – иммунонегативная реакция.

Пациентка в стабильном состоянии, без признаков ликвореи, с умеренной дисфункцией мимической мускулатуры лица (IV ст. по House-Brackmann) выписана на амбулаторный этап долечивания.

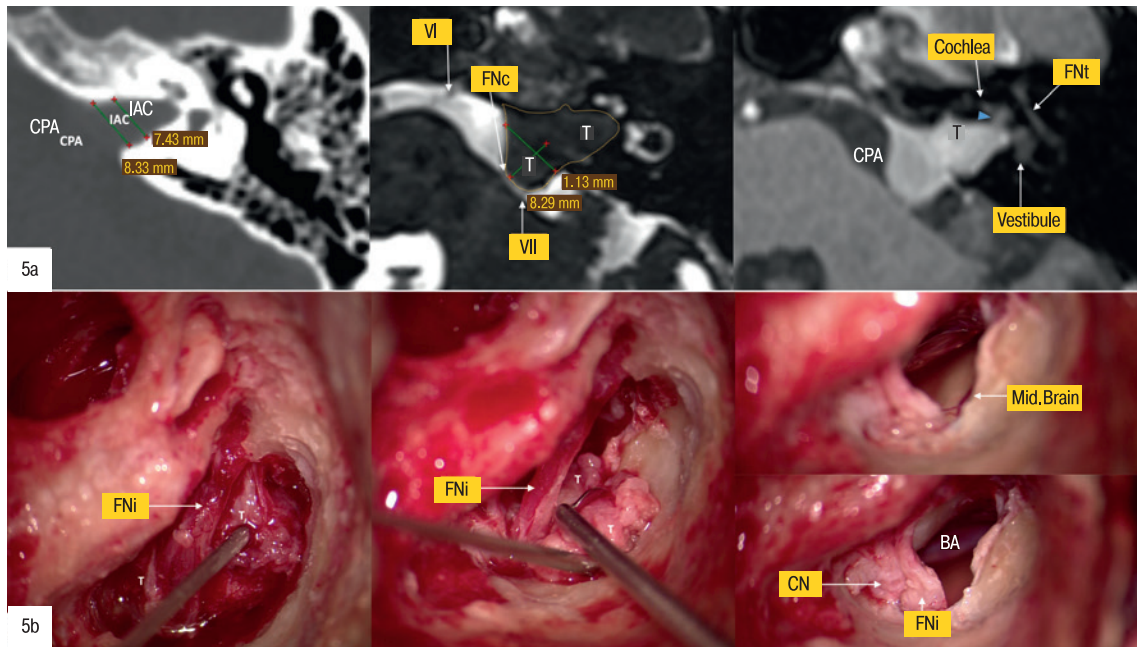


Рис. 5. Клинический случай 3. Менингиома

5a. Предоперационные данные КТ височных костей и МРТ головного мозга в режимах FIESTA, T1 с в/в усилением изображений – в левом ВСП и ММУ определяется образование, накапливающее контрастный препарат. 5b. Интраоперационные снимки.

Cochlea – улитка; vestibule – преддверие; FNI – лицевой нерв лабиринтный сегмент; FNi – лицевой нерв интраканальный сегмент; FNC – лицевой нерв цистернальный сегмент; CN – кохлеарный нерв; T – опухоль; IAC – внутренний слуховой проход; CPA – мостомозжечковый угол; VI – отводящий нерв; VIII – преддверно-улитковый нерв; синий треугольник – латеральный карман; BA – базиллярная артерия. Fig. 5. Clinical case 3. Meningioma

5a. Preoperative temporal bone CT scans and MRI in FIESTA, T1 with gadolinium sequences – there is a tumor with gadolinium enhancement in the left IAC and CPA. 5b. Intraoperative pictures.

FNI – intracanal segment of facial nerve; FNI – labyrinthine segment of facial nerve; FNC – cisternal segment of facial nerve; CN – cochlear nerve; T – tumor; IAC – internal auditory canal; CPA – cerebellopontine angle; VI – abducens nerve; VIII – cochleovestibular nerve; blue triangle – lateral recess; BA – basilar artery.

## Обсуждение

Транслабиринтный доступ к мостомозжечковому углу был впервые описан Ranse в конце 19 века, однако стал по-настоящему технически осуществимым, когда Уильям Хаус внедрил в практику отохирургии и хирургии основания черепа операционный микроскоп в начале 1960-х годов. Вскоре после этого House и Hitselberger продемонстрировали, что использование данного подхода снижает смертность при удалении вестибулярной шванномы менее чем до 3%. Транслабиринтный доступ – наиболее широкий латеральный доступ к ВСП и ММУ, при котором лицевой нерв можно контролировать на всем протяжении от шилососцевидного отверстия и сохранить его или реконструировать при удалении новообразования [9, 16, 17].

Для успешного выполнения транслабиринтного доступа большое значение имеет дооперационный анализ КТ/МРТ исследований пациента с выявлением анатомических особенностей (положение СЧЯ, СС, ЛЯВ; развитость инфрамеатального и супрамеатального ячеистого трактов), ограничивающих анатомические возможности доступа. Расстояние между лицевым нервом в мастоидальном отделе и сигмовидным синусом определяет степень свободы манипуляций в передне-заднем направлении на уровне входного операционного окна. При выраженном предлежании сигмовидного синуса возможен маневр с полным удалением его костной стенки, коагуляцией его обо-

лочкой под постоянной ирригацией (что сокращает просвет) и прижатие стенки до уровня ТМО задней черепной ямки [16, 18]. Высокое стояние луковицы яремной вены ограничивает хирургический коридор снизу и увеличивает риск кровотечения с попаданием крови область ММУ при работе по нижней стенке ВСП. Возможным способом контроля ЛЯВ является низведение ее вместе с тонкой костной пластинкой с использованием воска, который также предотвращает риск травматического повреждения стенки сосуда [19].

Обзор задних отделов дна ВСП в большинстве случаев является конечным этапом транслабиринтного доступа при удалении вестибулярных шванном. Однако, понимание взаимоотношений завитков улитки, структур дна ВСП и сегментов лицевого нерва имеет важное значение при удалении патологических процессов из латерального кармана и может улучшить послеоперационные результаты. Такой хирургический опыт может быть получен при лечении пациентов с супралабиринтной холестеатомой пирамиды височной кости (при которой часто разрушается капсула улитки в области среднего завитка, комплекс кости между тимпанальным, лабиринтным отделами лицевого нерва и ВСП) и применен при лечении пациентов с вестибулярными шванномами и менингиомами ВСП и ММУ.

Область латерального кармана считается «слепой зоной» при всех потенциально слухосохраняющих доступах. При ретросигмовидном доступе даже с эндоскопической ассистенцией обзор

затруднен преддверием (2–3 мм по данным Haberkamp); при доступе через СЧЯ – навесом горизонтального гребня и высоким риском повреждения лицевого нерва (1,8x2,33 мм) [20]. Транслабиринтный доступ при необходимости дает наиболее широкий обзор данной области, поэтому может использоваться при интраканальных опухолях с интралабиринтным/кохлеарным распространением; однако, при снятии бором навеса горизонтального гребня необходимо учитывать близость расположения 2-ого завитка улитки и вероятность вскрытия его просвета. По данным Feng et al. частота развития частичной оссификации базального завитка улитки даже при сохраненной капсуле при удалении транслабиринтным доступом в отдаленном периоде составляет 30%, полной оссификации – 50% [21]. Это связано с лишением как артериального кровоснабжения, так и венозного оттока, и как экспериментально показал Belal, приводит к прогрессирующему фиброзу и остеогенезу в улитке в течение первых 1,5 лет [22]. Для сохранения кохлеарного потенциала рационально одномоментное выполнение кохлеарной имплантации, либо введение в улитку пробного электрода.

После вскрытия просвета ВСП начинается ликворея, поэтому стандартным завершением операции является закрытие фрагментом аутофасции образовавшегося дефекта между ухом и интракраниальным пространством, обтурация трепанационной полости жиром с закрытием слуховой трубы. Для предотвращения ликвореи классическим завершением операции считается удаление структур среднего и наружного уха (молоточка, наковальни, барабанной перепонки, кожи НСП) с закрытием просвета НСП по технике «cul-de-sac». Однако, в некоторых случаях при ограниченных патологических процессах и целостности барабанной перепонки возможно сохранение архитектоники НСП без увеличения риска послеоперационной ликвореи [23].

## Заключение

Внутренний слуховой проход – зона смежного профессионального интереса между ото- и нейрохирургами. Патология ВСП разнообразна и представлена разными по своему типу и гистологическому строению новообразованиями. Хирургическое лечение разных патологий ВСП схоже и базируется на одной анатомической локализации и необходимости профилактики схожих интра- и послеоперационных осложнений. Транслабиринтный доступ является стандартным и наиболее широким доступом при лечении патологии ВСП, позволяющим контролировать лицевой нерв на всем протяжении в височной кости, полностью визуализировать область латерального кармана. Данный доступ обеспечивает наиболее полный обзор лабиринтного и интраканального сегментов лицевого нерва, улиткового нерва, базы и завитков улитки. Основным ограничением доступа считается развитие глухоты в послеоперационном периоде. Для сохранения кохлеарного потенциала рационально использование метода введения в просвет улитки тестового электрода.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sanna M, Pandya Y, Manchini F, Sequino G, Piccirillo E: *Petrous bone cholesteatoma: classification, management and review of literature. Audiol Neurotol.* 2011;16:124-136. Doi: 10.1159/000315900
2. Moffat D, Jones S, Smith W: *Petrous bone cholesteatoma: a new classification and long-term surgical outcomes. Skull Base.* 2008;18:107-115. DOI: 10.1055/s-2007-991112
3. Jackson CG, Kaylie DM, Coppit G, Gardner EK: *Glomus jugulare tumors with intracranial extension. Neurosurg Focus.* 2004;17(2):E7. doi: 10.3171/foc.2004.17.2.7. PMID: 15329022.
4. Xu F, Pan S, Alonso F, Dekker SE, Bambakidis NC: *Intracranial Facial Nerve Schwannomas: Current Management and Review of Literature. World Neurosurg.* 2017 Apr;100:444-449. doi: 10.1016/j.wneu.2016.09.082. Epub 2016 Sep 28. PMID: 27693767.
5. Bacciu A, Medina M, Ben Ammar M, D'Orazio F, Di Lella F, Russo A, Magnan J, Sanna M: *Intraoperatively diagnosed cerebellopontine angle facial nerve schwannoma: how to deal with it. Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2014;123(9):647-53. doi: 10.1177/0003489414528673. Epub 2014 Apr 4. PMID: 24707015.
6. Watanabe K, Cobb MIH, Zomorodi AR, Cunningham CD Rd, Nonaka Y, Saioh S, Friedman AH, Fukushima T: *Rare Lesions of the Internal Auditory Canal. World Neurosurg.* 2017;99:200-209. doi: 10.1016/j.wneu.2016.12.003. Epub 2016 Dec 10. PMID: 27965072.
7. Baik FM, Nguyen L, Doherty JK, Harris JP, Mafee MF, Nguyen QT: *Comparative case series of exostoses and osteomas of the internal auditory canal. Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011;120(4):255-60. doi: 10.1177/000348941112000407. PMID: 21585156.
8. Scangas G, Remenschneider A, Santos F: *Lipochoristoma of the Internal Auditory Canal. J Neurol Surg Rep.* 2015;76(1):e52-4. doi: 10.1055/s-0034-1396654. Epub 2015 Mar 4. PMID: 26251810; PMCID: PMC4520990.
9. Angeli RD, Piccirillo E, Di Trapani G, Sequino G, Taibah A, Sanna M: *Enlarged translabyrinthine approach with transapical extension in the management of giant vestibular schwannomas: personal experience and review of literature. Otol Neurotol.* 2011;32(1):125-31. doi: 10.1097/MAO.0b013e3181ff7562. PMID: 21131891.
10. Vincent C, Bonne NX, Guérin C, Lebreton JP, Devambaz M, Dubrulle F, Haddad E, Schapira S, Lejeune JP, Vaneecloo FM: *Middle fossa approach for resection of vestibular schwannoma: impact of cochlear fossa extension and auditory monitoring on hearing preservation. Otol Neurotol.* 2012;33(5):849-52. doi: 10.1097/MAO.0b013e318254ede3. PMID: 22699993.
11. Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Панина О.С., Пащинина О.А., Зухба А.Г. *Доступ через среднюю черепную ямку к внутреннему слуховому проходу. Топографическая анатомия и хирургическая техника при удалении интраканальной вестибулярной шванномы. Оториноларингология. Восточная Европа.* 2021;11(3):220–234. [Diab H.M., Daikhes N.A., Panina O.S., Pashinina O.A., Zuhba A.G. *Access through the middle cranial fossa to the inner auditory canal. Topographic anatomy and surgical technique for the removal of intracanal vestibular schwannoma. Otorhinolaryngology. Eastern Europe.* 2021;11(3):220–234 (In Russ.).]
12. Russell SM, Roland JT Jr, Golfinos JG: *Retrolabyrinthine craniectomy: the unsung hero of skull base surgery. Skull Base.* 2004;14(1):63-71. doi:10.1055/s-2004-821366
13. Alicandri-Ciuffelli M, Marchioni D, Presutti L: *The transcanal transpromontorial corridor to treat cochlear schwannomas. Otol Neurotol.* 2015;36(3):562-3. doi: 10.1097/MAO.0000000000000507. PMID: 25025537.
14. Presutti L, Magnaguagno F, Pavesi G, Cunsolo E, Pinna G, Alicandri-Ciuffelli M, Marchioni D, Prontera A, Gioacchini FM: *Combined endoscopic-microscopic approach for vestibular schwannoma removal: outcomes in a cohort of 81 patients. Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014;34(6):427-33. PMID: 25762836; PMCID: PMC4346999.
15. Link MJ, Driscoll CLW, Feng Y, Peris-Celda M, Graffeo CS: *Retrosigmoid Approach for Resection of Medium-Sized Vestibular Schwannoma. J Neurol Surg B Skull Base.* 2019;80(Suppl 3):S284. doi: 10.1055/s-0039-1677848. Epub 2019 Mar 4. PMID: 31143591; PMCID: PMC6534658.

16. Ben Ammar M, Piccirillo E, Topsakal V, Taibah A, Sanna M. Surgical results and technical refinements in translabyrinthine excision of vestibular schwannomas: the Gruppo Otologico experience. *Neurosurgery*. 2012;70(6):1481-91; discussion 1491. doi: 10.1227/NEU.0b013e31824c010f. PMID: 22270232.
17. Brackmann DE, Cullen RD, Fisher LM. Facial nerve function after translabyrinthine vestibular schwannoma surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;136:773–777.
18. Rick A, Friedman, William H. Slattery, Derald E. Brackmann, Jose N. Fayad, Marc S. Schwartz. *Lateral skull base surgery the House Clinic atlas*. Thieme. 2012.
19. Muhammad S, Lehecka M, Sinkkonen ST, Niemelä M. Management of jugular bulb injury during drilling of the internal auditory canal for vestibular schwannoma surgery. *Am J Otolaryngol*. 2019;40(2):341. doi: 10.1016/j.amjoto.2019.01.004. Epub 2019 Jan 24. PMID: 30704809.
20. Haberkamp TJ, Meyer GA, Fox M. Surgical exposure of the fundus of the internal auditory canal: anatomic limits of the middle fossa versus the retrosigmoid transcanal approach. *Laryngoscope*. 1998;108(8 Pt 1):1190-4. doi: 10.1097/00005537-199808000-00017. PMID: 9707242.
21. Feng Y, Lane JI, Lohse CM, Carlson ML. Pattern of cochlear obliteration after vestibular Schwannoma resection according to surgical approach. *Laryngoscope*. 2020;130(2):474-481. doi: 10.1002/lary.27945. Epub 2019 Mar 27. PMID: 30919457.
22. Belal A Jr. Pathology of vascular sensorineural hearing impairment. *Laryngoscope* 1980;90:1831–1839.
23. Fayad JN, Schwartz MS, Slattery WH, Brackmann DE. Prevention and treatment of cerebrospinal fluid leak after translabyrinthine acoustic tumor removal. *Otol Neurotol* 2007;28:387–390.

Поступила 31.05.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 31.05.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов:** Концепция и дизайн статьи – Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Панина О.С., Пашчинина О.А. Выполнение хирургических вмешательств – Диаб Х.М., Панина О.С., Пашчинина О.А. Сбор и обработка материала – Панина О.С. Написание текста – Панина О.С. Редактирование – Диаб Х.М., Пашчинина О.А.

**Concept an design of article:** Diab Kh.M., Daykhes N.A., Panina O.S., Paschchinina O.A. Surgical treatment – Diab Kh.M., Daykhes N.A., Panina O.S., Paschchinina O.A. Material collection – Panina O.S. Writening of the text – Panina O.S. Editing – Diab Kh.M., Paschchinina O.A.

### Информация об авторах:

Диаб Хассан Мохаммад Али – д.м.н., заместитель директора НМИЦ оториноларингологии ФМБА РФ по международным отношениям; руководитель НКО «Патологии уха и основания черепа» ФГБУ НМИЦО ФМБА России; профессор кафедры оториноларингологии постдипломного образования РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: 117997, ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-5337-3239. E-mail: hasandiab@mail.ru  
 Дайхес Николай Аркадьевич – д.м.н., чл.-корр. РАН, профессор, директор НМИЦ Оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182, Москва, Волоколамское шоссе, 30, корп. 2. ORCID: 0000-0001-5636-5082. E-mail: otolarru@yandex.ru

Пашчинина Ольга Александровна – к.м.н., врач-оториноларинголог, заведующая отделом «Патологии уха и основания черепа» НМИЦ Оториноларингологии ФМБА. Адрес: 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д.30, к.2. ORCID:0000-0002-3608-274

Панина Ольга Сергеевна – врач-оториноларинголог, младший научный сотрудник научно-клинического отдела «Патологии уха и основания черепа» НМИЦ Оториноларингологии ФМБА. Адрес: 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: 0000-0002-5177-4255. E-mail: dr.panina@gmail.com

### Information about the authors:

Khassan Mohammad Ali Diab — Doctor of Medical Sciences, Deputy Director of the Federal State Budgetary Institution The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia on Foreign Affairs; Head of the “Diseases of the Ear and Skull Base” Research and Clinical Unit, FSBI NMRCO; Professor of the Department of Otorhinolaryngology in the Postgraduate Education, RNRMU n.a. N.I. Pirogov. Address: 1 Ostrovityanova str, 117997 Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-5337-3239. E-mail: hasandiab@mail.ru

Nikolay Arkadyevich Daikhes — Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Director of the The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: 0000-0001-5636-5082. E-mail: otolarru@yandex.ru

Olga Alexandrovna Pashchinina — Candidate of Medical Sciences, Otorhinolaryngologist, Head of the Department of Ear and Skull Base Diseases, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: 0000-0002-3608-274

Olga Sergeevna Panina — Otorhinolaryngologist, Junior Research Associate of the “Diseases of the Ear and Skull Base” Research and Clinical Unit, he National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: 0000-0002-5177-4255. E-mail: dr.panina@gmail.com

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023  
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

## Management of patients with paranasal sinus mucocele

S.A. Karpishchenko<sup>1,2</sup>, A.A. Kurus<sup>1</sup>, O.A. Stancheva<sup>1</sup>, E.A. Volchkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia  
<sup>2</sup>FSBI Scientific Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech, St. Petersburg, Russia  
Contacts: Olga Andreevna Stancheva – e-mail: olga.stancheva@yandex.ru

## Ведение пациентов с мукоцеле околоносовых пазух

С.А. Карпищенко<sup>1,2</sup>, А.А. Курусь<sup>1</sup>, О.А. Станчева<sup>1</sup>, Е.А. Волчков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия  
<sup>2</sup>ФГБУ «СПб НИИ ЛОР», Санкт-Петербург, Россия  
Контакты: Станчева Ольга Андреевна – e-mail: olga.stancheva@yandex.ru

## 鼻旁窦黏液囊肿患者的管理

S.A. Karpishchenko<sup>1,2</sup>, A.A. Kurus<sup>1</sup>, O.A. Stancheva<sup>1</sup>, E.A. Volchkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia  
<sup>2</sup>FSBI Scientific Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech, St. Petersburg, Russia  
通讯作者: Olga Andreevna Stancheva – e-mail: olga.stancheva@yandex.ru

Mucocele is a cystic distension of the walls of the paranasal sinuses. Persistent obstruction of the natural sinus passages due to a variety of reasons (trauma, allergic edema, etc.) contributes to the development of this condition. Mucoceles can develop in any paranasal sinus, occurring more frequently in the frontal sinus, followed by the sphenoid and maxillary sinuses. They are characterized by slow growth, except for cases of secondary infection and the development of mucopyocele. Postoperative mucocele may form within a few years after surgery.

**Purpose of the Study.** Literature review to define diagnostic procedures in patients with mucocele using modern methods of endoscopic examination, laboratory, and radiological techniques, as well as to consider the specific features of patient management depending on the localization of nasal mucocele.

**Material and Methods.** Fifty publications were reviewed, and data from 37 publications were included in the review. Literature search was performed using Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, and Cochrane Library databases. The manuscript includes clinical case descriptions of 5 patients aged 43-74 years who were treated in the Clinic of Otorhinolaryngology, FSBEI HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, with localization of mucocele in the frontal, maxillary, ethmoid, sphenoid sinuses, and nasal septum. The diagnosis in these patients was established based on clinical data, results of laboratory and radiologic investigations, intraoperative findings, and pathologic report.

**Conclusions.** The average terms of mucocele formation vary from 4 to 8 years from the moment of surgical intervention to the development of clinical manifestations. Mucoceles are characterized by nonspecific symptoms and mask tumor lesions in some cases. Contrast-enhanced computed tomography is recommended to improve differential diagnosis. Approaches to surgical treatment can range from gentle endoscopic drainage and wide marsupialization of the mucocele to its complete removal, which is possible to perform using modern endoscopic techniques without external access or serious postoperative cosmetic defects.

**Key words:** mucocele, paranasal sinuses, endoscopic endonasal sinus surgery

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-25-00305, <https://rscf.ru/project/23-25-00305/>.

**For citation:** Karpishchenko S.A., Kurus A.A., Stancheva O.A., Volchkov E.A. Management of patients with paranasal sinus mucocele. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):100–108

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.100-108

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Мукоцеле** – кистовидное растяжение стенок околоносовых пазух. Стойкое затруднение дренажной функции естественных соустьев пазух носа вследствие целого ряда причин (травма, аллергический отек и т.д.) способствует развитию данного патологического состояния. Мукоцеле могут развиваться в любой околоносовой пазухе, по частоте встречаемости: чаще в лобной, далее в клиновидной или верхнечелюстной. Характерной особенностью является медленный рост, за исключением случаев присоединения вторичной инфекции и развития пиомукоцеле. Послеоперационные мукоцеле могут формироваться в течение несколько лет после хирургического вмешательства

**Цель работы.** Анализ литературы для определения тактики диагностики пациентов с мукоцеле, используя современные методы эндоскопического исследования, лабораторной и рентгенологической диагностики, а также рассмотрение особенностей ведения пациентов, исходя из локализации назального мукоцеле.

**Материал и методы.** Рассмотрено 50 статей, материал из 37 статей был включен в обзор. Поиск литературы проводили с использованием баз Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, Cochrane library. В данную статью были включены клинические случаи 5 пациентов 43–74 лет, находившихся на лечении в клинике оториноларингологии ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И.П. Павлова с локализацией мукоцеле в лобной, верхнечелюстной, решетчатой, клиновидной пазухах, в носовой перегородке. Диагноз у исследуемых пациентов основывался на клинических данных, результатах лабораторного и радиологического исследований, интраоперационных находках и гистологическом заключении.

**Выводы.** Средние сроки формирования мукоцеле от момента операции до развития клинических проявлений варьируются от 4 до 8 лет и характеризуются неспецифическими симптомами, а в некоторых случаях даже маскирует опухолевидные образования. Для улучшения дифференциальной диагностики рекомендуется выполнение компьютерной томографии в сочетании с внутривенным контрастированием. В рамках хирургического лечения подходы могут варьироваться от щадящего эндоскопического дренирования, более широкой марсупиализации мукоцеле, до его полного удаления, которое при современном уровне развития эндоскопической техники возможно без использования наружного доступа и риска серьезных послеоперационных косметических дефектов.

**Ключевые слова:** мукоцеле, околоносовые пазухи, эндоскопическая эндоназальная синусохирургия

**Конфликт интересов.** Все авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00305, <https://rscf.ru/project/23-25-00305/>.

**Для цитирования:** Карпищенко С.А., Курусь А.А., Станчева О.А., Волчков Е.А. Ведение пациентов с мукоцеле околоносовых пазух. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):100–108

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.100-108

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Мукоцеле – это кистовидное расширение стенок околоносовых пазух. Стойкое затруднение дренажной функции естественных соустьев пазух носа вследствие целого ряда причин (травма, аллергический отек и т.д.) способствует развитию данного патологического состояния. Мукоцеле могут развиваться в любой околоносовой пазухе, по частоте встречаемости: чаще в лобной, далее в клиновидной или верхнечелюстной. Характерной особенностью является медленный рост, за исключением случаев присоединения вторичной инфекции и развития пиомукоцеле. Послеоперационные мукоцеле могут формироваться в течение нескольких лет после хирургического вмешательства

**Цель работы.** Анализ литературы для определения тактики диагностики пациентов с мукоцеле, используя современные методы эндоскопического исследования, лабораторной и рентгенологической диагностики, а также рассмотрение особенностей ведения пациентов, исходя из локализации назального мукоцеле.

**Материал и методы.** Рассмотрено 50 статей, материал из 37 статей был включен в обзор. Поиск литературы проводили с использованием баз Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar и Cochrane Library. В данную статью были включены клинические случаи 5 пациентов 43–74 лет, находившихся на лечении в клинике оториноларингологии ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И.П. Павлова с локализацией мукоцеле в лобной, верхнечелюстной, решетчатой, клиновидной пазухах, в носовой перегородке. Диагноз у исследуемых пациентов основывался на клинических данных, результатах лабораторного и радиологического исследований, интраоперационных находках и гистологическом заключении.

**Выводы.** Средние сроки формирования мукоцеле от момента операции до развития клинических проявлений варьируются от 4 до 8 лет и характеризуются неспецифическими симптомами, а в некоторых случаях даже маскирует опухолевидные образования. Для улучшения дифференциальной диагностики рекомендуется выполнение компьютерной томографии в сочетании с внутривенным контрастированием. В рамках хирургического лечения подходы могут варьироваться от щадящего эндоскопического дренирования, более широкой марсупиализации мукоцеле, до его полного удаления, которое при современном уровне развития эндоскопической техники возможно без использования наружного доступа и риска серьезных послеоперационных косметических дефектов.

**Ключевые слова:** мукоцеле, околоносовые пазухи, эндоскопическая эндоназальная синусохирургия

**Конфликт интересов.** Все авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00305, <https://rscf.ru/project/23-25-00305/>.

**Для цитирования:** Карпищенко С.А., Курусь А.А., Станчева О.А., Волчков Е.А. Ведение пациентов с мукоцеле околоносовых пазух. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):100–108

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.100-108

该研究得到了俄罗斯科学基金会第23–25–00305号拨款的支持, <https://rscf.ru/project/23–25–00305/>

引用本文: Karpishchenko S.A., Kurus A.A., Stancheva O.A., Volchkov E.A. Management of patients with paranasal sinus mucocele. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):100–108

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.100–108

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

Мукоцеле представляет собой доброкачественное кистоподобное образование слизистой оболочки верхних дыхательных путей, характеризующееся густым слизистым или муциновым содержимым, а также локально-деструктивным ростом. Ее полость обычно выстлана псевдоэпителиальным или низким цилиндрическим эпителием, содержащим разрозненные бокаловидные клетки, и заполнена слизистым секретом либо муцином с элементами десквамации эпителия [1–5]. Считается, что мукоцеле околоносовых пазух (ОНП) в основном возникает как проявление нарушения дренажа пазухи вследствие хронических воспалительных заболеваний слизистой оболочки, рубцов, травм, оперативного лечения, опухолей, экзостозов, а также хронической аллергии [1, 6].

Симптомы мукоцеле ОНП возникают по мере увеличения размеров самого образования, сдавления окружающих структур и эрозии костных стенок. Хирургическое удаление образования, преимущественно эндоскопическая эндоназальная синусохирургия (ESS – endoscopic sinus surgery), является на данный момент единственным эффективным методом лечения [7, 8].

Был проведен анализ отечественной и мировой литературы по указанной тематике. Также в статье представлен собственный опыт диагностики и лечения пациентов с мукоцеле различной локализации.

## Эпидемиология, этиология, патогенез

Мукоцеле околоносовых пазух – это доброкачественные, медленно растущие образования, которые в основном возникают между четвертым и седьмым десятилетием жизни, относительно равномерно у мужчин и женщин [6, 9, 10]. В то же время мукоцеле ОНП среди детей и подростков очень редки, и основной причиной в этой возрастной группе является системное заболевание слизистой – муковисцидоз [11].

По частоте встречаемости образования на первом месте стоят лобные пазухи, реже клетки решетчатого лабиринта, верхнечелюстные (ВЧП) и клиновидные пазухи [2]. По данным M.D. Du Maupre и соавт. [12], в выборке из 68 человек (с возрастным диапазоном 27–82 года) самой распространенной локализацией мукоцеле была фронтотомоидальная. Такие эпидемиологические особенности также подтверждают исследования D.H. Lee и соавт. [3], описывающие верхнечелюстную и клиновидную локализации как встречающиеся реже. Мукоцеле носовой перегородки – чрезвычайно редкая патология, описанная в англоязычной литературе лишь в нескольких случаях [3]. Также сообщалось о казуистических локализациях, таких как нижняя стенка орбиты, крыловидное пространство, корень носа, средняя и нижняя носовые раковины [13].

Существуют различные этиологические теории происхождения мукоцеле. R. Wang и соавт. [14–16] предположил, что

носовая перегородка, латеральная стенка носа и все пазухи формируются из хрящевой носовой капсулы, в ходе развития которой происходит прорастание слизистой оболочки. Пока существует хрящевая капсула носа, в нее может вращаться слизистая оболочка, происходит пневматизация с формированием полости, что объясняет механизм развития околоносовых пазух в норме, а также врожденных мукоцеле.

U. Bockmühl и соавт. обследовали 290 пациентов с мукоцеле ОНП и доложили о предшествующих операциях у 168 (66%) пациентов, травме – у 37 (14%), хроническом синусите – у 5 (2%), опухоли у 2 (1%) и идиопатическом характере мукоцеле у 43 (17%) [17].

M.D. Du Maupre и соавт. [12] из обследованных 68 больных мукоцеле выделили группу из 51 (75%) человека – оперированных ранее больных, 23 из которых были прооперированы по поводу полипов полости носа, 13 – воспалительных заболеваний пазух, 7 – инвертированной папилломы. Таким образом, выделяется значительная доля пациентов с вторичным развитием мукоцеле после предшествующих вмешательств. У 10 (15%) больных мукоцеле отмечался идиопатический и первичный характер образования.

H. Benkhatar и соавт. приводит пример развития мукоцеле после хирургического лечения хронического полипозного риносинусита (ХПРС). В среднем через 6 лет после оперативного вмешательства у 153 (13,1%) пациентов было выявлено мукоцеле, в 40% случаев не имевшее клинических проявлений. Также была выявлена зависимость между высоким показателем затенения околоносовых пазух, согласно шкале Lund-Mackay (>19), перед первичным оперативным лечением и высоким риском развития мукоцеле ( $p=0,04$ ). По его мнению, рутинный первичный поиск мукоцеле не столь необходим, как скрининг у пациентов, имевших его в анамнезе и имевших затенение околоносовых пазух по Lund-Mackay (>19) [18].

Для мукоцеле ОНП характерен медленный рост [5, 19, 20]. Давление на окружающие костные стенки декартецирует слизисто-надкостничную кортикальную пластинку и меняет нормальные фестончатые контуры пазухи. По периферии мукоцеле может быть зона реактивного остита и остеосклероза. Приблизительно в 5% случаев периферическая кальцификация выявляется рентгенологически в виде формирующейся плотной фиброзной капсулы, накапливающей контрастное вещество. Это обызвествление может быть достаточно большим, чтобы стимулировать рост остеомы [17].

V.J. Lund и Milgroy предположили, что нарушение вентиляции пазух в сочетании с присоединившейся инфекцией вызывает высвобождение цитокинов из лимфоцитов и моноцитов. Высвобождение цитокинов стимулирует фибробласты к секреции простогландинов и коллагеназ, что в свою очередь может способствовать резорбции костей и позволяет увеличиваться мукоцеле [21].

S.R. Soop и соавт. в своей работе указывали также на развитие мукоцеле клиновидной пазухи у пациентов после предшест-



вующей лучевой терапии по поводу карциномы и лимфомы носоглотки. Одной из ведущих теорий развития мукоцеле у неоперированных пациентов, по мнению авторов, является развитие мощного отека подслизистого слоя при аллергических реакциях слизистой оболочки, что ведет к обструкции соустья пазухи. Данный механизм наиболее часто встречается у пациентов с ХПРС [22].

Гистопатологически оболочки мукоцеле сочетают черты слизистой оболочки дыхательных путей с особенностями стенок кист, демонстрирующими однослойный, псевдомногослойный, реснитчатый, столбчатый эпителий [5, 21]. Хотя метапластические изменения встречаются редко, хронические случаи демонстрируют признаки плоскоклеточной метаплазии. Реактивный остеогенез возможен и в областях, прилегающих к эпителию кисты [5]. Мукоцеле демонстрирует повышенную экспрессию интерлейкина-12 (ИЛ-12), что вторично приводит к повышенной экспрессии ИЛ-2 и интерферона  $\gamma$ . Впоследствии повышенная активация ТН2-лимфоцитов ускоряет появление хронической воспалительной инфильтрации [20].

## Диагностика

Диагностика мукоцеле осуществляется преимущественно с помощью компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Отличительными чертами образования является округлый ровный контур с гомогенным содержимым внутри, возможно истончение костных структур прилежащих областей с пролабированием образования, что ведет часто к внешним, косметическим дефектам (к примеру, при мукоцеле лобной пазухи), характерно отсутствие кальцификации и гетерогенных включений внутри полости мукоцеле. Использование контрастного усиления помогает достоверно установить диагноз за счет накопления контраста слизистой или фиброзной оболочкой мукоцеле без вовлечения содержимого.

При наличии изменения границ и разрушения кости дифференциальный диагноз включает доброкачественные и злокачественные поражения придаточных пазух носа. Доброкачественные поражения включают нейрофибром, дермоидную, эпидермоидную, цементирующую фиброму, ангиофибром, инвертированную папиллому и цилиндрину. Злокачественные поражения включают аденоидно-кистозную карциному, плазмоцитому, эмбриональную рабдомиосаркому, лимфому, шванному и опухоли стоматологического происхождения [23–25]. При отсутствии костной эрозии мукоцеле необходимо дифференцировать от нескольких состояний, включая ретенционные кисты, гигантские радикулярные кисты, хронический синусит, антрохоанальный полип и полипоз околоносовых пазух [26].

Для более детальной дифференциальной диагностики далее будет представлена серия клинических наблюдений пациентов, проходивших лечение в ПСПбГМУ им. Павлова за период с 2000 по 2022 г.

## Фронтотомоидальные мукоцеле

Мукоцеле, исходящие из лобной пазухи, клинически могут проявляться различно, например снижением остроты зрения, выпадением полей зрения, экзофтальмом (61,5%), птозом, периорбитальным отеком, смещением глазного яблока и ограничением его подвижности, головной болью и нарушением носового дыхания (38,5%), кожным свищем лобной пазухи, орбитальным целлюлитом и отеком медиального угла глазной щели [9, 27].

Возможными осложнениями несвоевременной диагностики мукоцеле могут быть инфицирование самого образования (пио-мукоцеле), косметические дефекты, реже – менингит, ликворная фистула, внутричерепной абсцесс и остиомиелит. Вовлечение орбиты относительно редко, однако может приводить к диплопии, экзофтальму, тромбозу кавернозного синуса и/или верхней глазной вены, потере зрения. Предрасполагающими факторами являются нарушения дренажа и вентиляции пазухи различной, в т.ч. травматической природы, хроническое воспаление, хирургическое лечение пазухи в анамнезе, опухоли и полипы.

А.Ж. Согге утверждал, что пациенты с узким переднезадним размером лобного кармана, полипозными изменениями слизистой оболочки лобной пазухи более склонны к формированию мукоцеле [28].

На сегодняшний день марсупиализация мукоцеле с помощью эндоскопической эндоназальной синусохирургии признана лучшим методом лечения при фронтальной локализации, она включает этап передней этмоидэктомии и фронтотомии по Draf [22, 23]. Однако при более латеральном расположении, дефектах передней стенки лобной пазухи и больших объемах образования с распространением в полость черепа U. Vockmühl и соавт. рекомендуют использовать наружный доступ [17, 29].

## Клинический случай 1

Пациент К. 43 лет обратился в оториноларингологическое отделение ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова в апреле 2020 г. в связи с выраженным экзофтальмом левого глазного яблока. Из анамнеза известно, что пациент с ХПРС неоднократно оперирован по поводу основного заболевания. Последнее оперативное вмешательство в 2017 г. в объеме эндоскопической левосторонней гемисинусотомии. Гистологическое заключение выявило инвертированную папиллому в левой ВЧП. Образцы из других ОНП подтвердили диагноз ХПРС. Появление и нарастание экзофтальма отметил в феврале 2020 г. на фоне обострения риносинусита (рис. 1). Для дообследования и дифференциальной диагностики с рецидивом инвертированной папилломы,

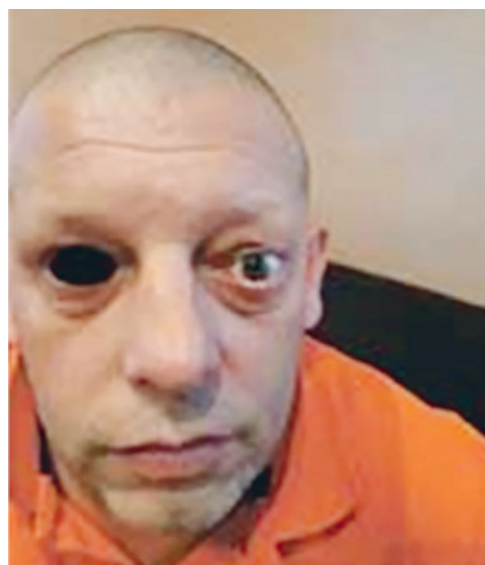


Рис. 1. Внешний вид пациента при госпитализации (смещение левого глазного яблока кпереди, книзу и латерально)

Fig. 1. Appearance of the patient at hospitalization (left eyeball displacement anteriorly, inferiorly, and laterally)

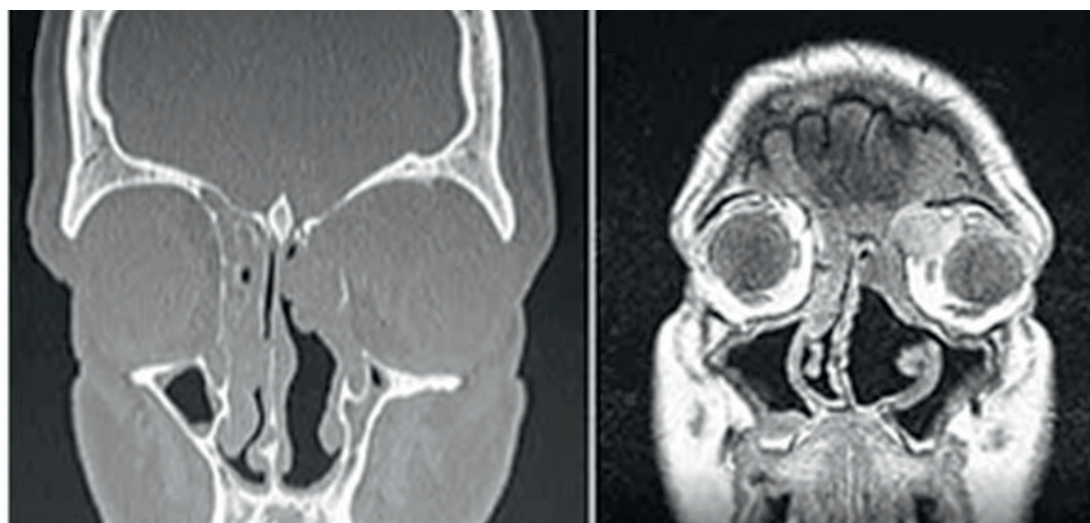


Рис. 2. КТ и МРТ ОНП пациента: затенение ячеек решетчатого лабиринта с двух сторон, дефект верхнемедиальной стенки левой орбиты, образование во фронтоэтмоидальной области слева с распространением в полость левой орбиты

Fig. 2. CT and MRI of the patient's PNSs: opacity of the ethmoidal labyrinth cells on both sides, defect of the upper medial wall of the left orbit, mass in the frontoethmoidal region on the left side with extension into the left orbital cavity

а также малигнизацией последней, пациент был направлен в оториноларингологическое отделение ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.

На КТ и МРТ ОНП отмечалось снижение пневматизации в области решетчатого лабиринта с двух сторон, дефект верхнемедиальной стенки орбиты слева, образование в фронтоэтмоидальной области слева с распространением в область левой орбиты (рис. 2).

В ходе оперативного вмешательства, после обеспечения доступа к левой лобной пазухе по Draf II (A) обнаружена плотная фиброзная капсула в области базальных отделов фронтального синуса, при вскрытии которой было получено густое гнойное содержимое в объеме 30 мл. Сразу после дренирования мукоцеле левое глазное яблоко сместилось в физиологичную позицию. Было выполнено частичное удаление фиброзной капсулы со стороны левой лобной пазухи. Послеоперационный период протекал без осложнений.

### Мукоцеле ВЧП

Одним из самых асимптоматичных и длительно растущих является мукоцеле ВЧП. Первые клинические проявления харак-

терны для больших образований и обусловлены вовлечением смежных структур. К примеру, распространение в медиальном направлении может привести к смещению нижней носовой раковины и латеральной стенки носа, вызывая нарушения носового дыхания. Распространение вверх может сместить нижнюю стенку орбиты, глазное яблоко и вызвать нарушение зрения. При распространении вниз в сторону альвеолярного отростка верхней челюсти при условии длительного сдавления возникает потеря зубов вследствие остеолитизиса.

М. Abdel-Aziz и соавт. обследовали 36 пациентов с мукоцеле ВЧП и выявили дискомфорт щечной области у 83% пациентов. У 16 (44%) человек выявлены возможные предрасполагающие факторы: хронические воспалительные заболевания, оперативные вмешательства в анамнезе, травмы [30].

Дифференциальная диагностика проводится преимущественно с ретенционными кистами, которые встречаются в 9% случаев в популяции. Считается, что они образуются из-за обструкции протоков серозно-слизистых желез в слизистой оболочке пазухи, что приводит к образованию выстланной эпителием кисты, содержащей слизистую или серозную жидкость. Они развиваются под слизистой оболочкой пазухи, что объясняет их тонкостенность. В свою очередь стенка мукоцеле представлена

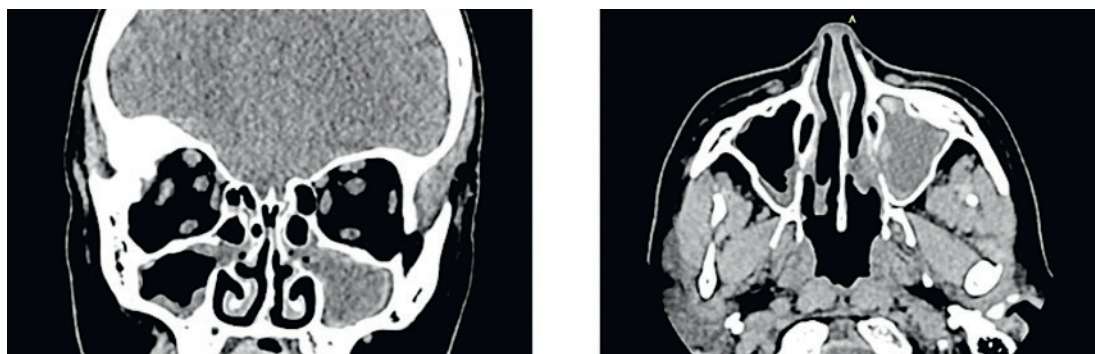


Рис. 3. КТ ОНП пациента с мукоцеле левой ВЧП

Fig. 3. PNS CT of the patient with left maxillary sinus mucocele

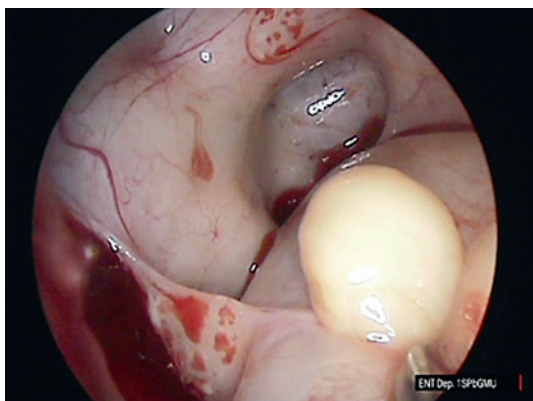


Рис. 4. Эндоскопический вид пиомукоцеле клиновидной пазухи при транссептальном доступе, вид со стороны рострума  
Fig. 4. Endoscopic view of the mucopyocele of the sphenoid sinus with transseptal access, rostrum side view

фиброзированной слизистой оболочкой пазухи и подлежащей надкостницей, вследствие чего она сравнительно более толстая и жесткая. Это объясняет, почему ретенционные кисты за пределы пазухи не расширяются, а мукоцеле характеризуется длительным ростом с тенденцией к остеолитису.

Традиционно было принято выполнение радикальной антростомии с удалением слизистой оболочки полости пазухи, однако данная операция считается предрасполагающим фактором развития мукоцеле ввиду возможного посттравматического рубцевания слизистой оболочки пазухи [2, 31]. ESS с марсупиализацией мукоцеле в данном случае является методом выбора.

## Клинический случай 2

Пациентка В., 43 лет, поступила в клинику ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова в связи дискомфортом в проекции левой ВЧП. Оперативные вмешательства на ВЧП и эпизоды синусита отрицает. При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) ОНП выявлено тотальное затенение левой ВЧП (рис. 3). На КТ можно обнаружить признаки формирования фиброзной капсулы мукоцеле в левой ВЧП. Пациентке было выполнено вскрытие ВЧП эндоскопическим подходом через средний носовой ход, фиброзные оболочки мукоцеле были удалены, содержимое аспирировано.

## Мукоцеле клиновидной пазухи

Из всех параназальных синусов поражение клиновидной пазухи встречается лишь в 1–7% случаев [32]. Клиническая картина на начальных этапах не сопровождается выраженными и специфическими симптомами [33].

Головная боль – самый распространенный симптом мукоцеле основной пазухи, как и сфеноидита в целом. Появление специфичной симптоматики зависит от направления и скорости роста образования. Это связано с особенностями анатомии пазухи и прилежащих структур, таких как II–IV пары черепных нервов, кавернозный синус, внутренняя сонная артерия, третий желудочек головного мозга [34].

С учетом этих особенностей диагноз мукоцеле обычно устанавливается по офтальмологическим и неврологическим симптомам. На данный момент эндоскопическая сфенотомия с

марсупиализацией является методом выбора неосложненных мукоцеле. При этом предпочтение лучше отдавать широкому доступу к клиновидной пазухе и хорошей визуализации, что обеспечивается благодаря транссептальному подходу. В случае пролабирования мукоцеле в сторону основания черепа, а именно в область турецкого седла, необходим междисциплинарный подход с привлечением нейрохирургов [32].

## Клинический случай 3

Пациентка С. 28 лет обратилась к неврологу в связи с головными болями ноющего характера, которые не купировались приемом анальгетиков. На МРТ головного мозга с захватом ОНП было обнаружено мукоцеле в левой клиновидной пазухе, с плотной оболочкой, пролабирующее через межпазушную перегородку в правую клиновидную пазуху. В условиях общей анестезии была выполнена эндоскопическая сфенотомия транссептальным доступом для одномоментной коррекции перегородки носа и доступа к обоим основным пазухам. При вскрытии рострума обнаружена оболочка мукоцеле фиброзной плотности (рис. 4). При вскрытии получено густое гнойно-мукозное отделяемое. В первые сутки после операции жалобы на головную боль полностью купировались.

## Мукоцеле клеток решетчатого лабиринта

Случаи изолированного мукоцеле решетчатого лабиринта, по данным литературы, являются в основном следствием выполнения этмоидэктомии. Постоперационные мукоцеле могут образоваться через несколько лет после вмешательства, что расценивается как послеоперационное осложнение. Также считается, что мукоцеле решетчатого лабиринта может быть связано с наличием спаек в среднем носовом ходе [35].

Клиническая манифестация наступает, как правило, рано и в основном представлена офтальмологической симптоматикой: слезотечением, диплопией, болевым синдромом в области медиального угла глаза, отеком верхнего и нижнего век.

## Клинический случай 4

Пациент С., 57 лет, поступил в клинику ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова в связи со стойким слезотечением из правого глаза. Анамнестически известно, что страдает ХПРС, выполнялись неоднократные полисинусотомии, последняя в 2014 г. Слезотечение появилось 2 года назад и стало прогрессировать. Помимо этого, при детальном расспросе выяснилось, что имеется ощущение «инородного тела» в области медиального угла глаза, дискомфорт. На МСКТ ОНП выявлено образование с округлыми контурами, пролабирующее в область правой орбиты из передних клеток решетчатого лабиринта (рис. 5).

## Мукоцеле перегородки носа

К настоящему моменту в литературе описано 16 случаев подобной локализации [36]. Пациенты, в основном мужчины среднего возраста с оперативным вмешательством или травмой носа в анамнезе. Основным клиническим симптомом было нарушение носового дыхания и головная боль, в среднем продолжающиеся от 3 месяцев до года [16, 36]. Причинами данной локализации считают как проникновение слизистой оболочки

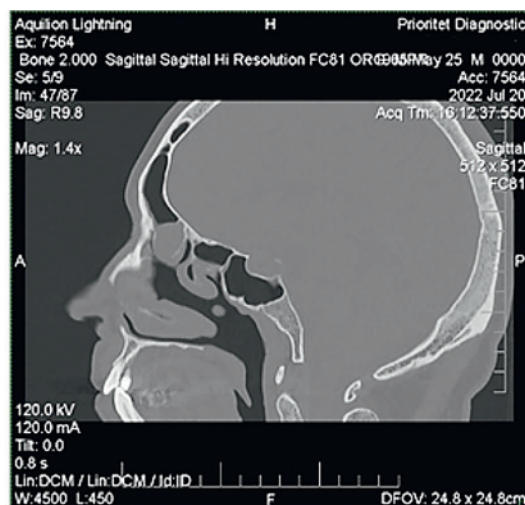
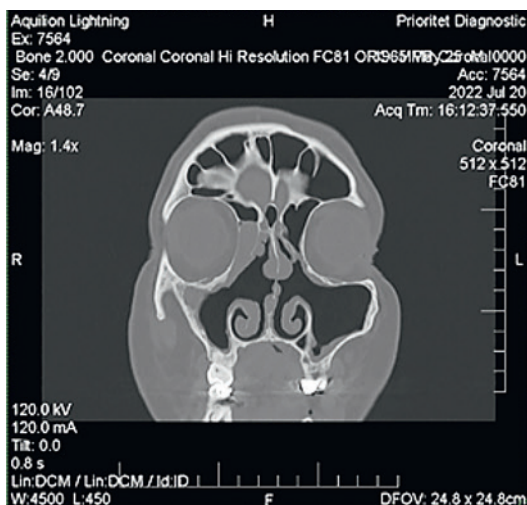


Рис. 5. КТ мукоцеле в области передних клеток решетчатого лабиринта справа. Отмечается округлый контур, ровные границы, однородное содержимое в зоне agger nasi справа

Fig. 5. CT scan of a mucocoele in the region of the anterior cells of the ethmoidal labyrinth on the right. Round contour, smooth borders, homogeneous content in the area of agger nasi on the right side are noted

в область носовой перегородки интраоперационно, так и предшествующую пневматизацию перпендикулярной пластинки решетчатой кости [16]. Несмотря на общепринятую практику марсупиализации мукоцеле, некоторые авторы предлагают использовать аспирацию содержимого с последующей установкой силиконовых сплинтов [37].

### Клинический случай 5

Пациент И., 74 года, отметил затруднение носового дыхания, нарастающее в течение последних трех лет. На КТ ОНП определялось образование с ровными краями, занимающее средние отделы перегородки носа (рис. 7).

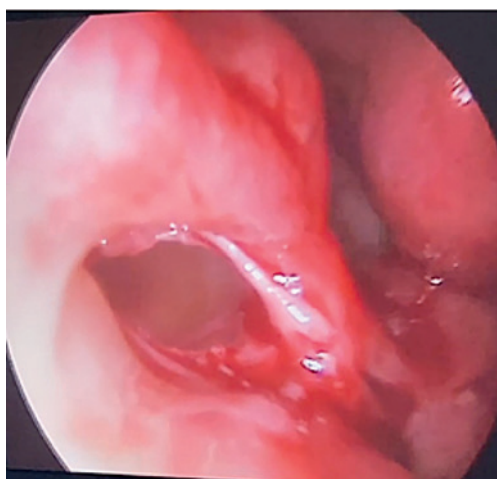


Рис. 6. Эндоскопический вид полости мукоцеле решетчатого лабиринта. Оболочки представлены плотной слизисто-фиброзной тканью. Выполнено дренирование содержимого образования  
Fig. 6. Endoscopic view of the cavity of the ethmoidal labyrinth mucocoele. The membranes are represented by dense mucosal and fibrous tissue. Drainage of the contents of the mass was performed

Под местной аппликационной анестезией с помощью полупроводникового лазера на мощности 7 Вт был выполнен разрез стенки мукоцеле, получено обильное мукозно-гнойное содержимое (рис. 8). После удаления образования визуализировалась склерозированная слизистая оболочка, выстилающая полость мукоцеле (рис. 9). Выполнена коагуляция краев образования, установлен дренаж.

### Заключение

Мукоцеле могут развиваться в любой ОНП, чаще в лобной, реже в клиновидной или ВЧП [12]. Характерной особенностью является медленный рост, за исключением случаев присоедине-

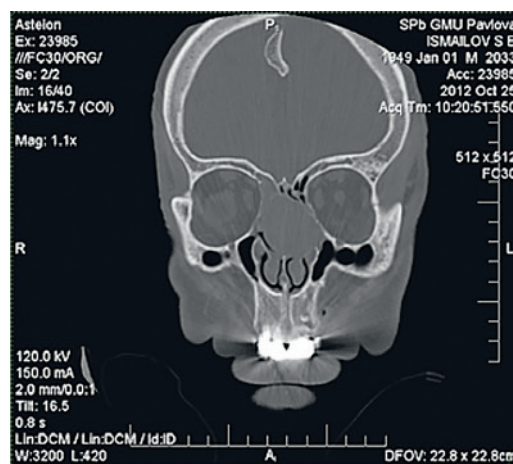


Рис. 7. КТ пациента с мукоцеле перегородки носа. Определяется объемное образование в средней части перегородки носа, пролабирующее в область решетчатого лабиринта, ограниченное стенками орбит с двух сторон  
Fig. 7. CT scan of a patient with nasal septal mucocoele. A mass in the middle part of the nasal septum, protruding into the area of the ethmoidal labyrinth, extending to the walls of the orbits on both sides, is detected



Рис. 8. Эндоскопическая интраоперационная картина: отделяемое поступает из вскрытого мукоцеле перегородки носа

Fig. 8. Endoscopic intraoperative picture: discharge from an opened nasal septal mucocoele

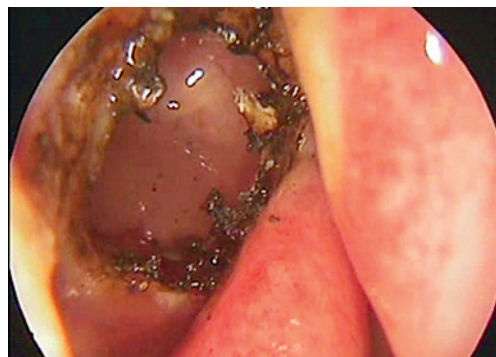


Рис. 9. Изображение полости мукоцеле, вид в полости носа слева. Определяется широкая фистула с полостью носа

Fig. 9. Image of the mucocoele cavity, nasal cavity view on the left. A wide fistula with nasal cavity is identified

ния вторичной инфекции и развития пиомукоцеле. Существует множество теорий происхождения и развития данной патологии, включая врожденные, травматические, ятрогенные, инфекционные и воспалительные изменения слизистой оболочки. Предшествующая операция может вызывать развитие мукоцеле из-за рубцовых изменений соустья пазухи и нарушения ее вентиляции или формирования замкнутой полости из слизистой оболочки синуса. Послеоперационные мукоцеле могут формироваться в течение несколько лет после хирургического вмешательства, что предполагает необходимость наблюдения за пациентами в течение длительного времени. Однако не определены точные сроки динамического наблюдения после операции, зачастую пациент самостоятельно обращается к оториноларингологу при появлении симптомов заболевания в отдаленный послеоперационный период.

Хотя в нашей подборке клинических случаев большая часть пациентов имеют диагноз ХПРС, тем не менее, мукоцеле может развиваться и у обладателей относительно здоровой слизистой оболочки полости носа. Как видно из примеров, средние сроки формирования мукоцеле от момента операции до развития клинических проявлений варьируются от 4 до 8 лет и характеризуются неспецифическими симптомами, а в некоторых случаях мукоцеле даже маскирует опухолевидные образования. Для улучшения дифференциальной диагностики рекомендуется выполнение не просто КТ, но в сочетании с внутривенным контрастированием. Отсутствие накопления контраста внутри мукоцеле позволит быстро исключить неопластический процесс и спланировать щадящий хирургический доступ к данному образованию.

В рамках хирургического лечения подходы могут варьироваться от щадящего эндоскопического дренирования, более широкой марсупиализации мукоцеле, до его полного удаления, которое при современном уровне развития эндоскопической техники возможно без использования наружного доступа и риска серьезных послеоперационных косметических дефектов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Карпищенко С.А., Верещagina О.Е., Станчева О.А. Опыт эндоскопического хирургического лечения изолированного мукоцеле решетчатого лабиринта. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.*

2015;21(2):57–59. [Karpishchenko S.A., Vereshchagina O.E., Stancheva O.A. Experience in endoscopic surgical treatment of isolated mucocoele of the ethmoidal labyrinth. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2015; 21(2):57–59 (In Russ)].

2. Lee K.C., Lee N.H. Comparison of clinical characteristics between primary and secondary paranasal mucocoeles. *Yonsei Med. J.* 2010;51(5):735–9.

3. Lee D.H., et al. Mucocoele of the nasal septum: case report and review of the literature. *J. Rhinol.* 2015;22(2):112–5.

4. Блоцкий А.А., Антипенко В.В. Мукоцеле основной пазухи. Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов Сибири и Дальнего Востока с международным участием. Актуальные вопросы оториноларингологии. 2017. 63 с. [Blotsky A.A., Antipenko V.V. Mucocoele of the sphenoid sinus. Materials of the Interregional Scientific and Practical Conference of Otorhinolaryngologists of Siberia and the Far East with International Participation. *Aktual'nye voprosy otorinolaringologii.* 2017. 63 p. (In Russ.)].

5. Thompson L.D.R., Wenig B.M. Mucocoele of paranasal sinus. In: *Diagnostic pathology: head and neck.* Salt Lake City: Amirsys. 2011. 45 p.

6. Taskin U., et al. Atypical presentation of primary giant nasal septal mucopyocoele. *J. Craniofac. Surg.* 2012;23(1):e5–7.

7. Serrano E., Klossek J.M., Percodani J., et al. Surgical management of paranasal sinus mucocoeles: a long-term study of 60 cases. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2004;131:133–40.

8. Har-El G. Endoscopic Management of 108 Sinus Mucocoeles. *The Laryngoscope.* 2001;111(12):2131–4. Doi: 10.1097/00005537-200112000-00009.

9. Özer Erdem Gür et al. Paranasal Sinus Mucocoeles. *Ann. Eurasian Med.* 2016;87–92. Doi: 10.4328/AEMED.97.

10. Iannetti G., Cascone P., Valentini V., et al. Paranasal sinus mucocoele: diagnosis and treatment. *J. Craniofac. Surg.* 1997;8:391–8.

11. Chahed H., Romdhane N., Zainine R., et al. Mucocèles de l'enfant : présentations cliniques et modalités thérapeutiques. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale.* 2012;113(6):437–41. Doi: 10.1016/j.stomax.2012.05.006.

12. Du Mayne M.D., et al. Sinus mucocoele: natural history and long-term recurrence rate. *Eur. Ann. Otorhinolaryngol. Head and Neck Dis.* 2012;129(3):125–30.

13. Arrue P., et al. Mucocoeles of the paranasal sinuses: uncommon location. *J. Laryngol. Otol* 1998;112(9):840–4.

14. Wang R., Jiang S., Gu R. Observations of embryogenesis of cartilaginous nasal capsule of human embryo and computer-aided three-dimensional reconstruction. *Chin. J. Otorhinolaryngol.* 1993;28(Suppl.):25–7.

15. Wang R., Jiang S., Gu R. The cartilaginous nasal capsule and embryonic development of human paranasal sinuses. *J. Otolaryngol.* 1994;23:239–43.
16. Lei L., Wang R., Han D. Pneumatization of perpendicular plate of the ethmoid bone and nasal septal mucocoele. *Acta Otolaryngol.* 2004;124(2):221–2.
17. Bockmühl U., et al. Surgery for paranasal sinus mucocoeles: efficacy of endonasal micro-endoscopic management and long-term results of 185 patients. *Rhinol.* 2006;44(1):62–7.
18. Benkhatar H., et al. Mucocoele development after endoscopic sinus surgery for nasal polyposis: a long-term analysis. *Ear Nose Throat J.* 2018;97(9):284–94.
19. Capra G.G., Carbone P.N., Mullin D.P. Paranasal Sinus Mucocoele. *Head and Neck Pathol.* 2012;6:369–72.
20. Obeso S., Llorente J.L., Rodrigo J.P., et al. Paranasal sinuses mucocoeles. Our experience in 72 patients. *Acta Otorrinolaringol. Esp.* 2009;60(5):332–9.
21. Lund V.J. Fronto-ethmoidal mucocoeles: a histopathological analysis. *J. Laryngol. Otol.* 1991;105:921–23.
22. Soon S.R., et al. Sphenoid sinus mucocoele: 10 cases and literature review. *J. Laryngol. Otol.* 2010;124(1):44–7.
23. Pierson J.E., Stern A. Benign Cysts and Tumors of the Paranasal Sinuses. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am.* 2012;24:249–64.
24. Bell G.W., Joshi B.B., Macleod R.I. Maxillary sinus disease: diagnosis and treatment. *Br. Dent. J.* 2011;3:113–8.
25. Ng Y.H., Sethi D.S. Isolated sphenoid sinus disease: differential diagnosis and management. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2011;1:16–20.
26. Herndon M., McMains K.C., Kountakis S.E. Presentation and management of extensive fronto-orbital-ethmoid mucocoeles. *Am. J. Otolaryngol. Head and Neck Med. Surg.* 2007;28:145–7.
27. Eloy J.A., Choudhry O.J., Eloy J.D., Langer P.D. In-once balloon dilation and drain-age of frontal sinus mucocoele. *Allergy Rhinol. (Providence).* 2013;4(1):e36–40.
28. Correa A.J., Duncavage J.A., Fortune D.S., Reinisch L. Osteoplastic flap for obliteration of the frontal sinus: five years' experience. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1999;121(6):731–5.
29. Карпищенко С.А., Болознева Е.В., Верещагина О.Е. Осложнения риносинуситов. *Consilium Medicum.* 2021;23(3):206–9. Doi: 10.26442/20751753.2021.3.200630. [Karpishchenko S.A., Bolozneva E.V., Vereshchagina O.E. Rhinosinusitis complications. *Consilium Medicum.* 2021;23(3):206–9. Doi: 10.26442/20751753.2021.3.200630 (In Russ.)].
30. Abdel-Aziz M., et al. Maxillary sinus mucocoele: predisposing factors, clinical presentations, and treatment. *Oral Maxillofac. Surg.* 2017;21(1):55–8. Doi: 10.1007/s10006-016-0599-5.
31. Martel-Martín M., Gras-Cabrero J.R., Bothe-González C., et al. Clinical analysis and surgical results of 58 paranasal sinus mucocoeles. *Acta Otorrinolaringol. Esp.* 2015;66:92–7.
32. Djambazov K.B., Kitov B.D., Zhelyazkov C., et al. Mucocoele of the sphenoid sinus. *Folia Med.* 2017;59(4):481–5. Doi: 10.1515/fomed-2017-0049.
33. Chen K., et al. Clinical analysis of sphenoid sinus mucocoele with initial neurological symptoms. *Headache: J. Head and Face Pain.* 2019;59(8):1270–8. Doi: 10.1111/head.13605.
34. Karpishchenko S., Vereshchagina O., Stancheva O., et al. Isolated Sphenoid Sinusitis: Anatomical Features for Choosing a Method of Treatment, a Case-Control Study. *Diagnostics.* 2022;12(5):1284. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12051284>.
35. Busaba N. Ethmoid mucocoele as a late complication of endoscopic ethmoidectomy. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2003;128(4):517–22. Doi: 10.1016/s0194-5998(03)00097-4.
36. Rawl J.W., et al. Intraseptal Mucocoele as a Long-term Complication of Revision Septorhinoplasty: A Case Report and Review of a Rare Entity. *Allergy Rhinol.* 2019;10:2152656719845325.
37. Chou D.W., Hoerter J.E., Shih C., Tamplen M. Nasal Septal Mucocoele Causing Saddle Nose Deformity. *Perm. J.* 2022;26(2):144–8. Doi: 10.7812/TPP/21.128. [Epub 2022 Jun 15. PMID: 35933670; PMCID: PMC9662236].

Поступила 06.03.2023

Получены положительные рецензии 12.12.23

Принята в печать 28.12.23

Received 06.03.2023

Positive reviews received 12.12.23

Accepted 28.12.23

#### Информация об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, директор ФГБУ «СПБ НИИ ЛОР». Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Станчева Ольга Андреевна – к.м.н., врач-оториноларинголог отделения оториноларингологии ПСПбГМУ им. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: olga.stancheva@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2172-7992.

Курьес Антон Алексеевич – к.м.н., врач-оториноларинголог отделения оториноларингологии ПСПбГМУ им. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: akurus@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3183-5479.

Волчков Егор Андреевич – клинический ординатор кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: volchkov.eg@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4284-6472.

#### Information about the authors:

Sergey Anatolievich Karpishchenko – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Director of the FSBI Scientific Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech, St. Petersburg. Address: 6-8 Lva Tolstogo St., 197022 St. Petersburg; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Olga Andreevna Stancheva – Candidate of Medical Sciences, Otorhinolaryngologist of the Department of Otorhinolaryngology, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation. Address: 6-8 Lva Tolstogo St., 197022 St. Petersburg; e-mail: olga.stancheva@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2172-7992.

Anton Alekseevich Kurus – Candidate of Medical Sciences, Otorhinolaryngologist of the Department of Otorhinolaryngology, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation. Address: 6-8 Lva Tolstogo St., 197022 St. Petersburg; e-mail: akurus@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3183-5479.

Egor Andreyevich Volchkov – Clinical Resident of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University. Address: 6-8 Lva Tolstogo St., 197022 St. Petersburg; e-mail: volchkov.eg@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4284-6472.

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.7. Dentistry, 3.1.6. Oncology, radiation therapy / 3.1.7. Стоматология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

## Laryngeal lipoma with spread to the anterior surface of the neck. Clinical observation

B.V. Kuts<sup>1,2</sup>, A.D. Morozov<sup>1,2</sup>, V.S. Ushakov<sup>1,2</sup>, A.E. Golovanov<sup>1</sup>,  
Yu.N. Priporova<sup>1</sup>, F.A. Syroezhkin<sup>1,3</sup>, G.B. Hodzhoyan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy named after S.M. Kirov, MD of the RF, Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint-Petersburg Scientific Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the RF, Saint-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup>St. Petersburg State Medical Institution "City Hospital No. 40 of the Kurortny district", St. Petersburg, Russia

Contacts: Kuts Bogdan Vladimirovich – e-mail: bodic2000@mail.ru

## Липома гортани с распространением на переднюю поверхность шеи

Б.В. Куц<sup>1,2</sup>, А.Д. Морозов<sup>1,2</sup>, В.С. Ушаков<sup>1,2</sup>, А.Е. Голованов<sup>1</sup>,  
Ю.Н. Припорова<sup>1</sup>, Ф.А. Сыроежкин<sup>1,3</sup>, Г.Б. Ходжоян<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

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

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Санкт-Петербургское ГБУЗ «Городская больница №40 Курортного района», Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Куц Богдан Владимирович – e-mail: bodic2000@mail.ru

## 喉部脂肪瘤伴随扩散至颈部前表面：临床观察

B.V. Kuts<sup>1,2</sup>, A.D. Morozov<sup>1,2</sup>, V.S. Ushakov<sup>1,2</sup>, A.E. Golovanov<sup>1</sup>,  
Yu.N. Priporova<sup>1</sup>, F.A. Syroezhkin<sup>1,3</sup>, G.B. Hodzhoyan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy named after S.M. Kirov, MD of the RF, Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint-Petersburg Scientific Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the RF, Saint-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup>St. Petersburg State Medical Institution "City Hospital No. 40 of the Kurortny district", St. Petersburg, Russia

通讯作者: Kuts Bogdan Vladimirovich – e-mail: bodic2000@mail.ru

**Relevance.** Lipomas are the most common benign tumors of mesenchymal origin, very rarely found in the upper respiratory tract. Laryngeal lipomas are so rare that, to date, just over 100 cases have been described in the literature. This tumor has a slow growth and can manifest various symptoms due to the mass effect with compression of neighboring structures, causing dysphagia, hoarseness and life-threatening symptoms due to airway obstruction. For preoperative diagnosis, indirect laryngoscopy using flexible and rigid endoscopes, computer and magnetic resonance imaging can be used. These methods provide a volume of useful information sufficient for adequate treatment planning. Surgery is the method of choice and includes endoscopic and/or external surgical access. It is very important to completely remove the lipoma to avoid local recurrence.

**A clinical case.** A 45-year-old patient came to our clinic with complaints of hoarseness of voice, a feeling of lack of air, which increases with physical exertion, the presence of a "swelling" on the front surface of the neck. For the first time, I noticed a change in voice about 22 years ago, the presence of a "swelling" on the neck – about 10 years ago. I did not seek medical help. Four years ago, he was examined by an ENT doctor, diagnosed with a neoplasm of the larynx, refused surgical treatment. Due to the increasing difficulty of breathing, in 2022 he entered our clinic for examination and surgical treatment. After the examination, a neoplasm of the larynx was revealed with its spread through the cricothyroid ligament to the anterior surface of the neck. The formation was removed using a combined approach: external and endoscopic (transoral laser microsurgery using CO<sub>2</sub>-laser). Histological examination revealed mature adipocytes without cellular atypia, which corresponded to a lipoma. It can be assumed that the tumor originated primarily in the larynx (as indicated by the anamnesis data, the presence of feeding vessels in the laryngeal component of the tumor) for a long time, and, having reached a certain size and experiencing pressure from surrounding tissues in the larynx, it began to spread along the inner surface of the thyroid cartilage plate downwards, pushing the thyroarytenoid muscle medially, and having reached the cricothyroid ligament and gradually stratified it, it continued to grow outward, into the area of the anterior surface of the neck. This access was necessary for the complete removal of a large lipoma, preventing the possibility of relapse and rapid rehabilitation of the patient.

**Conclusion.** Patient R. underwent successful surgical treatment – removal of laryngeal lipoma spreading through a defect in the cricothyroid ligament to the anterior surface of the neck. In our opinion, the choice of combined

access made it possible to radically remove the formation and preserve the anatomical structures of the larynx as much as possible, which made it possible to quickly restore vocal and respiratory functions.

**Key words:** lipoma, larynx, laryngeal lipoma, neck, CO<sub>2</sub>-laser

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Kuts B.V., Morozov A.D., Ushakov V.S., Golovanov A.E., Priporova Yu.N., Syroezhkin F.A., Hodzhoyan G.B. Laryngeal lipoma with spread to the anterior surface of the neck. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):109–115

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.109-115

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Актуальность.** Липомы являются наиболее распространенными доброкачественными опухолями мезенхимального происхождения, очень редко встречающимися в верхних отделах дыхательных путей. Липомы гортани настолько редки, что на сегодняшний день описано в литературе чуть более 100 случаев. Данная опухоль имеет медленный рост и может проявляться различными симптомами за счет масс-эффекта со сдавлением соседних структур, вызывая дисфагию, охриплость и опасные для жизни симптомы из-за обструкции дыхательных путей. Для предоперационной диагностики можно использовать непрямую ларингоскопию с использованием гибких и жестких эндоскопов, компьютерную и магнитно-резонансную томографию. Данные методы дают объем полезной информации, достаточный для адекватного планирования лечения. Хирургия является методом выбора и включает эндоскопический и/или наружный хирургический доступ. Очень важно полностью удалить липому во избежание местного рецидива.

**Клинический случай.** В нашу клинику обратился пациент 45 лет с жалобами на осиплость голоса, чувство нехватки воздуха, усиливающееся при физической нагрузке, наличие «припухлости» на передней поверхности шеи. Впервые изменение голоса заметил около 22 лет назад, наличие «припухлости» на шее – около 10 лет назад, за медицинской помощью не обращался. Четыре года назад осмотрен ЛОР-врачом, установлен диагноз «Новообразование гортани», от оперативного лечения отказался. В связи с нарастанием затруднения дыхания в 2022 г. поступил в нашу клинику для обследования и оперативного лечения. После проведенного обследования выявлено новообразование гортани с распространением его через перстнещитовидную связку на переднюю поверхность шеи. Образование было удалено с помощью комбинированного доступа: наружного и эндоскопического (трансоральной лазерной микрохирургии с применением CO<sub>2</sub>-лазера). По данным гистологического исследования выявлены зрелые адипоциты без клеточной атипии, что соответствовало липоме. Можно предположить, что опухоль первично возникла в гортани (на что указывают данные анамнеза, наличие питающих сосудов в гортанном компоненте опухоли) достаточно давно, и, достигнув определенного размера и оказывая давление окружающие ткани в области гортани, начала распространяться по внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща вниз, отодвигая щиточерпаловидную мышцу медиально, и дойдя до перстнещитовидной связки и, постепенно расслоив ее, продолжила рост наружу в область передней поверхности шеи. Данный доступ был необходим для полного удаления большой липомы, предотвращения возможности рецидива и быстрой реабилитации пациента.

**Заключение.** Пациенту Р. было проведено успешное хирургическое лечение – удаление липомы гортани, распространяющейся через дефект в перстнещитовидной связке на переднюю поверхность шеи. По нашему мнению, выбор комбинированного доступа позволил радикально убрать образование и максимально сохранить анатомические структуры гортани, что позволило быстро восстановить голосовую и дыхательную функции.

**Ключевые слова:** липома, гортань, липома гортани, шея, CO<sub>2</sub>-лазер

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Куц Б.В., Морозов А.Д., Ушаков В.С., Голованов А.Е., Приporova Ю.Н., Сыроезжкин Ф.А., Ходжоян Г.Б. Липома гортани с распространением на переднюю поверхность шеи. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2024;12(1):109–115

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.109-115

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.



脂肪瘤是来源于间质的最常见的良性肿瘤，在上呼吸道极为罕见。喉脂肪瘤非常罕见，到目前为止，文献中仅描述了一百多例。这种肿瘤生长缓慢，并且由于对邻近结构的压迫产生质量效应，可以表现出各种症状，导致吞咽困难、声音嘶哑以及由于气道阻塞引起的危及生命的症状。对于术前诊断，可以使用柔性和硬性内窥镜进行间接喉镜检查，计算机和磁共振成像可以被使用。这些方法提供了足够的有用信息量，以进行适当的治疗计划。手术是首选方法，包括内窥镜和/或外部手术通道。完全移除脂肪瘤以避免局部复发非常重要。

临床病例:一位45岁的患者因声音嘶哑、缺氧感(在体力劳动时加剧)、颈部前表面有“肿胀”感而来到我们诊所。大约22年前首次注意到声音变化，大约10年前颈部出现“肿胀”。他没有寻求医疗帮助。四年前，他被一名耳鼻喉医生检查，诊断为喉部肿瘤，拒绝了手术治疗。由于呼吸困难日益加剧，2022年他进入我们诊所进行检查和手术治疗。经过检查，发现喉部有肿瘤，通过环甲膜缺陷扩散到颈部前表面。

该肿块通过联合手术方式移除:外部手术和内窥镜手术(使用CO<sub>2</sub>激光的经口激光显微手术)。组织学检查显示成熟的脂肪细胞无细胞异型性，与脂肪瘤相符。可以假设，肿瘤最初起源于喉部(如病史数据所示，肿瘤的喉部组成部分中有供血血管的存在)，长时间存在，并在达到一定大小且在喉部受到周围组织的压力后，它开始沿甲状软骨板的内表面向下扩散，向内推动甲状构状肌，并在达到环甲膜并逐渐分层后，继续向外生长，进入颈部前表面区域。这种手术通道对于完全移除大型脂肪瘤、防止复发可能性以及患者的快速康复是必要的。

结论:患者R.经历了成功的手术治疗 – 移除通过环甲膜缺陷扩散到颈部前表面的喉脂肪瘤。我们认为，选择联合手术通道使得能够彻底移除肿块并尽可能保留喉部的解剖结构，这使得能够快速恢复声音和呼吸功能。

关键词:脂肪瘤、喉、喉脂肪瘤、颈部、二氧化碳激光

利益冲突:作者声明没有需要声明的利益冲突。

资金来源:联邦预算。

引用本文: **Kuts B.V., Morozov A.D., Ushakov V.S., Golovanov A.E., Priporova Yu.N., Syroezhkin F.A., Hodzhoyan G.B. Laryngeal lipoma with spread to the anterior surface of the neck. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):109–115**

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.109-115

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

## Введение

На долю липом приходится 4–5% от всех доброкачественных опухолей тела [1–2]. Расположение данных опухолей в гортани достаточно редкое, по данным разных авторов, 0,6–1% от всех новообразований гортани [3–4]. Липомы могут появиться в любом возрасте, у людей обоих полов и месте на теле, однако они редко встречаются у лиц младше 20 лет, когда в организме еще не начинают накапливаться жировые клетки. На сегодняшний день, по данным разных авторов, описано от 100 до 115 случаев липом гортани [5–6].

Данные опухоли в большинстве случаев остаются бессимптомными, но с постепенным увеличением в размере могут вызывать симптомы ощущения инородного тела, давления, охриплости, дисфагии и затруднения дыхания, особенно при физической нагрузке.

Эндоскопическая оценка состояния гортани с использованием гибких и жестких эндоскопов, компьютерная (КТ) и/или магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастированием являются обязательными в диагностике липом гортани.

Хирургия является методом выбора и состоит в иссечении опухоли с использованием трансорального доступа с применением CO<sub>2</sub>-лазера и/или с использованием наружного доступа в зависимости от размера опухоли и ее локализации [7–9].

## Клиническое наблюдение

В нашу клинику обратился пациент Д., 45 лет, с жалобами на осиплость голоса, чувство нехватки воздуха, усиливающаяся

при физической нагрузке, наличие «припухлости» на передней поверхности шеи. Изменение голоса появились около 22 лет назад, наличие «припухлости» на передней поверхности шеи – около 10 лет назад, за медицинской помощью не обращался. Четыре года назад осмотрен ЛОР-врачом, установлен диагноз «Новообразование гортани», от оперативного лечения отказался. В связи с нарастанием затруднения дыхания в 2022 г. поступил в нашу клинику для обследования и оперативного лечения.

При наружном осмотре и пальпации на передней поверхности шеи определяется подкожное округлое образование неправильной формы, мягкое, легкосмещаемое и безболезненное размерами 5х6 см. При видеоэндоскопии гортани определяется округлое образование в области правой половины гортани, прикрывающее истинные голосовые складки и просвет гортани более чем на 2/3, размером примерно 2х3 см и покрытое неизменной слизистой оболочкой.

По данным КТ шеи с внутривенным болюсным введением йодсодержащего контрастного вещества выявлено образование, состоящее из двух частей: в вестибулярном отделе гортани справа – объемное округлое образование, с тонкими перегородками и сосудами, выступающее в просвет гортани, смещающее вестибулярную и голосовую складки, гортанный желудочек медиально и спускающееся по внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща до перстне-щитовидной связки, размерами 2,8х1,9х3,1 см (-96...-94 единиц Хаунсфилда) (рис. 1а); спереди от трахеи и гортани, выше яремной вырезки грудной и до середины щитовидно хряща определяется многоузловое липоматозное образование (-83...-63 единиц Хаунсфилда)

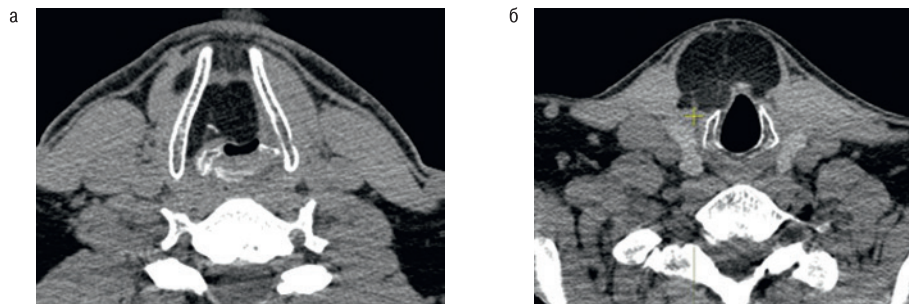


Рис. 1. КТ шеи в нативную фазу

а) – в вестибулярном отделе гортани справа определяется неправильной формы образование жировой плотности, неоднородной структуры, смещающее вестибулярную, голосовую складки и гортанный желудочек медиально, б) – в артериальную фазу болюсного введения йодсодержащего контрастного вещества – спереди от трахеи и гортани визуализируется многоузловое липоматозное образование неправильной формы, слабо накапливающее контрастное вещество.

Fig. 1. Computed tomography of the neck in the native phase

а) – in the vestibular part of the larynx on the right, an irregular formation of fat density, an inhomogeneous structure is determined, pressing the folds of the larynx and the laryngeal ventricle medially, б) – in the arterial phase of bolus administration of an iodine-containing contrast agent – in front of the trachea and larynx, a multi-node lipomatous formation of irregular shape is visualized, weakly accumulating contrast agent.

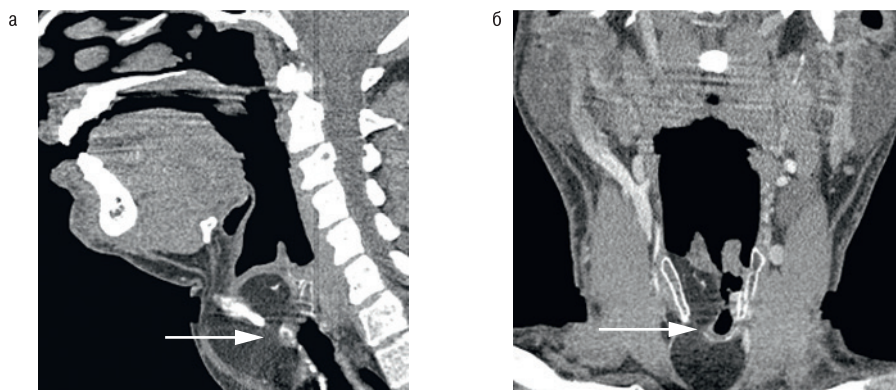


Рис. 2. КТ шеи в артериальную фазу болюсного введения йодсодержащего контрастного вещества

а) – сагиттальная и б) – фронтальная реконструкции. Две части образования сообщаются между собой через дефект в перстнещитовидной связке справа, стрелкой указаны питающие сосуды.

Fig. 2. Computed tomography of the neck in the arterial phase of bolus administration of iodine-containing contrast agent

а) – sagittal and б) – frontal reconstructions. The two parts of the formation communicate with each other through a defect in the cricothyroid membrane on the right, the arrow indicates the feeding vessels.

с тонкими перегородками, размерами 32x41x63 мм (рис. 1б). Две части образования сообщаются между собой через дефект в перстнещитовидной связке справа (рис. 2).

На основании данных обследования было принято решение об удалении новообразования под общей анестезией в условиях искусственной вентиляции легких, интубацию производили под контролем видеоларингоскопа в связи со значительным перекрытием голосовой щели образованием, наружным и эндоскопическим способом.

Был выполнен горизонтальный разрез кожи на уровне середины проекции новообразования, последнее выделено (рис. 3), выявлен дефект перстнещитовидной связки справа, через который липоматозное образование, расположенное на передней поверхности шеи, сообщалось с полостью гортани.

После выделения и мобилизации наружной части опухоли перешли на эндоларингеальный доступ, при трансоральной микроларингоскопии было выявлено округлое образование, почти полностью перекрывающее голосовую щель, размером примерно 2x3 см

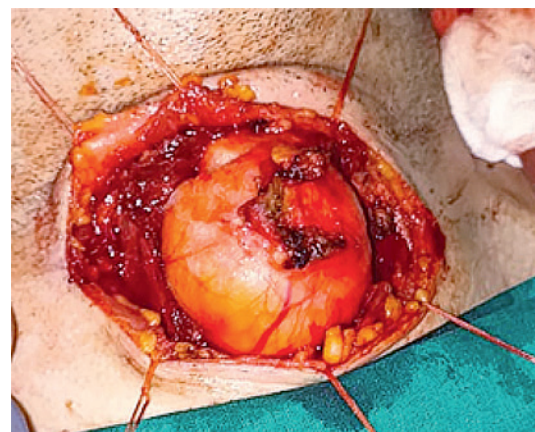


Рис. 3. Внешний вид наружной части опухоли

Fig. 3. The appearance of the outer part of the tumor

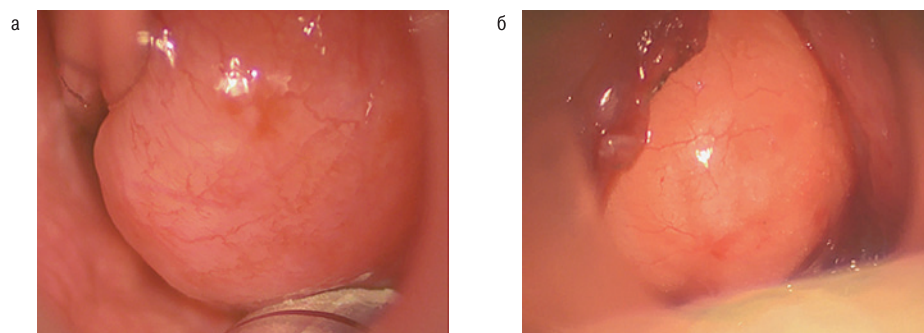


Рис. 4. Прямая микроларингоскопия

а) – вид образования, исходящего из правой половины гортани, стрелка указывает на интубационную трубку, б) – вид гортанной части опухоли после рассечения слизистой оболочки и выделения образования.

Fig. 4. Direct microlaryngoscopy

а) – a type of formation emanating from the right half of the larynx, the arrow points to the intubation tube, б) – view of the laryngeal part of the tumor after dissection of the mucous membrane and isolation of the formation.

покрытое неизменной слизистой оболочкой (рис. 4а). Смещая образование в разных направлениях, удалось установить локализацию основания – правая половина гортани в области вестибулярной складки. При помощи CO<sub>2</sub>-лазера фирмы «Lumenis» (Израиль) AcuPulse с насадкой Acuspot-712L выполнен разрез слизистой оболочки в области образования до появления липоматозной ткани (рис. 4б). Образование при помощи микроинструментов было выделено и мобилизовано. Тракциями за наружную часть опухоли последняя была выведена одним блоком наружу через дефект в перстнещитовидной связке размерами (1x1,5 см) и удалена. Излишняя часть слизистой оболочки в области вестибулярной

складки и гортанного желудочка была отсечена лазером, смоделирована и уложена на место, при этом появилась возможность визуализировать неповрежденную правую голосовую складку.

При визуальном осмотре удаленное образование представляло собой липоматозную ткань неправильной формы с наличием перетяжек, гладкую по текстуре, мягкую по консистенции, желтоватого цвета, размерами 10,5x5,5 см (рис. 5).

Патологоанатомическое исследование выявило инкапсулированную опухоль, состоящую из зрелых адипоцитов без клеточной атипии, что соответствовало липоме.

При видеоэндоскопии гортани через 2 недели после операции визуализировался незначительный отек в области правой голосовой складки и место внутреннего дефекта перстнещитовидной связки, покрытое фибрином, через который липома из гортани распространялась на переднюю поверхность шеи (рис. 6).

## Обсуждение

По данным литературы, верхние дыхательные пути – очень редкое место для липом [10]. В основном, данные опухоли вызывают функциональные нарушения, такие как затрудненное глотание, чувство инородного тела, охриплость и при больших размерах – затруднение дыхания и апноэ во сне. Липомы гортани могут быть внешними (часто на ножке, локализируются в задней части гортани, в грушевидном синусе и язычной поверхности надгортанника) или внутренними (локализируются в вестибулярных, черпалонадгортанных складках и подскладковом отделе гортани) [11–12]. Внутренняя форма липом гортани встречается реже [13–14]. Из 100–115 случаев липом гортани (по данным разных авторов), описанных в литературе, только около 30 являются внутренними [15].

Возможная злокачественная трансформация редка в случаях одиночной липомы, но была описана в связи со множественным липоматозом гортани и глотки, гистологические признаки злокачественности более очевидны при рецидивирующей липоме [16]. В плане диагностики, помимо эндоскопических методов, большую информацию дают КТ и МРТ [17–18]. КТ помогает в оценке размера и распространенности опухоли. На КТ жировая ткань представляет собой неконтрастирующие, гомогенные участки с низкой плотностью (от -64 до -123 единиц Хаунсфилда) [18]. МСКТ-сканирование выполняется быстрее

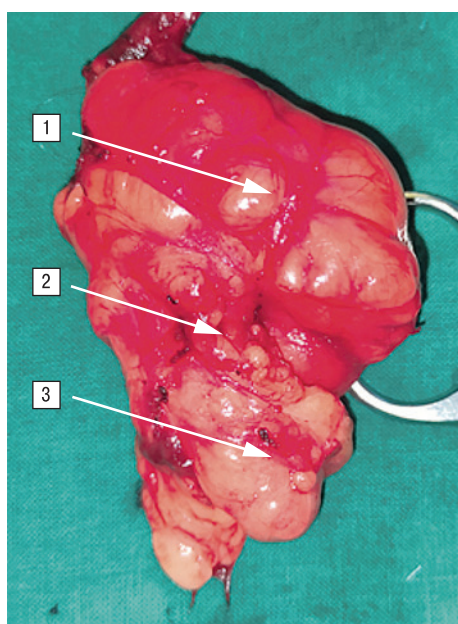


Рис. 5. Вид макропрепарата, образование неправильной формы с наличием перетяжек, размерами 10,5x5,5 см

Стрелками указаны: 1 – наружная часть, 2 – гортанная часть, 3 – перешеек.

Fig. 5. The type of macropreparation, the formation of an irregular shape with the presence of constrictions, dimensions 10,5x5,5 cm

The arrows indicate: 1 – the outer part, 2 – the laryngeal part, 3 – the isthmus.

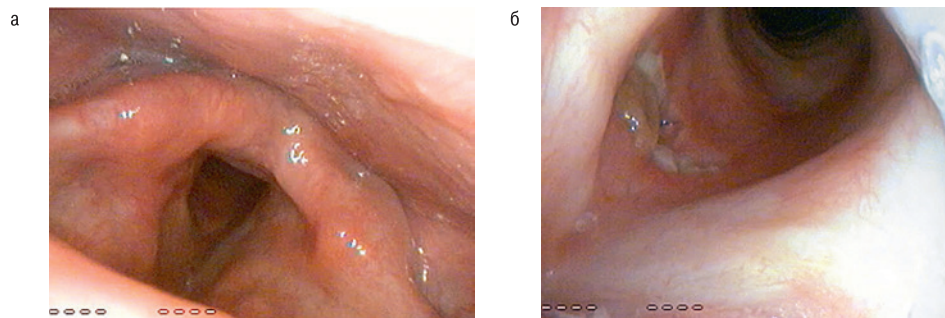


Рис. 6. Видеоэндоскопия гортани

а) – незначительный отек в области правой голосовой складки, б) – дефект перстнещитовидной связки покрытый фибрином.

Fig. 6. Videendoscopy of the larynx

a) – slight swelling in the area of the right vocal fold, b) – a defect of the cricoid ligament covered with fibrin on the 14th day after surgery.

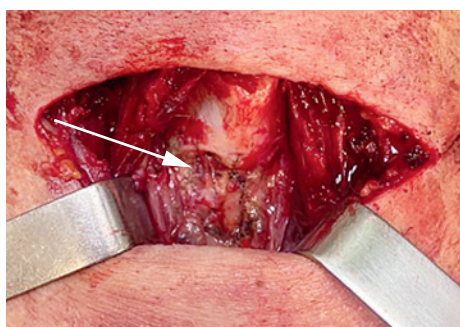


Рис. 7. Ремодулирование нижней части пластинки щитовидного хряща (указано стрелкой) после ушивания дефекта в перстнещитовидной мембране

Fig. 7. Remodulation of the lower part of the thyroid cartilage plate (indicated by the arrow) after suturing the defect in the cricoid membrane

и является доступнее. Дифференциальный диагноз со злокачественной липосаркомой может быть затруднен при хорошо дифференцированной форме. Тем не менее МРТ дает хорошую дифференциацию мягких тканей, позволяя точно оценить края липомы, особенно при сагиттальной реконструкции, поэтому некоторые авторы считают, что она превосходит КТ [5].

Современная классификация доброкачественных липоматозных опухолей включает следующие категории: классическая липома, варианты липомы, такие как ангиолипома, хондронидная липома, миолипома и веретенноклеточная/плеоморфная липома, все со специфическими клиническими и гистологическими признаками, гамартомные поражения, диффузные липоматозные разрастания и гибернома [19].

В нашем случае можно предположить, что опухоль первично возникла в гортани (на что указывают данные анамнеза, наличие питающих сосудов в гортанном компоненте) достаточно давно, и, достигнув определенного размера и испытывая давление окружающих тканей в области гортани, начала распространяться по внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща вниз, отодвигая щиточерпаловидную мышцу медиально и, дойдя до перстнещитовидной связки, и, постепенно расщелив ее, продолжила рост наружу, в область передней поверхности шеи. На продолжительный рост липомы указывает еще и тот факт, что образование вызвало ремодулирование нижнего края пластинки щитовидного хряща с сохранением кортикального слоя по мере роста опухоли наружу (рис. 7).

По нашему мнению, выбор комбинированного доступа позволило радикально убрать образование и максимально сохранить анатомические структуры гортани, что позволило быстро восстановить голосовую и дыхательную функции.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lucas R.B. "Tumors of adipose tissue," in *Pathology of Tumors of Oral Tissue*. Churchill-Livingstone, London, UK. 1984; 4th edn.:176–9.
2. Enzinger F.M., Weiss S.W. "Benign lipomatous tumours," in *Soft Tissue Tumours*. Mosby, St. Louis, Mo, USA. 1995;3rd edn.:381–430.
3. El-Monem M.H.A., Gaafar A.H., Magdy E.A. Lipomas of the head and neck: presentation variability and diagnostic work-up. *J. Laryngol. Otol.* 2006;120(01):47–55.
4. Khorsandi Ashtiani M.T., Yazdani N., Saedi M., Amali A. Large lipoma of the larynx: a case report. *Acta Med. Iran.* 2010;48(5):353–6.
5. Demir D., Eraslan Ö., Güven M., et al. Rare cases of benign tumors of the head and neck: lipoma of larynx and sternocleidomastoid muscle. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2016;26:118–22.
6. Nada G., Omezzine J.S., Maher D., et al. Laryngeal lipoma: a rare cause of dysphonia. *Pan. Afr. Med. J.* 2017;26:9.
7. Lombardo N., Lobello N., Piazzetta G., et al. Intrinsic Laryngeal Lipoma Treated with Transoral CO<sub>2</sub> Laser Microsurgery: An Unusual Case Report. *Am. J. Case Rep.* 2020;21:e920528.
8. Kodyan J., Rudman J.R., Rosow D.E., et al. Lipoma and liposarcoma of the larynx: case reports and literature review. *Am. J. Otolaryngol.* 2015;36:611–5.
9. Ueha R., Nito T., Sakamoto T., et al. Supra-thyroid alar cartilage approach for the complete resection of laryngeal submucosal tumors and postoperative voice quality. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2015;272:290.
10. Jungehulsing M., Fischbach R., Potoising C., et al. Rare benign tumors: laryngeal and hypopharyngeal lipomata. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2000;109(3):301–5.
11. Schrader M. Improved diagnosis of laryngeal lipoma by computerized tomography. *HNO.* 1988;36(4):161–3.
12. Wenig Bm. Lipomas of the larynx and hypopharynx: a review of the literature with the addition of three new cases. *J. Laryngol. Otol.* 1995;109:353–7.
13. Azimivaghar J., Javadirad E., Montazer S. Laryngeal Lipoma: A Clinicopathologic Case Report. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2019;71(Suppl. 1):876–8.
14. Yegnaraman L., Rathi V., Goyal K. Lipoma at an unusual site - an intrinsic laryngeal lipoma involving the aryepiglottic fold. *BJR. Case Rep.* 2022;8(4):20220013.
15. Salvatore C., et al. Giant infiltrating lipoma of the face: CT and MR imaging findings. *Am. J. Neuroradiol.* 2003;24(2):283–6.

16. Barry B., Charlier J.B., Ameline E., et al. Retro-pharyngeal and pharyngeal-laryngeal lipomas. *Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac.* 2000;117:322–6.
17. Rana K., et al. Lipoma in unusual head and neck region: case series of 4 patients. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. Extra.* 2013;8(3):75–8.
18. Khorsandi Ashtiani M.T., et al. Large Lipoma of the Larynx: a case report. *Acta Med. Iranica.* 2010;48(5):4.
19. Hogendoorn P., Kanamori M. *World Health Organization Classification of Tumours of Soft tissue and Bone.* 2013;4(5):19–44.

Поступила 08.12.2023

Получены положительные рецензии 30.12.23

Принята в печать 15.01.24

Received 08.12.2023

Positive reviews received 30.12.23

Accepted 15.01.24

**Вклад авторов:** Б.В. Куц — клиническое ведение пациента, хирургическое лечение, написание и редактирование статьи. А.Д. Морозов, В.С. Ушаков — клиническое ведение пациента, хирургическое лечение. А.Е. Голованов, Ф.А. Сыроежкин — редактирование статьи. Ю.Н. Припорова, Г.Б. Ходжоян — клиническое ведение пациента.

**Contribution of the authors:** B.V. Kuts — clinical management of the patient, surgical treatment, writing and editing of the article. A.D. Morozov, V.S. Ushakov — clinical management of the patient, surgical treatment. A.E. Golovanov, F.A. Syroezhkin — editing of the article. Yu.N. Priporova — clinical management of the patient. G.B. Hodghoyan — clinical management of the patient, surgical treatment.

**Соблюдение правил биоэтики и прав пациентов.** Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

**Compliance with patient rights.** The patient gave written informed consent to the publication of his data.

### Информация об авторах:

Куц Богдан Владимирович — к.м.н., доцент, доцент кафедры оториноларингологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, старший научный сотрудник отдела патофизиологии голоса и речи Санкт-Петербургского научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; +7 (911) 218-41-76; e-mail: bodic2000@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9189-1229>.

Морозов Александр Дмитриевич — к.м.н., начальник отделения клиники оториноларингологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, научный сотрудник отдела патологии верхних дыхательных путей Санкт-Петербургского научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; +7 (903) 092-31-60; e-mail: m14232@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8955-7416>.

Ушаков Владимир Серафимович — д.м.н., профессор, доцент кафедры оториноларингологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, врач оториноларинголог-онколог лечебно-диагностического отделения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; +7 (911) 955-51-32; e-mail: vsushakov@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9212-5561>.

Голованов Андрей Евгеньевич — к.м.н., доцент, начальник кафедры оториноларингологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; +7 (911) 715-14-86; e-mail: lor\_yma@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Припорова Юлия Николаевна — к.м.н., заведующая отделением совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-

Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; +7 (911) 769-62-06; e-mail: mazik77@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5080-4010>.

Сыроежкин Федор Анатольевич — д.м.н., доцент, заместитель начальника кафедры оториноларингологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, профессор кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава РФ. Адрес: 191015 Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; +7 (981) 777-00-49; e-mail: fedor.syroezhkin@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2113-3377>. Ходжоян Георгий Бахшиевич — врач-оториноларинголог СПб ГБУЗ «Городская больница №40 Курортного района». Адрес: Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9; +7 (931) 231-11-47; e-mail: george.k.spb@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3491-9440>.

### Information about the authors:

Kuts Bogdan Vladimirovich — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Otorhinolaryngology Department of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6, Senior Researcher of the Department of Voice and Speech Pathophysiology of the St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of the Russian Federation. Address: 190013 St. Petersburg, Bronnitskaya str., 9; tel.: +7 (911) 218-41-76; e-mail: bodic2000@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9189-1229>.

Morozov Alexander Dmitrievich — Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of the Otorhinolaryngology Clinic of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6, Researcher of the Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract of the St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 190013 St. Petersburg, Bronnitskaya str., 9; tel.: +7 (903) 092-31-60; e-mail: m14232@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8955-7416>.

Ushakov Vladimir Serafimovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Associate Professor of the Otorhinolaryngology Department of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6, Doctor of otorhinolaryngology-oncologist of the medical and diagnostic Department of the St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 190013 St. Petersburg, Bronnitskaya str., 9; tel.: +7 (911) 955-51-32; e-mail: vsushakov@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9212-5561>.

Golovanov Andrey Evgenievich — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology at the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6; tel.: +7 (911) 715-14-86; e-mail: lor\_yma@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Priporova Yulia Nikolaevna — Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of the Combined Positron Emission and Computed Tomography of the Department of Radiology and Radiology with the Course of Ultrasound Diagnostics of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6; tel.: +7 (911) 769-62-06; e-mail: mazik77@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5080-4010>.

Syroezhkin Fedor Anatolievich — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of the Department of Otorhinolaryngology at the S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 194044 St. Petersburg, Akademika Lebedeva str., 6, Professor of the Otorhinolaryngology Department of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Address: 191015 St. Petersburg, Kirochnaya st., 41; tel.: +7 (981) 777-00-49; e-mail: fedor.syroezhkin@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2113-3377>.

Khodzhojan Georgiy Bakhshievich — otorhinolaryngologist of St. Petersburg State Medical Institution “City Hospital No.40 of the Kurortny district”. Address: Sestroretsk, Borisova str., 9; tel.: +7 (931) 231-11-47; e-mail: george.k.spb@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3491-9440>.

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.10. Нейрохирургия

## Otorhinolaryngological aspects of temporal bone fractures

V.V. Dvorianchikov<sup>1</sup>, A.I. Kuzenkova<sup>2</sup>, A.E. Golovanov<sup>2</sup>, P.A. Korovin<sup>2</sup>,  
E.V. Vostrikova<sup>2</sup>, P.V. Kireev<sup>2</sup>, N.N. Khamgushkeeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBI St.-Petersburg scientific research institute of ear, nose, throat, and speech of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Contacts: Natalia Nikolaevna Khamgushkeeva – e-mail: nataliyalor@gmail.com

## Оториноларингологические аспекты переломов височной кости

В.В. Дворянчиков<sup>1</sup>, А.И. Кузенкова<sup>2</sup>, А.Е. Голованов<sup>2</sup>, П.А. Коровин<sup>2</sup>,  
Е.В. Вострикова<sup>2</sup>, П.В. Киреев<sup>2</sup>, Н.Н. Хамгушкеева<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Хамгушкеева Наталья Николаевна – e-mail: nataliyalor@gmail.com

## 顛骨骨折の耳鼻咽喉学方面

V.V. Dvoryanchikov<sup>1</sup>, A.I. Kuzenkova<sup>2</sup>, A.E. Golovanov<sup>2</sup>, P.A. Korovin<sup>2</sup>,  
E.V. Vostrikova<sup>2</sup>, P.V. Kireev<sup>2</sup>, N.N. Khamgushkeeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State University St. Petersburg Scientific Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

通讯作者: Natalia Nikolaevna Khamgushkeeva – e-mail: nataliyalor@gmail.com

Traumatic temporal bone injury can have significant consequences, and knowledge of the relevant anatomy, pathophysiology of the injury, and early referral to specialists is crucial for successful recovery and rehabilitation of these patients. The traditional classification of temporal bone fractures includes longitudinal, transverse, combined, and anterior skull base fractures. The most common complications of temporal bone fractures are damage to the facial nerve, cerebrospinal fluid leakage, and hearing loss. Symptoms include dizziness, nystagmus toward the intact temporal bone, and mixed hearing loss on the affected side. The manifestation of traumatic facial nerve injury is paresis and/or paralysis of the facial muscles. This symptom occurs in 30-50% of cases in transverse temporal bone fracture, and in 10-25% of cases in longitudinal temporal bone fracture. Untimely diagnosis of concomitant disease in relation to the underlying disease may lead to longer and more costly treatment and rehabilitation of the patient in the future. We present a review and describe a clinical case of neurotrauma resulting from temporal bone fracture from an otorhinolaryngologic point of view. The main symptoms are described, and a clinical case of surgical treatment of a closed compression fracture of the temporal bone with dislocation and facial nerve injury is presented.

**Key words:** temporal bone fracture, cerebrospinal fluid otorrhea, cochleovestibular symptoms, facial nerve, auditory ossicular chain

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Dvorianchikov V.V., Kuzenkova A.I., Golovanov A.E., Korovin P.A., Vostrikova E.V., Kireev P.V., Khamgushkeeva N.N. Otorhinolaryngological aspects of temporal bone fractures. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):116–120

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.116-120

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Травматическое повреждение височной кости (ВК) может привести к серьезным последствиям, и знание соответствующей анатомии, патофизиологии травмы и раннее привлечение специалистов смежных специальностей имеет решающее значение для успешного лечения и реабилитации данной категории пациентов. В литературе широко распространена т.н. «традиционная» классификация переломов ВК, согласно которой различают продольные, поперечные, комбинированные переломы и переломы передних отделов основа-

ния черепа. Наиболее частыми осложнениями переломов ВК являются повреждение лицевого нерва (ЛН), истечение спинномозговой жидкости и снижение слуха. Из симптомов наблюдаются также головокружение, нистагм в сторону неповрежденной ВК и снижение слуха на пораженной стороне по смешанному механизму. Проявлением травматического повреждения ЛН являются парез и/или паралич мимической мускулатуры. При поперечном переломе ВК данный симптом обнаруживается в 30–50% случаев и в 10–25% случаев продольных переломов ВК. Несвоевременная диагностика сопутствующей по отношению к основному заболеванию патологии может привести к более длительному и дорогостоящему лечению и реабилитации пациента в будущем. В данной статье представлен обзор литературы и клинический случай при нейротравме вследствие перелома ВК, с точки зрения оториноларинголога. Описаны основные клинические симптомы, возникающие при переломах ВК. Представлен опыт хирургического лечения закрытого оскольчатого перелома ВК со смещением костных отломков и развитием пареза мимической мускулатуры.

**Ключевые слова:** перелом височной кости, отолитовая, кохлеовестибулярная симптоматика, лицевой нерв, цепь слуховых косточек

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Дворянчиков В.В., Кузенкова А.И., Голованов А.Е., Коровин П.А., Вострикова Е.В., Киреев П.В., Хамгушкева Н.Н. Оториноларингологические аспекты переломов височной кости. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):116–120

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.116-120

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

颞骨创伤性损伤可能导致严重后果，了解相关解剖学、损伤的病理生理学以及早期专家介入对于这类受伤患者的成功康复和康复至关重要。根据颞骨骨折的传统分类，我们有纵向骨折、横向骨折、混合骨折以及颅底前部的骨折。颞骨骨折最常见的并发症是面神经损伤、脑脊液泄漏和听力丧失。症状包括眩晕、向完整颞骨方向的眼球震颤和受影响侧的听力丧失，由混合机制引起。面神经创伤性损伤的表现是面肌瘫痪和/或麻痹。在颞骨横断骨折中，这一症状在30–50%的病例中发现，在颞骨纵向骨折的病例中发现10–25%。对伴随病理的不及时诊断可能导致未来患者治疗和康复的时间更长、费用更高。我们进行了一项研究调查，并从耳鼻喉学的角度描述了一例由颞骨骨折引起的神经创伤的临床病例。描述了主要症状；描述了一例颞骨闭合粉碎性骨折伴位移和面神经损伤的外科治疗临床病例。

**关键词:** 颞骨骨折、耳脑脊液漏、耳蜗前庭症状、面神经、听骨链

**利益冲突:** 作者声明没有需要声明的利益冲突。

**资金来源:** 没有资金来源。

**引用本文:** Dvoryanchikov V.V., Kuzenkova A.I., Golovanov A.E., Korovin P.A., Vostrikova E.V., Kireev P.V., Khamgushkeeva N.N. Otorhinolaryngological aspects of temporal bone fractures. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):116–120

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.116-120

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

По данным федеральной службы государственной статистики с учетом «ВПН-2010», число травм, отравлений и некоторых других действий внешних причин в 2020 г. составило 11 908 тыс., или 81,3 на 1000 человек населения. За последние 10 лет отмечается положительная динамика в виде снижения числа травм, отравлений и некоторых других действий внешних причин, однако до настоящего времени заболеваемость остается на достаточно высоком уровне. Тяжесть полученных заболеваний приводит к длительной нетрудоспособности пострадавших, нередко к инвалидизации, что в свою очередь приносит значимый

экономический ущерб. Накопленный контингент инвалидов от последствий травм и отравлений на 01.01.2019 составляет 4,3% (5,2 на 10 тыс. населения), из которых 1,7% (1,4 на 10 тыс. населения) составляют травмы головы [1].

В общей структуре травм головы доля переломов костей черепа колеблется от 2 до 20%, а переломы костей основания черепа диагностируются в 4% случаев от числа тяжелых черепно-мозговых травм (ЧМТ) [2]. Основная причина повреждения костей черепа – низко- и высококинетические травматические воздействия (аварии на транспорте, падения с высоты, превышающей

рост или непосредственное прямое травматическое повреждение костей черепа). Особый интерес вызывают повреждения смежных для различных медицинских специальностей зон. Такой зоной для врача-оториноларинголога является височная кость (ВК) и ее переломы, относящиеся к переломам костей основания черепа. Неоднородность возможных клинических проявлений травмы данной области, несвоевременность лечения повреждения структур данной области и тяжесть осложнений заставляет обратить особое внимание на пациентов с этой патологией.

В русскоязычной литературе широко распространена т.н. «традиционная» классификация переломов ВК Ulrich (1926) с дополнениями Ghoraueb и Yeakley [3]. Согласно этой классификации, в зависимости от точки приложения силы со стороны черепа и согласно ориентации относительно длинной оси каменистой части ВК развиваются продольные переломы ВК, если точка приложения силы находится в затылочно-теменной области (линия перелома затрагивает чешую ВК вдоль переднего края пирамиды через крышу барабанной полости и далее идет к области остистого отверстия средней черепной ямки), поперечные переломы ВК (встречаются реже), если точка приложения силы находится в затылочно-височной или височной областях (линия перелома идет перпендикулярно к краю пирамиды через внутренний слуховой проход и лабиринт) и комбинированные переломы ВК, включающие как продольные и поперечные переломы, так иногда и переломы передних отделов основания черепа [4].

При продольных переломах каменистой части ВК обычно наблюдается истечение крови из слухового прохода травмированной стороны, отоликворея, при отоскопии – разрыв барабанной перепонки в верхних квадрантах, перелом верхнезадней стенки наружного слухового прохода с типичным ступенчатым выступом [5].

При поперечных переломах ВК истечения крови из слухового прохода, отоликворея, как правило, не наблюдается, но при отоскопии можно определить гемотимпанум или скопление ликвора за барабанной перепонкой [4]. При поперечных переломах ВК характерно также повреждение и дислокация цепи слуховых косточек, поэтому жалоба на снижение слуха (как правило, имеющего односторонний характер) имеется у всех пациентов [6, 7]. Зарубежные коллеги приводят следующие данные: в исследовании 1309 пациентов с переломом костей основания черепа у 4,7% был диагностирован перелом ВК, из которых у 67% диагностирован продольный перелом каменистой части. Клиническая картина складывалась из сукровичного отделяемого из носа (36%) и уха (32,7%), истечения ликвора из носа и уха (8,2%), потери слуха (9,8%), повреждения черепных нервов (8,2%) и симптомов сотрясения лабиринта (6,5%) [8].

Современные возможности диагностики (компьютерная томография – КТ высокого разрешения) позволяют более точно определить линию перелома ВК, которая часто проходит в передне-медиальном направлении вдоль основания черепа из-за прочной костной капсулы внутреннего уха. В результате такого направления перелома повреждаются и преддверно-улитковый нерв, и лицевой нерв (ЛН), и структуры среднего уха [9, 10]. При изучении КТ головы (стандарт при ЧМТ) оценка прохождения линии перелома через пирамиду ВК обязательно должна включать изучение состояния костной капсулы лабиринта (в зарубежной литературе Broodie предложена классификация переломов ВК, основанная на том, повреждена ли костная капсула лабиринта или нет), внутреннего слухового прохода и канала ЛН. При прохождении линии перелома через лабиринт и при повреждении костной капсулы перепончатого лабиринта наблюдается кохлеовестибулярная

симптоматика. В зависимости от пораженных структур будет наблюдаться та или иная симптоматика: головокружение, нистагм в сторону неповрежденной ВК и снижение слуха на пораженной стороне по смешанному механизму [11].

Интересно отметить, что часто головокружение после травм головы считается симптомом сотрясения головного мозга, при том, что причинами могут служить как повреждения центральных вестибулярных структур, так и повреждения периферического отдела вестибулярного анализатора. Также причинами посттравматических головокружений могут служить развитие доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения, которое возникает вследствие деструкции отолитовой мембраны и последующего каналолизиса, перелимфатическая фистула и сотрясение лабиринта, при котором, помимо травмы перепончатого лабиринта, повреждается сенсорный эпителий ампулярного и отолитового рецепторов [9].

Проявлением травматического повреждения ЛН являются парез и/или паралич мимической мускулатуры. При поперечном переломе ВК данный симптом обнаруживается в 30–50% случаев и в 10–25% случаев продольных переломов ВК [12–14]. Причинами повреждения ЛН могут служить не только нарушение анатомической целостности, но и сдавление ЛН близлежащими структурами, костными отломками или гематомой (в случае отсутствия костной стенки тимпанальной части канала ЛН), что может привести к нарушению нервной проводимости. Часто травматические параличи мимической мускулатуры, обусловленные переломами основания черепа и сдавлением ЛН, локализованы в пределах второго колена или горизонтального отдела канала вплоть до коленчатого узла. И если обнажение ЛН в пределах горизонтального отдела имеет ряд особенностей (необходимо вскрыть фаллопиев канал до коленчатого узла), то декомпрессия ЛН в области второго колена обычно не вызывает особых трудностей [15]. Необходимо отметить, что симптомы поражения ЛН имеют четкую зависимость от уровня поражения. При поражении ЛН в проксимальной части лицевого канала (на этом уровне вовлекаются все волокна ЛН) наблюдается периферический прозопарез, сухость глаза, гиперакузия, сухость во рту, агевзия передних 2/3 языка и легкие расстройства чувствительности в области уха. Слезотечение отмечается при поражении ЛН на уровне после отхождения большого каменистого нерва, но до отхождения стременного нерва и барабанной струны, в остальном симптомы будут аналогичны уровню поражения в проксимальной части лицевого канала. Поражение ЛН в дистальной части канала ЛН характеризуется периферическим прозопарезом, слезотечением, агевзией передних 2/3 языка [16].

Неоспорим тот факт, что при тяжелой ЧМТ лечение в первую очередь направлено на сохранение жизни пациента, однако не следует забывать и о последствиях, которые могут возникнуть после купирования острой симптоматики ЧМТ (головокружение, вестибулопатия, глухота, паралич мимической мускулатуры и др.). Необходимо отметить, что пациентам с переломами основания черепа, в т.ч. с переломами ВК следует проводить всестороннюю диагностику, т.к. ВК отличается богатством анатомических образований, которые являются зоной интереса оториноларинголога. Несвоевременная диагностика сопутствующей по отношению к основному заболеванию патологии может привести к более длительному и дорогостоящему лечению и реабилитации пациента в будущем. Более раннее привлечение врачей смежных специальностей, в частности оториноларинголога, позволяет с большей вероятностью восстановить функции пораженных нервов [17].



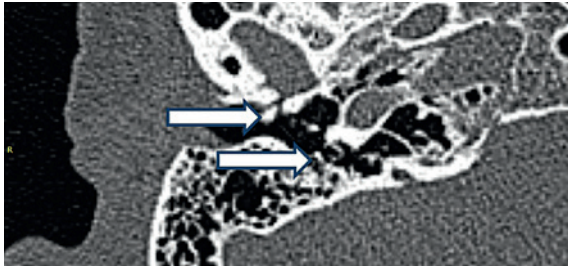


Рисунок. КТ правой ВК в аксиальной плоскости  
Стрелками указаны перелом в тимпанальной части канала ЛН и клиновидный перелом передней стенки наружного слухового прохода.  
Fig. CT image of the right temporal bone (axial plane)  
Arrows indicate fracture in the tympanic part of the facial nerve canal and wedge-shaped fracture of the anterior wall of the external auditory canal.

## Клинический случай

В августе 2019 г. в приемный покой Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова доставлен пациент З., 52 лет, с жалобами на умеренное снижение подвижности мимической мускулатуры справа, возникшее после падения с 2-метровой высоты и удара головой о землю. Жалоб на снижение слуха, головокружение или иных жалоб не предъявлял. Осмотрен профильными специалистами (выявлена слабость мимической мускулатуры III степени по House-Brackmann), выполнена КТ головы и электронейромиографии (ЭНМГ) ЛН [18].

На КТ головы определяется перелом ВК справа (рис. 1).

По результатам ЭНМГ ЛН: признаки смешанной невропатии (аксоно- и миелопатии) n. facialis dextra, снижение М-ответа по pars orbicularis oculi 57,9%, pars nasalis 55%, pars orbicularis oris 30,3%.

Установлен диагноз: «закрытый оскольчатый перелом ВК справа со смещением костных отломков. Компрессионно-ишемическая невропатия ЛН справа с парезом мимической мускулатуры III степени по House-Brackmann».

Госпитализирован в клинику оториноларингологии ВМедА им. С.М. Кирова. После проведения дополнительных обследований, спустя 2 суток после травмы, пациенту выполнено оперативное вмешательство в объеме тимпанотомии, удаления костных отломков канала ЛН тимпанальной его части, декомпрессии ЛН. В послеоперационном периоде проводилась терапия глюкокортикостероидами, физиотерапевтическое лечение. Через 7 дней после проведения оперативного вмешательства отмечена положительная динамика в виде восстановления функции ЛН – восстановления подвижности мимической мускулатуры справа до I степени по классификации House-Brackmann.

Проведенный анализ возможных клинических проявлений у пациентов с переломами ВК, сопутствующей кохлеовестибулярной симптоматикой и нарушением функции ЛН, подтверждает необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению переломов основания черепа (ВК) врачами различных специальностей, в частности оториноларинголога.

## Заключение

Раннее привлечение специалистов смежных специальностей позволяет провести точную диагностику пораженных структур черепа, установить верный клинический диагноз в ранние сроки

и начать лечение и реабилитацию, что в свою очередь может снизить или исключить дисфункцию пораженных нервных структур.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Федеральная служба государственной статистики. Заболеваемость населения по основным классам болезней. <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>. [Federal State Statistics Service. Population morbidity by main classes of diseases. Access by: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (In Russ.)]
2. Клинические рекомендации. Переломы черепа и лицевых костей. 2021. [Clinical practice guidelines. Fractures of the skull and facial bones. 2021 (In Russ.)].
3. Sumit Sharma. Evaluation of Classification of Temporal Bone Fractures. *Glob. J. Oto.* 2019;19(4). <https://doi.org/10.19080/GJO.2019.19.556020>.
4. Горяченко Т.Н. Переломы пирамиды височной кости. *Журнал Национального научного центра хирургии им. А.Н. Сызганова.* 2011;61. [Goryachenko T.N. Fractures of the petrous part of the temporal bone. *Zhurnal Nacional'nogo nauchnogo centra hirurgii im. A.N. Syzganova.* 2011;61.
5. Пискунов В.С., Пискунов И.С., Никитин Н.А., Власова М.М. Наблюдение перелома пирамидки височной кости, приведшего к летальному исходу. *Вестн. оториноларингологии.* 2018;83(2):51–3. <https://doi.org/10.17116/otorino201883251-53>. [Piskunov V.S., Piskunov I.S., Nikitin N.A., Vlasova M.M. A case of the fracture of the temporal bone petrous part resulting in the fatal outcome. *Vestn. otorinolaringologii.* 2018;83(2):51–3 (In Russ.)]
6. Методические рекомендации. Диагностика и лечение травм среднего уха на амбулаторном этапе. М., 2020. [Practical guidelines. Diagnosis and treatment of middle ear injuries at the outpatient stage. М., 2020 (In Russ.)].
7. Аникин И.А., Бокучава Т.А., Хамгущеева Н.Н., Князев А.Д. Влияние патологии протимпанума на результаты хирургического лечения пациентов с приобретенной холестеатомой среднего уха. *Рос. оториноларингология.* 2020;5(108):25–35. doi: 10.18692/1810-4800-2020-5-25-35. [Anikin I., Bokuchava T., Khamgushkeeva N.N., Knyazev A.D. Influence of protympanum pathology on the results of surgical treatment of patients with acquired middle ear cholesteatoma. *Ros. otorinolaringologija.* 2020;5(108):25–35 (In Russ.)].
8. Amin Z., Sayuti R., Kahairi A., et al. Head injury with temporal bone fracture: one year review of case incidence, causes, clinical features and outcome. *Med. J. Malaysia.* 2008;63(5):373–6. [PMID: 19803293].
9. Замерград М.В., Антоненко Л.М. Посттравматическое головокружение. *Неврологический журнал.* 2012;2:4–9. [Zamergrad M.V., Antonenko L.M. Post-traumatic dizziness. *Nevrol. Zh.* 2012;2:4–9 (In Russ.)].
10. Saraiya P.V., Aygun N. Temporal bone fractures. *Emerg. Radiol.* 2009;16(4):255–65. <https://doi.org/10.1007/s10140-008-0777-3>.
11. Гусева А.Л., Левина Ю.В., Поливода А.М. и др. Двусторонний травматический поперечный перелом височных костей с поражением кохлеовестибулярного анализатора. *Вестн. оториноларингологии.* 2014;6:66–8. <https://doi.org/10.17116/otorino2014666-68>. [Guseva A.L., Levina Yu.V., Polivoda A.M., et al. Bilateral traumatic transverse fracture of the temporal bones with the injury to the cochlear-vestibular analyzer. *Vestn. otorinolaringologii.* 2014;(6):66–8 (In Russ.)].
12. Никитин К.А. Периферические поражения лицевого нерва в оториноларингологии. *Пособие: СПб., 2005. С. 1–20.* [Nikitin K.A. Peripheral injuries of the facial nerve in otorhinolaryngology. *Manual: SPb., 2005. P. 1–20 (In Russ.)*].
13. Клинический протокол медицинской помощи пациентам с невропатией лицевого нерва. М., 2014. [Clinical protocol of medical care for patients with neuropathy of the facial nerve. М., 2014 (In Russ.)].
14. Свистушкин В.М., Славский А.Н. Невропатия лицевого нерва: современные подходы к диагностике и лечению. *РМЖ.* 2016;4:280–5.

[Svistushkin V.M., Slavsky A.N. *Neuropathy of the facial nerve: modern approaches to diagnosis and treatment. Ros. Med. Zh.* 2016;4:280–5 (In Russ.)].

15. Кузовков В.Е., Лиленко А.М., Костевич И.В., Сугарова С.Б. Под ред. Ю.К. Янова. *Анатомия височной кости. Отохирургический атлас. М., 2022. 176 с.* [Kuzovkov V.E., Lilenko A.M., Kostevich I.V., Sugarova S.B. Edited by Yu.K. Yanov. *Anatomy of the temporal bone. Otolaryng. Atlas. M., 2022. 176 p.* (In Russ.)].
16. Артюшкевич А.С., Руман Г.М., Адащик Н.Ф., Байда А.Г. *Клиника, диагностика и лечения невропатий лицевого нерва. Современная стоматология. 2015;2:23–8.* [Artyushkevich A.S., Ruman G.M., Adashchik N.F., Baida A.G. *Clinical features, diagnosis and treatment of neuropathies of the facial nerve. Sovrem. stomatologiya. 2015;2:23–8* (In Russ.)].
17. Одинак М.М., Живолупов С.А. *Заболевания и травмы периферической нервной системы (обобщение клинического и экспериментального опыта). СПб., 2009. 367 с., ил.* [Odinak M.M., Zhivolupov S.A. *Diseases and injuries of the peripheral nervous system (generalization of clinical and experimental research). SPb., 2009. 367 p., ill.* (In Russ.)].
18. Хамгушкеева Н.Н., Аникин И.А., Корнеев А.А. *Определение глубины прохождения электрического тока через костную ткань фаллопиева канала при использовании игольчатой стимуляционной электромиографии. Рос. оториноларингология. 2016;2(81):97–103.* [Khamgushkeeva N.N., Anikin I.A., Korneev A.A. *Determination of the depth of electric current passage through the bone tissue of fallopian canal in the process of needle electromyography stimulation. Ros. otorinolaryngologiya. 2016;2(81):97–103* (In Russ.)].

Поступила 20.03.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 20.03.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** В.В. Дворянчиков, А.И. Кузенкова, А.Е. Голованов, П.А. Коровин, Е.В. Вострикова, П.В. Киреев — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста. А.И. Кузенкова — статистическая обработка данных. В.В. Дворянчиков, А.Е. Голованов, П.А. Коровин, Е.В. Вострикова, П.В. Киреев, Н.Н. Хамгушкеева — редактирование.

**The contribution of the authors.** V.V. Dvorianchikov, A.I. Kuzenkova, A.E. Golovanov, P.A. Korovin, E.V. Vostrikova, P.V. Kireev — the concept and design of the study, collection and processing of material, writing the text. A.I. Kuzenkova — statistical data processing. V.V. Dvorianchikov, A.E. Golovanov, P.A. Korovin, E.V. Vostrikova, P.V. Kireev, N.N. Khamgushkeeva — editing.

### Информация об авторах:

Дворянчиков Владимир Владимирович — д.м.н., профессор, заслуженный врач России, директор ФБГУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (812) 316-22-56; e-mail: 3162256@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, Scopus Author ID: 55543501700, Scopus Author ID: 6603151761.

Кузенкова Анна Игоревна — ординатор клиники оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: anna-kuzenkova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8706-5776>.

Голованов Андрей Евгеньевич — к.м.н., доцент, начальник кафедры оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: lor\_vma@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Коровин Петр Александрович — начальник отделения клиники оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: korovin.petr@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-9280>.

Вострикова Екатерина Викторовна — начальник отделения клиники оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7(812) 292-33-42; e-mail: ekaterina89\_09@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3214-5293>.

Киреев Павел Викторович — преподаватель кафедры оториноларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова МО РФ. Адрес: 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит П.; тел.: +7 (812) 292-33-42; e-mail: kireev8203@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9575-745X>.

Хамгушкеева Наталья Николаевна — к.м.н., научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФБГУ Санкт-Петербургского научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (921) 779-76-22; e-mail: nataliyalor@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4276-651X, Scopus ID 57189072283, Scopus ID 57191336112.

### Information about the authors:

Vladimir Vladimirovich Dvorianchikov — Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored Physician of Russia, Director of the FSBI St.-Petersburg scientific research institute of ear, nose, throat, and speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya St., 190013 St. Petersburg; tel: 8 (812) 316-22-56; e-mail: 3162256@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, Scopus Author ID: 55543501700, Scopus Author ID: 6603151761.

Anna Igorevna Kuzenkova — Resident of the Clinic of Otorhinolaryngology of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 6 Akademika Lebedeva St., Lit P., 194044 St. Petersburg; tel: +7 (812) 292-33-42; e-mail: anna-kuzenkova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8706-5776>.

Andrey Evgenyevich Golovanov — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 6 Akademika Lebedeva St., Lit P., 194044 St. Petersburg; tel: +7 (812) 292-33-42; e-mail: lor\_vma@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7277-103X>.

Petr Aleksandrovich Korovin — Head of the Department of the Clinic of Otorhinolaryngology of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 6 Akademika Lebedeva St., Lit P., 194044 St. Petersburg; tel: +7 (812) 292-33-42; e-mail: korovin.petr@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-9280>.

Ekaterina Viktorovna Vostrikova — Head of the Department of the Clinic of Otorhinolaryngology of the Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 6 Akademika Lebedeva St., Lit P., 194044 St. Petersburg; tel: +7 (812) 292-33-42; e-mail: ekaterina89\_09@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3214-5293>.

Pavel Viktorovich Kireev — Lecturer of the Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 6 Akademika Lebedeva St., Lit P., 194044 St. Petersburg; tel: +7 (812) 292-33-42; e-mail: kireev8203@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9575-745X>.

Natalia Nikolaevna Khamgushkeeva — Candidate of Medical Sciences, Researcher, Department of Development and Implementation of High-Tech Methods of Treatment, St.-Petersburg scientific research institute of ear, nose, throat, and speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya St., 190013 St. Petersburg; tel: 8 (921) 779-76-22; e-mail: nataliyalor@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4276-651X, Scopus ID 57189072283, Scopus ID 57191336112.

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.10. Neurosurgery, 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.10. Нейрохирургия, 3.1.3. Оториноларингология

## The role and influence of the autonomic nervous system on the functions of the nose and paranasal sinuses in norm and pathology

I.S. Elizbaryan<sup>1, 2</sup>, L.A. Lazareva<sup>1</sup>, T.P. Kumbatov<sup>1</sup>, S.A. Azamatova<sup>3, 4</sup>, S.L. Kovalenko<sup>1, 5</sup>

<sup>1</sup>Department of ENT Diseases of the Kuban State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Government budgetary healthcare institution «Regional Clinical Hospital No. 3» Krasnodar, Russia

<sup>3</sup>Adygea Republican Hearing Rehabilitation Center Russia, 385000 Republic of Adygea, Maykop, Russia

<sup>4</sup>Maikop State Technological University, Medical Institute, 385000, Republic of Adygea, Maykop, Russia

<sup>5</sup>City surdological office, GBUZ "Children's city polyclinic No. 1 of the city of Krasnodar" of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia

Contacts: Elizbaryan Igor S. – e-mail: ise95@rambler.ru

## Влияние вегетативной нервной системы на функции носа и околоносовых пазух в норме и патологии

И.С. Элизбарян<sup>1, 2</sup>, Л.А. Лазарева<sup>1</sup>, Т.П. Кумбатов<sup>1</sup>, С.А. Азаматова<sup>3, 4</sup>, С.Л. Коваленко<sup>1, 5</sup>

<sup>1</sup>Кафедра ЛОР-болезней ФГБОУ ВО Кубанский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ «Краевая клиническая больница №3», Краснодар, Россия

<sup>3</sup>Адыгейский республиканский центр реабилитации слуха ГБУЗ РА АРКБ АРЦРС, Майкоп, Республика Адыгея, Россия

<sup>4</sup>ВО Майкопский государственный технологический университет, Медицинский институт, Майкоп, Россия

<sup>5</sup>Городской сурдологический кабинет, ГБУЗ «Детская городская поликлиника №1» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия

Контакты: Элизбарян Игорь Семенович – e-mail: ise95@rambler.ru

## 自主神经系统在正常和病理状态下对鼻子和副鼻窦功能的作用和影响

I.S. Elizbaryan<sup>1, 2</sup>, L.A. Lazareva<sup>1</sup>, T.P. Kumbatov<sup>1</sup>, S.A. Azamatova<sup>3, 4</sup>, S.L. Kovalenko<sup>1, 5</sup>

<sup>1</sup>Department of ENT Diseases of the Kuban State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Government budgetary healthcare institution «Regional Clinical Hospital No. 3» Krasnodar, Russia

<sup>3</sup>Adygea Republican Hearing Rehabilitation Center Russia, 385000 Republic of Adygea, Maykop, Russia

<sup>4</sup>Maikop State Technological University, Medical Institute, 385000, Republic of Adygea, Maykop, Russia

<sup>5</sup>City surdological office, GBUZ "Children's city polyclinic No. 1 of the city of Krasnodar" of the Ministry of Health

of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia

通讯作者: Elizbaryan Igor S. – e-mail: ise95@rambler.ru

A review of scientific publications on anatomical, morphophysiological and functional interactions of the functions of the nose and paranasal sinuses and the autonomic nervous system (ANS) is presented. Both the physiological processes of the direct (physiological) influence of the ANS and the effect of pathological inflammatory processes in the nasal cavity and adjacent areas on the central parts of the autonomic nervous system are analyzed. A literary search was carried out on the databases Medline, PubMed, Scopus, CyberLeninka; the electronic catalog of the publishing houses Elsevier, Springer Medicine, Biomed Central, Media Sphere was also used; scientific electronic library eLIBRARY.RU.

**Key words:** autonomic nervous system, parasympathetic nervous system, sympathetic nervous system, neuropeptides, acetylcholine, norepinephrine, paranasal sinuses, rhinosinusitis

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Elizbaryan I.S., Lazareva L.A., Kumbatov T.P., Azamatova S.A., Kovalenko S.L. The role and influence of the autonomic nervous system on the functions of the nose and paranasal sinuses in norm and pathology. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):121–127

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.121-127

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Представлен обзор научных публикаций по анатомо-морфофизиологическим и функциональным взаимодействиям функции носа и околоносовых пазух и вегетативной нервной системы (ВНС). Проанализированы как физиологические процессы прямого (физиологического) влияния ВНС, так и воздействие патологических воспалительных процессов в полости носа и прилегающих областях на центральные

отделы ВНС. Литературный поиск проведен по базам данных Medline, PubMed, Scopus, КиберЛенинка, также использован электронный каталог издательств Elsevier, Springer Medicine, Biomed Central, Медиа Сфера, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

**Ключевые слова:** вегетативная нервная система, парасимпатическая нервная система, симпатическая нервная система, нейропептиды, ацетилхолин, норадреналин, околоносовые пазухи, риносинусит

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Элизбарян И.С., Лазарева Л.А., Кумбатов Т.П., Азаматова С.А., Коваленко С.Л. Влияние вегетативной нервной системы на функции носа и околоносовых пазух в норме и патологии. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):121–127

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.121-127

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

本文展示了关于鼻子和副鼻窦功能与自主神经系统（ANS）的解剖学、形态生理学和功能互动的科学出版物的系统综述。分析了自主神经系统直接（生理学）影响的生理过程和鼻腔及相邻区域病理性炎症过程对自主神经系统中央部分的影响。文献搜索在Medline、PubMed、Scopus、CyberLeninka数据库上进行；也使用了Elsevier、Springer Medicine、Biomed Central、Media Sphere出版社的电子目录；还有科学电子图书馆eLIBRARY.RU。

关键词：自主神经系统、副交感神经系统、交感神经系统、神经肽、乙酰胆碱、去甲肾上腺素、鼻旁窦、鼻窦炎

利益冲突：作者声明没有需要声明的利益冲突。

资金来源：没有资金来源。

引用本文：Elizbaryan I.S., Lazareva L.A., Kumbatov T.P., Azamatova S.A., Kovalenko S.L. The role and influence of the autonomic nervous system on the functions of the nose and paranasal sinuses in norm and pathology. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):121–127

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.121-127

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料——表格、图画、患者照片的可能性。

Влияние центральных механизмов регуляции, а именно вегетативной нервной системы (ВНС), на полость носа и околоносовые пазухи (ОНП) не ограничено только секрецией адреналина/норадреналина в симпатических нервных окончаниях и ацетилхолина в парасимпатических эфферентных нервных окончаниях. Комплексность влияния ВНС на функцию полости носа и ОНП обусловлена взаимодействием сложных механизмов ее структур и тройной иннервацией органов, а также центральных звеньев коры головного мозга и гипоталамуса, надсегментарных ядерных скоплений симпатической, парасимпатической нервных систем, относящихся к данному органу [1, 2]. В настоящее время известно, что чувствительные нервные волокна могут инициировать защитные реакции слизистой оболочки посредством реализации рефлекторных механизмов и путем включения системных ответных рефлексов, имеющих сходство с таковыми на уровне центральной нервной системы. Таким образом, оптимальное функционирование носа и придаточных пазух зависит от тонкого баланса адренергических, холинергических и сенсорных компонентов ВНС. Учитывая эту информацию, можно предположить, что дисфункция или нарушение регуляции нервов верхних дыхательных путей может способствовать или сопутствовать патогенезу заболеваний носа и придаточных пазух носа.

## Анатомо-физиологические взаимосвязи

Филогенетически нос является древним органом с двумя основными функциями: обонянием и дыханием. Дыхательная функция носа и придаточных пазух обеспечивает канал для доставки воздуха в нижние отделы дыхательных путей и защищает их от раздражителей окружающей среды, аллергенов, микробной колонизации и вирусной инфекции [3–5]. Эти действия зависят от оптимальной функции слизистой оболочки верхних отделов дыхательных путей.

Нос и ОНП находятся в непосредственной анатомической близости от головного мозга и черепно-мозговых нервов – лобная пазуха граничит с передней черепно-мозговой ямкой, лобной долей мозга, решетчатый лабиринт и, в более широком смысле, сама полость носа граничит со средней черепно-мозговой ямкой, гиппокамп – парагиппокампальной извилиной, структурами среднего мозга, сфеноидальная пазуха – с гипоталамо-гипофизарной системой [6, 7].

Необходимо отметить особенности кровотока и лимфодренажа полости носа, которые осуществляются через полость черепа, ликворные пространства и сосуды головного мозга, и, соответственно, влияние многих биологически активных

веществ на структуры контактным, преформированным, лимфатическим и геморрагическим путями [8].

ВНС играет важную роль в этом отношении, поскольку, как известно, влияет на слизистую оболочку, сосудистый тонус, проницаемость капилляров. Кроме того, функция ВНС проявляется в активации воспалительных клеток слизистой оболочки верхних отделов дыхательных путей, что является безусловной составляющей функций иммунной системы и первичного иммунного ответа слизистой оболочки полости носа и ОНП в любом воспалительном процессе [1, 5].

Непосредственное влияние ВНС проявляется в гиперреактивности слизистой оболочки полости носа, проявляющейся зудом и чиханием. Формирование этих симптомов основано на изменениях вазоактивности в слизистой оболочке полости носа и ОНП, секреции желез и раздражении чувствительной нервной системы, приводящего к активизации защитных реакций [9, 10]. По большей части эти явления контролируются изменениями тонуса гладкой мускулатуры кровеносных сосудов и иннервацией как серозных желез в передней части носа, так и серозных и муцинозных желез в большей части слизистой оболочки носа, а также раздражением нервных окончаний тройничного нерва в эпителии слизистой оболочки носа.

Экспериментальные данные и клинические наблюдения продемонстрировали, что гипоталамус и непосредственно прилегающая к нему область гиппокамп-парагиппокампальной извилины неразрывно связаны со всеми видами висцеральной активности [11]. В настоящее время определенно установлено, что гипоталамус является главным подкорковым центром регуляции как симпатической, так и парасимпатической активности и интеграции этих двух видов деятельности в скоординированные реакции, результатом которых является поддержание адекватного внутреннего состояния организма [12].

Контроль парасимпатической активности связан с передней и медиальной областями гипоталамуса, включающими супраоптическую и преоптическую области и желудочковую часть центрального бугра. Стимуляция этой области приводит к усилению вегетативной активности блуждающего нерва и крестцового нерва, характеризующейся снижением частоты сердечных сокращений, расширением периферических сосудов и повышением тонуса и подвижности желудочно-кишечного тракта [13]. В физиологии полости носа и ОНП стимуляция переднего гипоталамуса приводит к высвобождению ацетилхолина с образованием повышенной секреции желез и расширением сосудов. Парасимпатическая иннервация, поступающая в нос и пазухи, начинается в верхнем слюнном ядре и распределяется через промежуточный нерв к большому каменистому нерву. Большой каменистый нерв соединяется с глубоким каменистым нервом, образуя нерв крыловидного канала (Видиев нерв), через который парасимпатические нервные волокна входят в слизистую оболочку полости носа [14, 15].

Латеральная и задняя области гипоталамуса отвечают за контроль симпатических реакций. Стимуляция этой области, особенно задней части, из которой исходит большинство нисходящих эфферентных волокон, активизирует груднопоясничный отток и приводит к усилению метаболической и соматической активности, характерной для состояний эмоционального стресса в бою или других ситуациях [16]. В носу стимуляция задней области гипоталамуса приводит к сужению сосудов и снижению сопротивления носовых дыхательных путей и необходима для т.н. «реакции бегства и борьбы». Источником симпатических волокон, которые достигают носа, является верхний шейный

ганглий. Симпатическая иннервация носа формируется в промежуточно-латеральном отделе верхних грудных (от Т1 до Т3) сегментов спинного мозга. Преганглионарные волокна проходят от передних грудных корешков через звездчатый ганглий к верхнему шейному ганглию, где они соединяются в синапс. Постсинаптические волокна затем проходят через сонное сплетение, где берет начало глубокий каменистый нерв, который соединяется с большим каменистым нервом, образуя Видиев нерв. Затем симпатические волокна проходят через клиновидно-небный ганглий без синапсов к слизистой оболочке носа и придаточных пазух [17].

Постганглионарные волокна распределяются по железам слизистой оболочки носа, а также гладкой мускулатуре кровеносных сосудов и отвечают за расширение сосудов и повышенную секрецию желез, что приводит к повышенному сопротивлению дыхательных путей носа и заложенности носа [18].

## Нейрогуморальные факторы

Несмотря на традиционный акцент на регуляции ВНС синтеза ацетилхолина и норадреналина в контроле функции гладкой мускулатуры слизистой оболочки носа, в настоящее время доказано, что в этом участвуют многие другие химические медиаторы. К ним относятся гистамин, серотонин, ангиотензин, нейропептиды – вещество P, VIP (вазоактивный интерстициальный полипептид), нейропептид Y, энкефалины, простагландины и другие продукты метаболизма арахидоновой кислоты.

Функция слизистой оболочки носа в значительной степени зависит от местного высвобождения нейромедиаторов из вегетативных нервных окончаний. Большинство исследований о регуляции местного кровотока, секреторной и эпителиальной функций были сосредоточены на классических передатчиках ВНС – норадреналине и ацетилхолине. Однако отмечается рост числа исследований о пептидсодержащих нейромедиаторных веществах. Функциональное сосуществование этих нейропептидов с классическими нейромедиаторами в настоящее время неясно. Кроме того, активно изучается связь нейропептидов с пептидами иммунной системы.

В исследованиях, проведенных в 1982 г., а затем в 2016 г. в Великобритании и Бельгии было продемонстрировано, что свободные нервные окончания в слизистой оболочке носа имеют рецепторы H1. Таким образом, высвобождение гистамина из тучных клеток слизистой оболочки и подслизистого слоя независимо от того вызвано ли оно аллергическими или неаллергическими факторами приведет к стимуляции окончаний тройничного нерва в эпителии носа [19, 20].

Непосредственным действием ВНС на полость носа является выработка рефлекса, который вызывает чихание. Кроме того, этот рефлекс вызовет стимуляцию кровеносных сосудов и железы на ипсилатеральной, а также контралатеральной стороне носа. Высвобождение гистамина, таким образом, вызывает не только чихание, но и расширение сосудов, а также секрецию желез. Высвобождение нейропептидов в слизистой оболочке носа в результате ноцицептивных стимулов может оказывать глубокое влияние на патофизиологию гиперреактивности носа [21].

Очевидной функцией чувствительных нервов в верхних отделах дыхательных путей является защита от вдыхания раздражителей, таких как химические вещества и сигаретный дым. Это достигается с помощью защитных рефлексов, таких как чихание, кашель, апноэ. Когда раздражитель получает доступ к верхним отделам дыхательных путей, инициируются местные

защитные реакции, такие как расширение сосудов и усиление сосудистых реакций в слизистой оболочке и повышенная проницаемость сосудов для белков плазмы. Эти местные реакции могут, частично, быть результатом высвобождения медиатора из чувствительных нервов и иметь патофизиологическое значение для воспалительной реакции [22].

До недавнего времени вещество P (SP) считалось единственным тахикинином, присутствующим в чувствительных нейронах. Однако другие биоактивные пептиды семейства тахикинина, такие как нейрокинин А (НКА), нейрокинин В (НКВ) и продукт, связанный с геном кальцитонина (CGRP) были выделены из центральной нервной системы. Тахикинины обладают мощным биологическим действием, таким как расширение сосудов, экстравазация белка и спазм несосудистых гладких мышц [23, 24].

Существует множество свидетельств того, что вещество P и другие тахикинины вырабатываются в клеточных телах головного мозга. Первичные сенсорные нейроны транспортируются как в периферическом, так и в центральном направлении, и те, которые находятся в периферической ветви нейронов, могут высвобождаться в результате антидромной стимуляции [25, 26]. Эти вещества участвуют в опосредовании нейрогенного воспаления (экстравазация белка и расширение сосудов) и сокращении несосудистой гладкой мускулатуры. Поскольку тахикинины могут сосуществовать в первичных сенсорных нейронах, они могут высвобождаться вместе в результате неспецифической раздражающей стимуляции слизистой оболочки носа человека. Эти данные позволяют предположить, что вещество P может воздействовать непосредственно на носовые железы и не обязательно рефлекторно через центральную нервную систему.

Также было изучено влияние вещества P и других тахикининов на расширение сосудов и повышение проницаемости сосудов. Вещество P и нейрокинин А, по-видимому, вызывают расширение сосудов и экстравазацию белка в слизистой оболочке носа [27].

Медиаторы воспаления, активизирующиеся при многих процессах в полости носа и ОНП, оказывают непосредственное влияние на мукоцилиарный транспорт. Американские, немецкие, тайские исследователи предполагают, что простагландины *in vivo* влияют на частоту биения ресничек. Базальная мукоцилиарная активность также не находилась под влиянием эндогенных простагландинов. Блокада холинергических рецепторов или вещества P не влияла на мукоцилиарный, гистамин стимулировал мукоцилиарную активность дозозависимо посредством H1-рецепторов, в то время как H2-рецепторы и холинергические рецепторы не были задействованы [28–30].

## ВНС как важная структура гомеостаза

По мнению физиолога И.П. Павлова (1924), ВНС отводится ведущая роль в поддержании постоянства лимитов физиологических и биохимических параметров организма в пределах физиологического реагирования, активного функционирования различных органов и систем [1, 11].

Но надсегментарные (высшие) вегетативные центры, особенностью которых является отсутствие морфофункциональной специфичности, находятся в коре полушарий головного мозга, мозжечке, стволе мозга, и, главным образом, представлены структурами, объединенными под названием гипоталамо-лимбико-ретикулярного комплекса [31, 32]. Гипоталамус является главным подкорковым центром интеграции вегетативных функций, местом координации нервной, эндокринной, гуморальной

регуляции жизненных функций организма и тесным образом связан с лимбической системой [33, 34].

Теория доминирующей и ведущей роли ВНС в формировании не только периферических процессов в полости носа и ОНП, но нейрокогнитивных проявлений при хроническом риносинусите требует научных подтверждений. На настоящий момент непосредственное участие ВНС в формировании нейрокогнитивных нарушений при хронических риносинуситах является наиболее неизученным направлением.

## Обратное воздействие воспалительных процессов полости носа и ОНП на ВНС

Изучение обратного воздействия структур носа и ОНП на структуры мозга, а именно, гиппокамп-парогиппокампальную извилину, таламус и гипоталамо-гипофизарную систему, являющиеся центрами ВНС, в настоящее время представляет новый интерес в смежных вопросах оториноларингологии и неврологии.

Гипоталамо-лимбико-ретикулярный комплекс в теории системной динамической локализации высших мозговых функций А.Р. Лурия [35] является основополагающим в возникновении любых по выраженности когнитивных нарушений.

Обратное, функционально-рефлекторное влияние воспалительных процессов в полости носа и ОНП на гипоталамо-лимбико-ретикулярный комплекс опосредовано многими механизмами. Этот процесс происходит за счет активации сосудистого компонента (отек), нейропептидного компонента (субстанция P, нейропептид Y), медиаторов воспаления (серотонин, норадреналин, ацетилхолин) [28–30]. Ликвидация воспалительного процесса в полости носа и ОНП, а также устранение назальной обструкции, отражаются на уровне центральных структур мозга и проявляются улучшением процессов сна/бодрствования, повышением работоспособности, уменьшением когнитивных нарушений [36, 37].

## Стресс, ВНС и краниовисцеральная область

Взаимосвязь ВНС и центральных механизмов регуляции является общеизвестным фактом [11]. Нейровегетативная иннервация полости носа в процессе общих стрессорных реакций проявляется вазоактивными проявлениями, нарушением секреции (ринорея) и др.

В аспекте исследуемой проблемы, интерес представляют научные работы, отражающие стрессовые ситуации в краниофасциальной области на терморегуляцию головного мозга [38]. Экспериментальное исследование болевого стресса при вмешательствах на полости носа у животных (крыс) и его влияния на цитоархитектонику гиппокампа позволило выявить не только изменения нейронов пирамидного слоя (появление темных нейронов), но и экспрессию в нейронах белка p53, что может свидетельствовать о запуске различных нейропротективных внутриклеточных механизмов в гиппокампальной формации при хирургическом стрессе [39–45]. Таким образом, обратная связь процессов в краниофасциальной области на функции центральных отделов головного мозга, включая ВНС, имеет вполне аргументированное обоснование [46–50].

## Заключение

Изучение влияния ВНС на процессы в полости носа и ОНП в настоящий период является интересным, но недостаточным

изученным направлением не только ринологии, но и медицины в целом. Полиморфизм клинических симптомов, сопровождающих течение различных по природе воспалительных процессов краниофасциальной области, не ограничивается нарушением дыхательной и обонятельной функций.

Насколько велико влияние ВНС и как проявляется контроль гипоталамо-лимбико-ретикулярного комплекса в реализации процессов полости носа и ОНП требует, вероятно, комплексного подхода с учетом наличия двусторонних связей.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Vegetative disorders: Clinic, diagnosis, treatment.* Edited by A.M. Vane. M., 2003. 752 p. [Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение. Под ред. А.М. Вейна. М., 2003. 752 с. (In Russ.)].
2. Shields R.W. *Functional anatomy of the autonomic nervous system.* J. Clin. Neurophysiol. 1993;10(1):2–13. <https://doi.org/10.1097/00004691-199301000-00002>.
3. Kubin L. *Neural Control of the Upper Airway: Respiratory and State-Dependent Mechanisms.* Compr. Physiol. 2016;6(4):1801–50. <https://doi.org/10.1002/cphy.c160002>.
4. Demina E.N., Kastro I.V., Popadyuk V.I., Blagonravov M.L. *Modern view on the physiology of olfactory and taste analyzers from the point of view of ENT pathology. Part 1. Russian otorhinolaryngology.* 2015;6(79):75–83. [Демина Е.Н., Кастыро И.В., Попадюк В.И., Благонаравов М.Л. Современный взгляд на физиологию обонятельного и вкусового анализаторов с точки зрения лор-патологии. Часть 1. Российская оториноларингология. 2015;6(79):75–83. (In Russ.)].
5. Flint P.W., Haughey B.H., Lund V.J., et al. *Francis Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery.* 7th edition. Elsevier, 2020. 3568 p.
6. *Атлас анатомии человека: Учебн. пособие, 7-е изд. исправ. и доп. в 4 томах.* Т. 4. М., 2019. 316 с. [Atlas anatomii cheloveka: Uchebn. Posobie, 7-e izd. isprav. i dop. v 4 tomah. T. 4. M., 2019. 316 p. (In Russ.)].
7. Sapin M.R. *Human anatomy. Atlas, in 3 volumes. Volume 2. The doctrine of the viscera, organs of the immune system, lymphatic system, endocrine glands and vessels.* M., 2019. 472 p. [Сапин М.Р. Анатомия человека. Атлас, в 3 томах. Том 2. Учение о внутренностях, органах иммунной системы, лимфатической системе, эндокринных железах и сосудах. М., 2019. 472 с. (In Russ.)].
8. Baroody F.M. *Nasal and paranasal sinus anatomy and physiology.* Clin. Allergy Immunol. 2007;19:1–21.
9. Пискунов Г.З., Пискунов С.З. *Клиническая ринология.* 3-е изд., доп. М., 2017. 750 с. [Piskunov G. Z., Piskunov S. Z. *clinical Rhinology.* 3rd ed., add. Moscow, 2017. 750 P. (In Russ.)].
10. Лопатин А.С., Гамов В.П. *Острый и хронический риносинусит: этиология, патогенез, клиника, диагностика и принципы лечения. Учебное пособие.* М., 2011. 130 с. [Lopatin A.S., Gamov V.P. *Acute and chronic rhinosinusitis: etiology, pathogenesis, clinic, diagnosis and principles of treatment.* Textbook. M., 2011. 130 p. (In Russ.)]
11. *Неврология и нейрохирургия. Учебное пособие в 2 томах, 4-е изд. испр. и доп. Т. 1, под ред. Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой.* М., 2018. [Neurology and neurosurgery. Textbook in 2 volumes, 4th ed. ispr. and additional vol. 1, edited by E.I. Gusev, A.N. Konovalov, V.I. Skvortsova. M., 2018. (In Russ.)].
12. Gibbons C.H. *Basics of autonomic nervous system function.* Handbook Clin. Neurol. 2019;160:407–18. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64032-1.00027-8>.
13. Wehrwein E.A., Orer H.S., Barman S.M. *Overview of the Anatomy, Physiology, and Pharmacology of the Autonomic Nervous System.* Comprehens. Physiol. 2016;6(3):1239–78. <https://doi.org/10.1002/cphy.c150037>.
14. Smith D.H., Brook C.D., Virani S., Platt, M.P. *The inferior turbinate: An autonomic organ.* Am. J. Otolaryngol. 2018;39(6):771–5. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.08.009>.
15. Gotlib T., Samoliński B., Arcimowicz M. *Spontaniczne zmiany drożności nosa, cykl nosowy-klasyfikacje, czestość występowania, znaczenie kliniczne [Spontaneous changes of nasal patency, the nasal cycle, classification, frequency, and clinical significance].* Polish Otolaryngol. 2002;56(4):421–5.
16. Benarroch E.E. *Physiology and Pathophysiology of the Autonomic Nervous System.* Continuum (Minneapolis, Minn.). 2020;26(1):12–24. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000817>.
17. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., et al. *The Effect of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Behavior in the Open Field and the Autonomic Nervous System of Rats.* Dokl. Biochem. Biophys. 2020;492(1):121–3. <https://doi.org/10.1134/S1607672920030023>.
18. Goldberger J.J., Arora R., Buckley U., et al. *Autonomic Nervous System Dysfunction: JACC Focus Seminar.* J. Am. College Cardiol. 2019;73(10):1189–206. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.12.064>.
19. Eifan A.O., Durham S.R. *Pathogenesis of rhinitis. Clinical and experimental allergy.* J. Br. Soc. Allergy Clin. Immunol. 2016;46(9):1139–51. <https://doi.org/10.1111/cea.12780>.
20. Mygind N. *Mediators of nasal allergy.* J. Allergy Clin. Immunol. 1982;70(3):149–59. [https://doi.org/10.1016/0091-6749\(82\)90036-7](https://doi.org/10.1016/0091-6749(82)90036-7).
21. Cheng K.J., Zhou M.L., Xu Y.Y., Zhou S.H. *The role of local allergy in the nasal inflammation.* European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surg. 2017;274(9):3275–81. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4640-6>.
22. Bernstein J.M. *The role of autonomic nervous system and inflammatory mediators in nasal hyperreactivity: a review.* Otolaryngology—head and neck surgery: official J. Am. Acad. Otolaryngol. Head and Neck Surg. 1991;105(4):596–607. <https://doi.org/10.1177/019459989110500411>.
23. Helke C.J., Krause J.E., Mantyh P.W., et al. *Diversity in mammalian tachykinin peptidergic neurons: multiple peptides, receptors, and regulatory mechanisms.* FASEB. J. Am. Soc. Exp. Biol. 1990; 4(6):1606–15.
24. Grunditz T., Ekman R., Håkanson R., et al. *Calcitonin gene-related peptide in thyroid nerve fibers and C cells: effects on thyroid hormone secretion and response to hypercalcemia.* Endocrinol. 1986;119(5):2313–24. <https://doi.org/10.1210/endo-119-5-2313>.
25. Barnes P.J. *Neuropeptides in human airways: function and clinical implications.* The American review of respiratory disease, 1987;136(6 Pt. 2):S77–83. [https://doi.org/10.1164/ajrcm/136.6\\_Pt\\_2.S77](https://doi.org/10.1164/ajrcm/136.6_Pt_2.S77).
26. Kaczyńska K., Zając D., Wojciechowski P., et al. *Neuropeptides and breathing in health and disease.* Pulmonary pharmacology & therapeutics. 2018;48:217–24. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2017.12.001>.
27. Kaczyńska K., Zając D., Wojciechowski P., et al. *Neuropeptides and breathing in health and disease.* Pulm. Pharmacol. Ther. 2018;48:217–24. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2017.12.001>.
28. Carr R., Frings S. *Neuropeptides in sensory signal processing.* Cell Tissue Res. 2019;375(1):217–25. <https://doi.org/10.1007/s00441-018-2946-3>.
29. Theoharides T.C. *Neuroendocrinology of mast cells: Challenges and controversies.* Exp. Dermatol. 2017;26(9):751–9. <https://doi.org/10.1111/exd.13288>.
30. Tai C.F., Baraniuk J.N. *Upper airway neurogenic mechanisms.* Curr. Opinion Allergy Clin. Immunol. 2002;2(1):11–9. <https://doi.org/10.1097/00130832-200202000-00003>.
31. Jeremiah A.A., Mace J.C., Smith T.L., Soler Z.M. *Endoscopic Sinus Surgery Improves Cognitive Dysfunction in Patients with Chronic Rhinosinusitis.* Int. Forum Allergy Rhinol. 2016;6(12):1264–72. <https://doi.org/10.1002/alr.21820>.

32. Yoo F., Schlosser R.J., Storck K.A., et al. Effects of endoscopic sinus surgery on objective and subjective measures of cognitive dysfunction in chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2019;9(10):1135–43. <https://doi.org/10.1002/alr.22406>.
33. Bellocchi C., Carandina A., Montinaro B., et al. The Interplay between Autonomic Nervous System and Inflammation across Systemic Autoimmune Diseases. *Int. J. Mol. Sci.* 2022;23(5):2449. <https://doi.org/10.3390/ijms23052449>.
34. Aminoff M.J. Autonomic dysfunction in central nervous system disorders. *Curr. Opin. Neurol. Neurosurg.* 1992;5(4):482–6.
35. Luria A.R. *Fundamentals of neuropsychology.* М., 2002. 381 p. [Лурья А.Р. Основы нейропсихологии. М., 2002. 381 с. (In Russ.)].
36. Lazarev V.N., Suzdal'tsev A.E. Sostoianie vegetativno nervno sistemy pri khronicheskom sinusite u dete [The status of autonomic nervous system in children with chronic sinusitis]. *Vestn. Otorinolaringol.* 1998;(1):35–8. (Russ.). [PMID: 9505531].
37. Lazarev V.N., Suzdal'tsev A.E. Sostoianie vegetativno nervno sistemy pri khronicheskikh vospalitel'nykh zabolevaniiahk LOR-organov u dete [Peripheral nervous system in children with chronic inflammatory otorhinolaryngologic diseases]. *Vestn. Otorinolaringol.* 1994;(1):27–30.
38. Popadyuk V.I., Shevelev O.A., Ilyinskaya M.V. Changes in brain temperature in the perioperative period during tonsillectomy as an indicator of acute surgical stress with various methods of anesthesiological aid. *Russian otorhinolaryngology.* 2017;4(89):70–7. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-70-77>. [Попадюк В.И., Шевелев О.А., Ильинская М.В. Изменение температуры головного мозга в периоперационном периоде при тонзиллэктомии как показатель остроого хирургического стресса при различных способах анестезиологического пособия. Российская оториноларингология. 2017;4(89):70–7. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-70-77>. (In Russ.)].
39. Kalmykov I.K., Popadyuk V.I., Ermakova N.V., etc. The effect of an anesthetic aid on changes in the frequency range of heart rate variability in the early postoperative period after septoplasty. *Russian rhinology.* 2022;30(3):169 77. <https://doi.org/10.17116/rosrino202230031169>. [Калмыков И.К., Попадюк В.И., Ермакова Н.В. и др. Влияние анестезиологического пособия на изменения частотного диапазона вариабельности сердечного ритма в раннем послеоперационном периоде после септопластики. Российская ринология. 2022;30(3):169 77. <https://doi.org/10.17116/rosrino202230031169>. (In Russ.)].
40. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., et al. The Effect of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Behavior in the Open Field and the Autonomic Nervous System of Rats. *Dokl. Biochem. Biophys.* 2020;492:121–3. Doi: 10.1134/S1607672920030023.
41. Kastro I.V., Reshetov I.V., Popadyuk V.I. and others. To study the physiological effects of a new model of septoplasty in rats. *Head and neck. Russian Magazine=Head and Neck.* 2020;8(2):33–8. Doi: 10.25792/HN.2020.8.2.33-38. [Кастыро И.В., Решетов И.В., Попадюк В.И. и др. Изучение физиологических эффектов новой модели септопластики у крыс. Голова и шея. Российский журнал=Head and Neck. 2020;8(2):33–8. Doi: 10.25792/HN.2020.8.2.33-38. (In Russ.)].
42. Kastyro I.V., Inozemtsev N., Shmaevsky P.E., et al. The impact of trauma of the mucous membrane of the nasal septum in rats on behavioral responses and changes in the balance of the autonomic nervous system (pilot study). *J. Phys.: Conf. Ser.* 2020;1611(012054). Doi: 10.1088/1742-6596/1611/1/012054.
43. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., et al. Influence of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Expression of p53 Protein in the Hippocampus of Rats. *Dokl. Biochem. Biophys.* 2021;497:99–103. Doi: 10.1134/S160767292102006X.
44. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Reshetov I.V., et al. Changes in the Time-Domain of Heart Rate Variability and Corticosterone after Surgical Trauma to the Nasal Septum in Rats. *Dokl. Biochem. Biophys.* 2021;499:247–50 Doi: 10.1134/S1607672921040098.
45. Dragunova S.G., Kosyreva T.F., Severin A.E. and others. The effect of modeling sinus lifting and septoplasty on changes in the sympathetic and parasympathetic nervous systems in rats. *Head and neck. Russian Magazine=Head and neck.* 2021;9(3):43–9. Doi: 10.25792/HN.2021.9.3.43–49. [Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Северин А.Е. и др. Эффект моделирования синус-лифтинга и септопластики на изменения симпатической и парасимпатической нервных систем у крыс. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. 2021;9(3):43–9. Doi: 10.25792/HN.2021.9.3.43–49. (In Russ.)].
46. Kostyaeva M.G., Kastyro I.V., Yunusov T.Yu., et al. Protein p53 Expression and Dark Neurons in Rat Hippocampus after Experimental Septoplasty Simulation. *Mol. Genet. Microbiol. Virol.* 2022;37(1):19–24. Doi: 10.3103/S0891416822010037.
47. Kastyro I., Mikhalskaia P., Khamidulin G., et al. Role of septoplasty as a stressor in P53 and dark neurons formation during septoplasty simulation in rats. *Arch. Euromed.* 2022;12(5):e1. Doi: 10.35630/2199-885X/2022/12/5.8.
48. Kastyro I.V., Mikhalskaia P.V., Khamidulin G.V., et al. Expression of the P53 Protein and Morphological Changes in Neurons in the Pyramidal Layer of the Hippocampus After Simulation of Surgical Interventions in the Nasal Cavity in Rats. *Cell. Physiol. Biochem.* 2023;57(1):23–33. Doi: 10.33594/00000605.
49. Korolev A.G., Shmaevsky P.E., Mnatsakanyan A.G. and others. Changes in the frequency range of heart rate variability in rats when modeling the deprivation of the olfactory analyzer in the peripheral and central departments. *Head and neck. Russian magazine.* 2023;11(2):38–43. Doi: 10.25792/HN.2023.11.2.38-43. [Королев А.Г., Шмаевский П.Е., Мнацакян А.Г. и др. Изменения в частотном диапазоне вариабельности сердечного ритма у крыс при моделировании депривации обонятельного анализатора в периферическом и центральном отделах. Head and neck. Голова и шея. Рос. журнал. 2023;11(2):38–43. Doi: 10.25792/HN.2023.11.2.38-43. (In Russ.)].
50. Kostyaeva M.G., Popadyuk V.I., Kastro I.V. and others. The importance of modeling septoplasty in rats as a surgical stress factor in the expression of the p53 protein and its functional role in the pyramidal neurons of the hippocampus. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2023;29(2):58–68. [Костяева М.Г., Попадюк В.И., Кастыро И.В. и др. Значение моделирования септопластики у крыс как фактора хирургического стресса в экспрессии белка p53 и его функциональной роли в пирамидных нейронах гиппокампа. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2023;29(2): 58–68 (In Russ.)].

Поступила 26.12.2023

Получены положительные рецензии 12.01.24

Принята в печать 25.01.24

Received 26.12.2023

Positive reviews received 12.01.24

Accepted 25.01.24

#### Информация об авторах:

Элиэбарян Игорь Семенович — аспирант 3-го года обучения, ассистент кафедры ЛОР-болезней ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава РФ. Адрес: 350063 Краснодар, ул. Седина, 4, ГБУЗ «Краевая клиническая больница №3». Адрес: Краснодар, ул. им. Захарова, д. 59; тел.: +7 (918) 634-31-50; e-mail: ise95@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>.

Лазарева Лариса Анатольевна — д.м.н., профессор кафедры ЛОР-болезней ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава РФ. Адрес: 350063 Краснодар, ул. Седина, 4; тел.: +7(918) 486-86-80; e-mail: larisa\_lazareva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0778-9898>.

Кумбатов Тимиркан Петрович — студент 5-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава РФ. Адрес: 350063 Краснодар, ул. Седина 4;



тел.: +7 (989) 123-75-75; e-mail: rioss743@gmail.com. ORCID: [orcid.org/0009-0006-9793-7191](https://orcid.org/0009-0006-9793-7191).

Азаматова Саида Аслановна — заведующая Адыгейским республиканским центром реабилитации слуха ГБУЗ РААРКБ АРЦРС. Адрес: 385000 Республика Адыгея, Майкоп, ул. Жуковского 4, преподаватель кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет, Медицинский институт. Адрес: 385000 Республика Адыгея, Майкоп, ул. Первомайская, д. 191; тел.: +7 (918) 426-02-60; e-mail: pozitiff29@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3753-0182>.

Коваленко Светлана Леонидовна — к.м.н., ассистент кафедры ЛОР-болезней ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава РФ. Адрес: 350063 Краснодар, ул. Седина 4; врач сурдолог-оториноларинголог городского сурдологического кабинета, ГБУЗ «Детская городская поликлиника №1 г. Краснодара». Адрес: 350004 Краснодар, ул. Тургенева 23; тел.: +7 (918) 469-23-49; e-mail: oto-cv@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7990-806X>.

### Information about the authors:

Elizbaryan Igor S. — postgraduate student of 3 years of study at the Department of ENT Diseases, MD Department of ENT diseases of Federal state budgetary educational institution of higher education «Kuban State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 350063 Krasnodar, Sedina str., 4; Government budgetary healthcare institution "Regional Clinical Hospital No.3". Address: 350007 Krasnodar, Zakharov str., 59; tel.: +7 (918) 634-31-50; e-mail: ise95@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0412-0275>.

Lazareva Larisa A. — MD, PhD, Professor Department of ENT Diseases Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 350063 Krasnodar, Sedina str., 4; tel. +7 (918) 486-86-80; e-mail: larisa\_lazareva@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0778-9898>.

Kumbatov Timirkan P. — 5th year student of the Medical Faculty of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 350063 Krasnodar, Sedina str., 4; tel. +7 (989) 123-75-75; e-mail: rioss743@gmail.com. ORCID: [orcid.org/0009-0006-9793-7191](https://orcid.org/0009-0006-9793-7191).

Azamatova Saida A. — the head of Adyge Republican Hearing Rehabilitation Center of State Budget Organization of Health of Republic of Adygea Adyge Republican Clinical Hospital Adyge Republican Center for Medical Rehabilitation. Address: 385000 Maykop, Republic of Adygea, Zhukovsky str., 4, Lecturer of the Department of Hospital Surgery, Maykop State Technological University, Medical Institute. Address: 385000 Maykop, Republic of Adygea, Pervomaiskaya str., 191\$ tel.: +7 (918) 426-02-60; e-mail: pozitiff29@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3753-0182>.

Kovalenko Svetlana L. — PhD, assistant of Department of ENT Diseases Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 350063 Krasnodar, Sedina str., 4, the doctor audiologistotolaryngologist of City Surdological Office, State Budget Medical Organization "Children's city polyclinic No.1 of Krasnodar". Address: 350004 Krasnodar, Turgenev str., 23; tel.: +7 (918) 469-23-49; e-mail: oto-cv@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7990-806X>. SPIN-код: 1029-4212

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.5. Ophthalmology / 3.1.5. Офтальмология

## The role of instrumental diagnostics in assessing the metabolic status of ocular adnexal tumors

S.V. Saakyan<sup>1</sup>, D.A. Skladnev<sup>2</sup>, A.P. Alekseeva<sup>1</sup>, O.V. Beznos<sup>1</sup>, V.V. Sorokin<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>FSBI NMRC Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the Russian Academy of Sciences, S.N. Vinogradsky Institute of Microbiology, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Community Center "UNIQEM Collection", Moscow, Russia

Контакты: Саакян Светлана Ваговна – e-mail: svsaakyan@yandex.ru

## Роль инструментальных методов диагностики в оценке метаболического статуса опухолей придаточного аппарата глаза

С.В. Саакян<sup>1</sup>, Д.А. Складнев<sup>2</sup>, А.П. Алексеева<sup>1</sup>, О.В. Безнос<sup>1</sup>, В.В. Сорокин<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ НИИЦ глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава РФ, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского, Москва, Россия

<sup>3</sup>ЦКП «Коллекция UNIQEM», Москва, Россия

Contacts: Саакян Светлана Ваговна – e-mail: svsaakyan@yandex.ru

## 眼附属器肿瘤代谢状态评估中仪器诊断的作用

S.V. Saakyan<sup>1</sup>, D.A. Skladnev<sup>2</sup>, A.P. Alekseeva<sup>1</sup>, O.V. Beznos<sup>1</sup>, V.V. Sorokin<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>FSBI NMRC Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the Russian Academy of Sciences, S.N. Vinogradsky Institute of Microbiology, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Community Center "UNIQEM Collection", Moscow, Russia

通讯作者: Саакян Светлана Ваговна – e-mail: svsaakyan@yandex.ru

Ocular adnexal tumors are the most prevalent eye lesions. Their differential diagnosis can be challenging. Correct diagnosis is of paramount importance for the choice of treatment strategy. Methods that can be used in the preoperative period to verify the benign or malignant nature of the tumor are of great interest. Therefore, the issues of preoperative diagnostics are relevant, because of the need to establish a timely diagnosis, optimize treatment strategy and determine the scope of surgical intervention.

One of the fundamental factors that distinguish a tumor cell from a normal cell is metabolic alterations. Tumor cells undergo metabolic reprogramming to maintain their viability, growth, and proliferation. This article describes the major metabolic changes that occur in tumor cells. It is now well established that the metabolic profile is different between different tumor types. Studies of the biochemical processes occurring in tumors open new opportunities for researchers to develop various diagnostic methods.

This review discusses the role of modern diagnostic methods in assessing the metabolic status of ocular adnexal tumors. Metabolic reprogramming of tumors has served as a basis for the development of various diagnostic methods since the middle of the last century. The possibilities of thermography in ocular oncology are described; the method has proved to be most informative in detecting melanoma of the skin. PET/CT has gained the greatest importance as a method of diagnostics of ocular adnexal melanoma and lymphoma. The role of this method in detecting metastases of malignant tumors cannot be overestimated. Changes of energy metabolism in rapidly proliferating cells determined the use of optical methods for diagnostics of ocular appendage tumors. Raman scattering, differential backscattering and fluorescence diagnostic methods are described.

Nanotechnology is an actively developing and promising field of science. In this review, special attention is paid to the possibilities of nanobiotechnological methods. The range of possible applications of nanoparticles in medicine is extremely wide, and the methods are characterized by high sensitivity and selectivity. The metabolic reprogramming feature of tumor cells determines their ability to reduce cations to neutral atoms at a high rate with the subsequent in situ formation of nanosized nanoparticles of biogenic metals. The methodological approach based on the registration of the parameters of biogenic nanoparticles, which can reflect the level of metabolic activity of cells, is the most promising and can be used to detect various types of tumors. It is proposed to use the ability of tumor cells to rapidly reduce noble metal cations and form biogenic particles in situ in an innovative approach to the diagnosis of ocular adnexal tumors.

**Key words:** tumors, ocular adnexa, diagnosis, metabolism, nanotechnology, biogenic nanoparticles

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financing.** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

**For citation:** Saakyan S.V., Skladnev D.A., Alekseeva A.P., Beznos O.V., Sorokin V.V. The role of instrumental diagnostics in assessing the metabolic status of ocular adnexal tumors. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):128–135

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.128-135

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Опухоли придаточного аппарата глаза по распространенности среди новообразований органа зрения занимают лидирующее место. Их дифференциальная диагностика может представлять значительные сложности. Первостепенную роль играет правильная постановка диагноза от которой зависит выбор лечебной тактики. В статье описываются основные метаболические изменения, происходящие в опухолевых клетках, роль инструментальных методов диагностики в оценке метаболического статуса опухолей придаточного аппарата глаза. Описываются возможности термографии в офтальмоонкологии, метод оказался наиболее информативен в выявлении меланомы кожи. ПЭТ-КТ как метод диагностики новообразований придаточного аппарата глаза приобрел наибольшее значение в диагностике меланомы и лимфомы. Изменения энергетического обмена в быстро пролиферирующих клетках определили применение спектрометрических методов для диагностики опухолей придаточного аппарата глаза. Рассматриваются методы комбинационного рассеяния, дифференциального обратного рассеяния и флуоресцентной диагностики. В обзоре особое внимание уделено обсуждению возможностей нанобиотехнологических методов. Спектр возможных применений наночастиц в медицине крайне широк, методы отличаются высокой чувствительностью и селективностью. Методический подход, основанный на регистрации параметров биогенных наночастиц, способных при своем формировании отражать уровень метаболической активности клеток, являются наиболее перспективным и может быть использован для выявления различных типов опухолей. Предлагается использовать данную способность опухолевых клеток к быстрому восстановлению катионов благородных металлов и формированием *in situ* биогенных частиц в качестве инновационного подхода для диагностики опухолей придаточного аппарата глаза.

**Ключевые слова:** опухоли, придаточный аппарат глаза, диагностика, метаболизм, нанотехнологии, биогенные наночастицы

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Для цитирования:** Саакян С.В., Складнев Д.А., Алексеева А.П., Безнос О.В., Сорокин В.В. Роль инструментальных методов диагностики в оценке метаболического статуса опухолей придаточного аппарата глаза. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):128–135

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.128-135

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

眼附件肿瘤是最常见的眼部病变。它们的鉴别诊断可能是一个挑战。正确的诊断对于选择治疗策略至关重要。因此，在术前期能够用来验证肿瘤良性或恶性本质的方法引起了极大的兴趣。因此，术前诊断的问题是相关的，因为需要及时确立诊断，优化治疗策略并确定手术干预的范围。

区分肿瘤细胞和正常细胞的基本因素之一是代谢变化。肿瘤细胞经历代谢重编程以维持它们的生存、生长和增殖。本文描述了肿瘤细胞中发生的主要代谢变化。现在已经确立，不同肿瘤类型之间的代谢特征是不同的。对肿瘤中发生的生化过程的研究为研究人员开发各种诊断方法提供了新的机会。

这篇综述讨论了现代诊断方法在评估眼附件肿瘤的代谢状态中的作用。自上个世纪中叶以来，肿瘤的代谢重编程已经成为开发各种诊断方法的基础。文中描述了眼科肿瘤学中热成像技术的可能性；该方法在检测皮肤黑色素瘤方面被证明是最有信息量的。PET/CT作为诊断眼附件黑色素瘤和淋巴瘤的方法获得了最大的重视。这种方法在检测恶性肿瘤转移方面的作用不可低估。在快速增殖的细胞中能量代谢的变化决定了使用光学方法来诊断眼附件肿瘤。文中描述了拉曼散射、差分背散射和荧光诊断方法。

наномедицина — это активно развивающаяся и полна надежд область науки. В этом обзоре, особое внимание уделяется наномедицинским методам. Наномедицина в медицине имеет широкую область применения, и эти методы обладают высокой чувствительностью и селективностью. Методы восстановления ионов металлов до нейтральных атомов и последующее образование наномедицинских наночастиц. Методы регистрации параметров наномедицинских наночастиц. Методы регистрации параметров наномедицинских наночастиц. Методы регистрации параметров наномедицинских наночастиц.

Ключевые слова: опухоль, глазные придатки, диагностика, метаболизм, наномедицина, биологические наночастицы

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: нет источников финансирования.

Цитировать: Saakyan S.V., Skladnev D.A., Alekseeva A.P., Beznos O.V., Sorokin V.V. The role of instrumental diagnostics in assessing the metabolic status of ocular adnexal tumors. *Head and neck. Russian Journal*. 2024;12(1):128–135

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.128-135

Автор несет ответственность за оригинальность данных и за предоставление материалов — таблиц, рисунков, фотографий пациентов

## Введение

Опухоли придаточного аппарата глаза являются наиболее распространенными среди новообразований органа зрения и составляют около 75% [1]. Возможность малигнизации опухолевого процесса при доброкачественных новообразованиях и местно-деструктивных изменений, утраты зрительных функций, плохой витальный прогноз при злокачественных определяют медицинскую и социальную значимость своевременно проводимых диагностических мероприятий для выбора правильной тактики лечения [2–6]. Окончательный диагноз о принадлежности опухоли ставится после его удаления с помощью гистологического исследования [7, 8]. Однако опухолевые клетки от нормальных клеток отличаются не только морфологически, одним из основных известных факторов различия являются изменения в их метаболизме [9–11]. Метаболическое перепрограммирование опухолей послужило основой для конструирования ряда диагностических методов, начиная еще с середины прошлого века [12]. В настоящем обзоре рассматриваются инструментальные методы диагностики новообразований придаточного аппарата глаза, основанные на метаболических особенностях опухолевых клеток.

Для удовлетворения биоэнергетических, биосинтетических и окислительно-восстановительных потребностей опухолевые клетки подвергаются генетическому перепрограммированию метаболизма: усилению одних и/или подавлению других присутствующих нормальных клеточных метаболических путей в результате онкогенных мутаций [13–16]. Такая особенность позволяет поддерживать пролиферацию клеток, находить различные пути сохранения их жизнедеятельности в условиях гипоксии и/или недостатка питательных веществ, способствовать росту и распространению опухоли [9].

## Метаболизм опухолевых клеток

В настоящее время установлено, что энергетический метаболизм опухолевых клеток представляет собой баланс между гликолизом и окислительным фосфорилированием [17]. В разных типах новообразований получение АТФ — основного

источника энергии клеток — достигается за счет метаболической гибкости опухолей. Переход из одного вида метаболизма в другой определяется условиями среды (преимущественно гипоксии), энергетической потребностью опухолевой клетки, последовательностью активации онкогенов, размерами опухоли [17–21]. Опухолевые клетки сохраняют способность обратимого переключения от окислительного фосфорилирования к гликолизу в течение всего канцерогенеза в зависимости от среды, в т.ч. наличия глюкозы — одного из основных источников энергии, необходимой для жизнедеятельности опухолевой клетки. Метаболический переход от окислительного фосфорилирования к гликолизу может говорить о запуске метастатического поражения, многие авторы указывают на преобладание гликолиза в быстрорастущих и агрессивных опухолях, не до конца отражена роль усиления окислительного фосфорилирования на плохой прогноз заболевания [17, 22–25].

Вторым наиболее потребляемым питательным веществом после глюкозы является глутамин, который является донором азота для биосинтеза нуклеотидов, заменимых аминокислот, гексозаминов и требуется для обеспечения опухолевых клеток субстратами, необходимыми для восполнения уровня промежуточных продуктов цикла трикарбоновых кислот [26–28]. Высказано предположение о возможности преобладания глутаминолиза в небольших опухолях и, напротив, усиление потребления глюкозы в опухолях среднего и большого размеров [17]. Еще одним характерным изменением метаболизма опухолевых клеток является резкое увеличение биосинтеза липидов. Повышенная способность к продукции жирных кислот позволяет опухолевой клетке адаптироваться к окислительному стрессу, т.к. насыщенные жирные кислоты менее восприимчивы к окислению [29]. Предпринимаются попытки выявить специфические изменения для определенных типов опухоли по липидному профилю опухолей, которые могут быть использованы в качестве диагностических биомаркеров [30].

Таким образом, измененный метаболизм в опухолевых клетках имеет решающее значение для роста, пролиферации и дифференцировки новообразований. Отличия метаболического профиля разных типов опухолей не вызывают сомнений. Накопленный опыт и продолжающиеся исследования по изуче-

нию биохимических процессов, протекающих в опухолях, открывают для исследователей новые возможности. Обнаружение соответствующих метаболических, ферментативных, регуляторных изменений послужат основой для проектирования новых методов диагностики опухолей.

## Методы диагностики

Одним из первых методов, основанных на обнаружении изменений метаболизма опухолевых клеток, является метод регистрации видимого изображения собственного инфракрасного излучения поверхности тела человека – термография [1, 31]. Работы, посвященные термографии опухолей придаточного аппарата глаза, единичны. Проводилась диагностика отдельных доброкачественных и злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза. Качественная характеристика термограмм меланомы кожи показывает гипертермичность опухоли, но в некоторых случаях выявлялась и гипотермия, которая чаще наблюдалась у пожилых людей и в случаях некроза опухоли. На более поздних стадиях меланомы кожи – T2 и T3 (по международной классификации TNM) – разница с симметричным непораженным участком составила более 3–4оС. Описана связь феномена «пламени» при термографии с плохим прогнозом заболевания. Для доброкачественных новообразований придаточного аппарата глаза более типичными оказались невыраженная гипотермия или изотермия [1, 32]. Авторы предупреждают о вероятности получения как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов вследствие влияния большого числа факторов (конституционные особенности, количество подкожно-жировой клетчатки, возраст, особенности кровоснабжения) на характер термограмм, что повлияло и на отсутствие возможности выделить норму в их количественной оценке.

Позитронная эмиссионная томография является высокоинформативным методом лучевой диагностики с возможностями выявления наличия первичного очага новообразования, определения метаболизма на молекулярном и клеточном уровнях, определения распространенности опухолевого процесса, выявления рецидивов и метастазов опухоли [33]. ПЭТ-КТ (позитронно-эмиссионная томография-компьютерная томография) как метод диагностики новообразований придаточного аппарата глаза приобрел наибольшее значение при диагностике меланомы. Это определяется тем, что меланома относится к опухолям, имеющим один из самых высоких уровней метаболизма глюкозы и характеризуется высоким захватом фтордезоксиглюкозы [34, 35]. ПЭТ-КТ высокоинформативен при выявлении в первую очередь метастатических поражений меланомы. Отмечена высокая точность метода (до 97%) по сравнению с другими методами исследования (эхография, КТ, сцинтиграфия) при выявлении метастазов меланомы кожи в другие органы и лимфатические узлы [36]. Имеется мнение о высокой информативности обнаружения метастазов и при меланоме конъюнктивы [37]. Обсуждается целесообразность применения метода у пациентов с начальными стадиями заболевания (по TNM), некоторые авторы склоняются к отсутствию определенной пользы ПЭТ-КТ для обнаружения метастазов на ранних стадиях меланомы конъюнктивы T1-T2 [33, 38]. Можно говорить о пользе ПЭТ-КТ при обнаружении отдаленных метастазов при рецидивирующих формах плоскоклеточного рака. Сообщалось о применении ПЭТ-КТ при обнаружении метастазов у пациентов (n=82) с рецидивирующей формой плоскоклеточного рака, локализованной в области головы и

шеи, отдельных исследований по выявлению метастазов при рецидивирующих формах плоскоклеточного рака придаточного аппарата глаза не проводились. Были обнаружены отдаленные метастазы, по данным ПЭТ-КТ, у 14 (17%) пациентов, только у двух из которых результаты оказались ложноположительными [39]. ПЭТ-КТ нашло широкое применение в диагностике опухолей придаточного аппарата глаза при лимфомах ввиду необходимости установления точной стадии опухоли для разработки протокола лечения и оценки ответа на терапию [40, 41]. Поскольку при лимфоме происходит диссеминация злокачественных опухолевых клеток с током лимфы, важным является обнаружение очагов поражения в других органах. ПЭТ-КТ показала высокую чувствительность по сравнению с КТ для первичной диагностики лимфом [42, 43]. Одной из основных областей применения ПЭТ-КТ при лимфомах оказался мониторинг ответа на лечение [44–46].

ПЭТ-КТ, безусловно, не имеет преимуществ в диагностике злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза при первичном обнаружении заболевания (за исключением лимфом), но имеет большую ценность при выявлении метастазов. ПЭТ-КТ отличается необходимостью введения в организм радиофармпрепаратов, имеет ограничения применения при некоторых соматических заболеваниях и реализуется на дорогостоящем оборудовании. Американская ассоциация клинических онкологов (2013) советует избегать необоснованного использования ПЭТ-КТ для исключения рецидива заболевания ввиду высокой лучевой нагрузки на организм пациента и получения ложноположительных результатов, которые могут привести к ошибкам в постановке диагноза и дальнейшего ведения пациента.

Применение в офтальмоонкологии спектрометрических методов обосновано изменением энергетического обмена в быстро пролиферирующих опухолевых клетках по сравнению с нормальными [9]. Принцип комбинационного рассеяния основан на химических и структурных изменениях ткани на молекулярном уровне, в частности с изменениями в структуре белка, происходящих в опухолевых клетках. Эти изменения отражаются в спектрах комбинационного рассеяния, которые уникальны для каждого молекулярного соединения. В литературе имеется немного работ, посвященных применению комбинационного рассеяния при опухолях придаточного аппарата глаза, в основном они касаются меланомы кожи. Авторы показали, что исследование формы спектра комбинационного рассеяния позволяет выявить злокачественные новообразования. При меланоме кожи более показательные изменения в спектре комбинационного рассеяния по сравнению с нормальной кожей проявились в полосах спектра 1116–1210 см [47, 48].

Другими авторами было проведено исследование новообразований кожи для получения спектральной информации о структуре тканей с помощью дифференциального обратного рассеяния. Исследование спектральной плотности интенсивности обратного рассеяния новообразований кожи показало возможность идентификации отдельных типов (невуса и меланомы кожи) новообразований придаточного аппарата глаза. Показатели оптического коэффициента при меланоме кожи (>3) были выше показателей оптического коэффициента при невусе (<1,5). Недостатком метода явилась невозможность идентификации базальноклеточного рака, у которого оптический коэффициент составил также менее 1,5 [49]. Эти же авторы годом позднее проводили сравнение меланомы кожи и невуса, но уже с другим введенным оптическим коэф-

фициентом, показатели составили 1,25–1,4 и 1,0–1,2 соответственно [47].

Еще одним методом, основанном на метаболизме опухолевой клетки, является флуоресцентная диагностика. Метод основан на изменениях энергетического метаболизма опухолевых клеток и обнаружении эндогенных люминофоров и экзогенных фотосенсибилизаторов [50]. Выявлены различия в уровнях интенсивности флуоресценции доброкачественных и беспиgmentных злокачественных эпителиальных опухолей кожи век, которые оценивались по величине индекса контрастности. Данный показатель был выше при злокачественных опухолях (более 2,0) по сравнению с доброкачественными (менее 1,4) [51].

Для диагностики опухолей придаточного аппарата глаза, ввиду лучшего доступа, неинвазивные спектрометрические методы имеют преимущество по сравнению с диагностикой опухолей других систем. Однако изучены только отдельные злокачественные опухоли, также требует усовершенствования получение количественных характеристик, возможно, с усложнением математических моделей для расчета полученных данных. Также недостатками описанных методов являются длительность обработки результатов и трудоемкость измерений.

Метод масс-спектрометрии не нашел широкого применения в офтальмоонкологии, большинство работ было из области нейрохирургии. Данный метод анализирует молекулярный состав исследуемых образцов и позволяет идентифицировать опухолевые клетки по наличию в них специфических белков и метаболитов [52, 53]. Разработан интраоперационный метод «умный нож» (iKnife – intelligent knife) для идентификации ткани в режиме реального времени, при котором на операционном столе проводится исследование профиля масс-спектра иссекаемых тканей, но применение метода затруднено из-за высокой стоимости оборудования и необходимостью наличия масс-спектрометра в операционной [54].

Новой перспективной областью диагностики опухолей являются нанобиотехнологические исследования. Нанотехнологии включают в себя разработку, синтез и применение мелкодисперсных материалов с размерами в диапазоне 1–100 нанометров [55]. Наночастицы можно разделить на 3 основные категории: органические (липосомы, полимерные наночастицы, мицеллы, дендримеры и твердые липидные наночастицы), неорганические (наночастицы металлов и их оксидов, полупроводниковые нанокристаллы, керамические наночастицы) и гибридные наночастицы [55, 56]. Они обладают собственными оптическими, тепловыми, электрическими или магнитными свойствами, которые можно использовать для получения высокоточных изображений в диагностических целях [57–59]. Спектр возможных применений наночастиц, разработанных специально для диагностики определенных форм опухолевых клеток, в медицине достаточно широк и отличается высокой чувствительностью и селективностью. К настоящему времени разработаны методы конструирования наночастиц, наделенных уникальными многофункциональными оптическими, теплоиндуцибельными и магнитными свойствами. Функциональность поверхности сконструированных наночастиц, которая регулирует взаимодействие наноматериалов и биологических систем, является важным фактором, определяющим поведение и биомедицинское взаимодействие таких наноматериалов при их практическом применении как *in vitro*, так и *in vivo*. Предлагаются высокоспецифические диагностические схемы на основе наночастиц [60, 61]. Однако процесс приготовления таких наночастиц невозможен без детального исследования

молекулярных свойств целевого объекта и является сложным и крайне дорогостоящим.

Особенностью опухолевых клеток, обладающих высоким уровнем метаболизма, является повышенная способность восстановления катионов благородных и тяжелых металлов до нейтральных атомов с последующей их агрегацией и формированием наноразмерных биогенных частиц [62]. Показано, что качественные и количественные распределения линейных параметров сформированных биогенных наночастиц в ходе взаимодействия метаболитов клеток с растворимыми солями благородных и тяжелых металлов отличаются в зависимости от свойств эукариотических клеток и их метаболической активности [63]. Основными параметрами реакционных смесей, влияющими на биогенные процессы формирования металлических наночастиц из нанокластеров, по единому мнению авторов, являлись pH, температура, время реакции и концентрации участвующих реагентов [63–66]. Влияние условий среды на характеристики наночастиц при их синтезе является наиболее важным критерием для проектирования новых методов диагностики опухолей. Исследования, посвященные получению биогенных наночастиц, способных при своем формировании отражать уровень метаболической активности клеток, являются наиболее перспективными, и могут быть использованы для выявления различных типов опухолей, в т.ч. опухолей придаточного аппарата глаза.

## Заключение

Опухолевые клетки отличаются от нормальных не только морфологически, но и более высоким уровнем клеточного метаболизма. Определяющим признаком опухолевого процесса является аномальная неконтролируемая пролиферация, для поддержания которой опухолевые клетки подвергаются онкоген-ориентированному метаболическому перепрограммированию. Современная диагностика, основанная на регистрации метаболических особенностей опухолей придаточного аппарата глаза, многообразна. Описанные в обзоре методы характеризуются длительностью проведения исследования и/или необходимостью наличия дорогостоящего оборудования, для одних отсутствуют четкие критерии количественной оценки полученных данных, для проведения других есть ряд противопоказаний. Перспективным методическим подходом является нанодиагностика доброкачественных и злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза, основанная на регистрации более высокого уровня восстановительной активности опухолевых клеток, оцениваемой по результатам формирования *in situ* биогенных наночастиц серебра. Возможность быстрого до- или интраоперационного определения типа опухоли и его злокачественности позволит оптимизировать тактику хирургического лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бровкина А.Ф. Офтальмоонкология. Руководство для врачей. М., 2002. [Brovkina A.F. Ophthalmooncology. Guideline for physicians. M., 2002 (In Russ.)].
2. Бровкина А.Ф., Лернер М.Ю. Рак кожи век: эпидемиология, прогноз. Опухоли головы и шеи. 2017;7(1):81–5. Doi:10.17650/2222-1468-2017-7-1-81-85. [Brovkina A.F., Lerner M.Yu. Eyelid skin cancer: epidemiology, prognosis. Head and Neck Tumors (HNT). 2017;7(1):81–5 (In Russ.)].

3. Бровкина А.Ф. Особенности клинической картины злокачественной лимфомы орбиты. *Вестн. офтальмологии*. 2019; 135 (5): 4–12. Doi: 10.17116/oftalma20191350514. [Brovkina A.F. Clinical features of malignant orbital lymphoma. *Vestnik Oftalmologii*. 2019;135(5):4–12 (In Russ.).]
4. Саакян С.В. Клиническая онкология органа зрения. Эффективная фармакотерапия. 2015;30:20–7. Doi: 10.1007/s10555-018-9762-9. [Saakyan S.V. Clinical Oncology of Visual Organ. *Effektivnaja farmakoterapija*. 2015;30:20–7 (In Russ.).]
5. Maheshwari A., Finger P.T. Cancers of the eye. *Cancer Metastas. Rev*. 2018;37(4):677–90.
6. Shields J.A., Shields C.L., Mashayekhi A., et al. Primary acquired melanosis of the conjunctiva: risks for progression to melanoma in 311 eyes. The 2006 Lorenz E. Zimmerman lecture. *Ophthalmol*. 2008;115(3):511–9. Doi: 10.1016/j.ophtha.2007.07.003.
7. Grossniklaus H.E., Eberhart C.G., Kivelä T.T. *WHO Classification of Tumours, 4th Edition*. 2018;12.
8. Мачехин В.А. Клинико-гистологический анализ опухолей глаза и его защитного и вспомогательного аппарата. *Практ. медицина*. 2012;4(59):255–9. Doi: 10.1016/j.cell.2011.02.013. [Machekin V.A. Clinical histological analysis of tumors of the eye and its protective and auxiliary apparatus. *Prakt. Med*. 2012;4(59):255–9 (In Russ.).]
9. Hanahan D., Weinberg R.A. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*. 2011;144(5):646–74.
10. Pavlova N.N., Zhu J., Thompson C.B. The hallmarks of cancer metabolism: Still emerging. *Cell. Metab*. 2022;34(3):355–77. Doi: 10.1016/j.cmet.2022.01.007.
11. Коршунов Д.А., Кондакова И.В., Шашова Е.Е. Современные представления о метаболическом перепрограммировании в злокачественных новообразованиях. *Биохимия*. 2019;84(10):1385–400. Doi: 10.1134/S0320972519100026. [Korshunov D.A., Kondakova I.V., Shashova E.E. Modern perspective on metabolic reprogramming in malignant neoplasms. *Biohimija*. 2019;84(10):1385–400 (In Russ.).]
12. Lawson R. Thermography; a new tool in the investigation of breast lesions. *Can. Serv. Med. J*. 1957;8(8):517–24.
13. Faubert B., Solmonson A., DeBerardinis R.J. Metabolic reprogramming and cancer progression. *Science*. 2020;368(6487):eaaw5473. Doi: 10.1126/science.aaw5473.
14. Martínez-Reyes I., Chandel N.S. Cancer metabolism: looking forward. *Nat. Rev. Cancer*. 2021;21(10):669–80. Doi: 10.1038/s41568-021-00378-6.
15. Park J.H., Pyun W.Y., Park H.W. Cancer Metabolism: Phenotype, Signaling and Therapeutic Targets. *Cells*. 2020;9(10):2308. Doi: 10.3390/cells9102308.
16. Turgeon M.O., Perry N.J.S., Poulogiannis G. DNA Damage, Repair, and Cancer Metabolism. *Front. Oncol*. 2018;8:15. Doi: 10.3389/fonc.2018.00015.
17. Jose C., Bellance N., Rossignol R. Choosing between glycolysis and oxidative phosphorylation: a tumor's dilemma? *Biochim. Biophys. Acta*. 2011;1807(6):552–61. Doi: 10.1016/j.bbabi.2010.10.012.
18. Rao S., Mondragón L., Pranjic B., et al. AIF-regulated oxidative phosphorylation supports lung cancer development. *Cell. Res*. 2019;29(7):579–91. Doi: 10.1038/s41422-019-0181-4.
19. Rodríguez-Enríquez S., Carreño-Fuentes L., Gallardo-Pérez J.C., et al. Oxidative phosphorylation is impaired by prolonged hypoxia in breast and possibly in cervix carcinoma. *Int. J. Biochem. Cell. Biol*. 2010;42(10):1744–51. Doi: 10.1016/j.biocel.2010.07.010.
20. Suganuma K., Miwa H., Imai N., et al. Energy metabolism of leukemia cells: glycolysis versus oxidative phosphorylation. *Leuk. Lymphoma*. 2010;51(11):2112–9. Doi: 10.3109/10428194.2010.512966.
21. Vazquez F., Lim J.H., Chim H., et al. PGC1 $\alpha$  expression defines a subset of human melanoma tumors with increased mitochondrial capacity and resistance to oxidative stress. *Cancer Cell*. 2013;23(3):287–301. Doi: 10.1016/j.ccr.2012.11.020.
22. Cantor J.R., Sabatini D.M. Cancer cell metabolism: one hallmark, many faces. *Cancer Discov*. 2012;2(10):881–98. Doi: 10.1158/2159-8290.CD-12-0345.
23. Marin-Valencia I., Yang C., Mashimo T., et al. Analysis of tumor metabolism reveals mitochondrial glucose oxidation in genetically diverse human glioblastomas in the mouse brain in vivo. *Cell. Metab*. 2012;15(6):827–37. Doi: 10.1016/j.cmet.2012.05.001.
24. Zhang Y., Li W., Bian Y., et al. Multifaceted roles of aerobic glycolysis and oxidative phosphorylation in hepatocellular carcinoma. *PeerJ*. 2023;11:e14797. Doi: 10.7717/peerj.14797.
25. Yang J., Ren B., Yang G., et al. The enhancement of glycolysis regulates pancreatic cancer metastasis. *Cell. Mol. Life Sci*. 2020;77(2):305–21. Doi: 10.1007/s00018-019-03278-z.
26. Li T., Copeland C., Le A. Glutamine Metabolism in Cancer. *Adv. Exp. Med. Biol*. 2021;1311:17–38. Doi: 10.1007/978-3-030-65768-0\_2.
27. Choi Y.K., Park K.G. Targeting Glutamine Metabolism for Cancer Treatment. *Biomol. Ther. (Seoul)*. 2018;26(1):19–28. Doi: 10.4062/biomolther.2017.178.
28. Li T., Le A. Glutamine Metabolism in Cancer. *Adv. Exp. Med. Biol*. 2018;1063:13–32. Doi: 10.1007/978-3-319-77736-8\_2.
29. Long J., Zhang C.J., Zhu N., et al. Lipid metabolism and carcinogenesis, cancer development. *Am. J. Cancer Res*. 2018;8(5):778–91.
30. Kang H.S., Lee S.C., Park Y.S., et al. Protein and lipid MALDI profiles classify breast cancers according to the intrinsic subtype. *BMC. Cancer*. 2011;11:465. Doi: 10.1186/1471-2407-11-465.
31. Modrzejewska A. The role of thermography in ophthalmology. *Ophthather*. 2021;9(1):14–21.
32. Пантелеева О.Г. Компьютерная термография в диагностике злокачественных опухолей глаза и орбиты. *Клин. офтальмология*. 2001;2(1):36–42. [Panteleeva O.G. Computer thermography in diagnostics of malignant tumors of the eye and orbit. *Klin. ofthalmologia*. 2001;2(1):36-42. (In Russ.)]
33. Kalemaki M.S., Karantanis A.H., Exarchos D., et al. PET/CT and PET/MRI in ophthalmic oncology (Review). *Int. J. Oncol*. 2020;56(2):417–29. Doi: 10.3892/ijo.2020.4955.
34. Сорокина М.В., Редькин А.Н., Устинова Е.Ю., Мануковская О.В. Роль и место ПЭТ/КТ в оценке распространенности меланомы кожи. *Вестн. рентгенологии и радиологии*. 2022;103(1–3):77–82. Doi: 10.20862/0042-4676-2022-103-1-3-77-82. [Sorokina M.V., Redkin A.N., Ustinova E.Yu., Manukovskaya O.V. Role and Place of PET/CT in the Assessment of Skin Melanoma Prevalence. *Vestn. rentgenologii i radiologii*. 2022;103(1–3):77–82 (In Russ.).]
35. Aide N., Iravani A., Prigent K., et al. PET/CT variants and pitfalls in malignant melanoma. *Cancer Imaging*. 2022;22(3). Doi: 10.1186/s40644-021-00440-4.
36. Gellén E., Sántha O. Diagnostic accuracy of (18)F-FDG-PET/CT in early and late stages of high-risk cutaneous malignant melanoma. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol*. 2015;29(10):1938–44. Doi: 10.1111/jdv.13084.
37. Tsai S.Y., Shiau Y.C., Wang S.Y., Wu Y.W. Conjunctival Melanoma on 18F-FDG PET/CT as a Second Primary Cancer. *Clin. Nucl. Med*. 2016;41(3):237–8. Doi: 10.1097/RLU.0000000000001082.
38. Kurli M., Chin K., Finger P.T. Whole-body 18 FDG PET/CT imaging for lymph node and metastatic staging of conjunctival melanoma. *Br. J. Ophthalmol*. 2008;92(4):479–82. Doi: 10.1136/bjo.2007.124339.
39. Yi J.S., Kim J.S., Lee J.H., et al. 18F-FDG PET/CT for detecting distant metastases in patients with recurrent head and neck squamous cell carcinoma. *J. Surg. Oncol*. 2012;106(6):708–12. Doi: 10.1002/jso.23185.
40. Hui K.H., Pfeiffer M.L., Esmali B. Value of positron emission tomography/computed tomography in diagnosis and staging of primary ocular and orbital tumors. *Saudi J. Ophthalmol*. 2012;26(4):365–71. Doi: 10.1016/j.sjopt.2012.08.008.
41. Wang W., Ni X., Tang T., et al. The role of 18F-FDG PET/CT in diagnosis and treatment evaluation for ocular adnexal mucosa-associated lymphoid

- tissue lymphoma. *Br. J. Radiol.* 2022;95(1130):20210635. Doi: 10.1259/bjr.20210635.
42. Valenzuela A.A., Allen C., Grimes D., et al. Positron emission tomography in the detection and staging of ocular adnexal lymphoproliferative disease. *Ophthalmol.* 2006;113(12):2331–7. Doi: 10.1016/j.ophtha.2006.05.059.
  43. English J.F., Sullivan T.J. The Role of FDG-PET in the Diagnosis and Staging of Ocular Adnexal Lymphoproliferative Disease. *Orbit.* 2015;34(5):284–91. Doi: 10.3109/01676830.2015.1078368.
  44. Suga K., Yasuhiko K., Hiyama A., et al. F-18 FDG PET/CT findings in a patient with bilateral orbital and gastric mucosa-associated lymphoid tissue lymphomas. *Clin. Nucl. Med.* 2009;34(9):589–93. Doi: 10.1097/RLU.0b013e3181b06c03.
  45. Sallak A., Besson F.L., Pomoni A., et al. Conjunctival MALT lymphoma: utility of FDG PET/CT for diagnosis, staging, and evaluation of treatment response. *Clin. Nucl. Med.* 2014;39(3):295–7. Doi: 10.1097/RLU.0000000000000356.
  46. Fujii H., Tanaka H., Nomoto Y., et al. Usefulness of 18F-FDG PET/CT for evaluating response of ocular adnexal lymphoma to treatment. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(17):e0543. Doi: 10.1097/MD.00000000000010543.
  47. Захаров В.П., Козлов С.В. Моряттов А.А. и др. Оптические методы для диагностики меланомы кожи. *Известия Самарского научного центра РАН.* 2013;4(1):120–4. Doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102266. [Zakharov V.P., Kozlov S.V., Moryatov A.A., et al. Optical methods for the diagnostics of melanoma. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN.* 2013;4(1):120–4 (In Russ.)].
  48. Meng X., Chen J., Zhang Z., et al. Non-invasive optical methods for melanoma diagnosis. *Photodiagnos. Photodyn. Ther.* 2021;34:102266.
  49. Захаров В.П., Козлов С.В., Тимченко Е.В. и др. Определение границ новообразования кожи методом дифференциального обратного рассеяния. *Вестн. САУ.* 2012;2(33):237–46. [Zakharov V.P., Kozlov S.V., Timchenko E.V., et al. Identifying the boundaries of skin tumors by differential backscatter. *Vestn. Samara Univer. Aerospace and Mechanical Engineering.* 2012;2(33):237–46 (In Russ.)].
  50. Zhang R.R., Schroeder A.B., Grudzinski J.J., et al. Beyond the margins: real-time detection of cancer using targeted fluorophores. *Nat. Rev. Clin. Oncol.* 2017;14(6):347–64. Doi: 10.1038/nrclinonc.2016.212.
  51. Likhvantseva V.G., Osipova E.A., Loshchenov V.B., et al. Method of differential diagnostics of eyelid skin neoplasms. *Patent RF, N2350262.* 2009 (In Russ.).
  52. Zhang W., Patterson N.H. Multimodal MALDI imaging mass spectrometry for improved diagnosis of melanoma. 2022. 11.29.22282868. Doi: 10.1101/2022.11.29.22282868.
  53. Neumann E.K., Djambazova K.V., Caprioli R.M., Spraggins J.M. Multimodal Imaging Mass Spectrometry: Next Generation Molecular Mapping in Biology and Medicine. *J. Am. Soc. Mass. Spectrom.* 2020;31(12):2401–15. Doi: 10.1021/jasms.0c00232.
  54. Balog J., Sasi-Szabó L., Kinross J., et al. Intraoperative tissue identification using rapid evaporative ionization mass spectrometry. *Sci. Transl. Med.* 2013;5(194):194ra93. Doi: 10.1126/scitranslmed.3005623.
  55. Saravanan A., Kumar P.S., Karishma S., et al. A review on biosynthesis of metal nanoparticles and its environmental applications. *Chemosphere.* 2021;264(2):128580. Doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128580.
  56. Становая А., Терехова М., Абашкин В. и др. Наночастицы в биологии и медицине. *Наука и инновации.* 2022;(11):78–83. Doi: 10.29235/1818-9857-2022-11-78-83. [Stanovaya A., Terekhova M., Abashkin V., et al. Nanoparticles in biology and medicine. *Nauka i innovacii.* 2022;(11):78–83 (In Russ.)].
  57. Михайлов Г.А., Васильева О.Г. Технология будущего: использование магнитных наночастиц в онкологии. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2008;3:18–22. [Mikhailov G.A., Vasiljeva O.G. Technology of the future: the use of magnetic nanoparticles in oncology. *Siber. Sci. Med. J.* 2008;3:18–22 (In Russ.)].
  58. Bai X., Wang Y., Song Z., et al. The Basic Properties of Gold Nanoparticles and their Applications in Tumor Diagnosis and Treatment. *Int. J. Mol. Sci.* 2020;21(7):2480. Doi: 10.3390/ijms21072480.
  59. Joudeh N., Linke D. Nanoparticle classification, physicochemical properties, characterization, and applications: a comprehensive review for biologists. *J. Nanobiotechnol.* 2022;20:262. Doi: 10.1186/s12951-022-01477-8.
  60. Khurshheed R., Dua K., Vishwas S., et al. Biomedical applications of metallic nanoparticles in cancer: Current status and future perspectives. *Biomed. Pharmacother.* 2022;150:112951. Doi: 10.1016/j.biopha.2022.112951.
  61. Han X., Xu K., Taratula O., Farsad K. Applications of nanoparticles in biomedical imaging. *Nanoscale.* 2019;11(3):799–819. Doi: 10.1039/c8nr07769j.
  62. Gao S., Chen D., Li Q., et al. Near-infrared fluorescence imaging of cancer cells and tumors through specific biosynthesis of silver nanoclusters. *Sci. Rep.* 2014;4:4384. Doi: 10.1038/srep04384.
  63. Singh A., Gautam P.K., Verma A., et al. Green synthesis of metallic nanoparticles as effective alternatives to treat antibiotics resistant bacterial infections: A review. *Biotechnol. Rep. (Amst).* 2020;25:e00427. Doi: 10.1016/j.btre.2020.e00427.
  64. Chauhan A., Zubair S., Tufail S., et al. Fungus-mediated biological synthesis of gold nanoparticles: potential in detection of liver cancer. *Int. J. Nanomed.* 2011;6:2305–19. Doi: 10.2147/IJN.S23195.
  65. El-Seedi H.R., El-Shabasy R.M., Khalifa Sh.A.M., et al. Metal nanoparticles fabricated by green chemistry using natural extracts: biosynthesis, mechanisms, and applications. *RSC. Adv.* 2019;9:24539–59. Doi: 10.1039/C9RA02225B.
  66. Ottoni C.A., Simões M.F., Fernandes S., et al. Screening of filamentous fungi for antimicrobial silver nanoparticles synthesis. *AMB. Express.* 2017;7(1):31. Doi: 10.1186/s13568-017-0332-2.

Поступила 03.09.2023

Получены положительные рецензии 12.10.23

Принята в печать 05.12.23

Received 03.09.2023

Positive reviews received 12.10.23

Accepted 05.12.23

**Вклад авторов.** С.В. Саакян, Д.А. Складнев, О.В. Безнос, В.В. Сорокин – научное редактирование. А.П. Алексеева – сбор и анализ литературы.

**Authors' contributions.** S.V. Saakyan, D.A. Skladnev, O.V. Beznos, V.V. Sorokin – editing of the manuscript. A.P. Alekseeva – literature collection and analysis.

### Информация об авторах:

Саакян Светлана Ваговна – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, начальник отдела офтальмоонкологии и радиологии ФГБУ НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава РФ. Адрес: 105032, Москва, ул. Садовая-Черногрязская 14/19. +7 (495) 608-41-44; e-mail: svsaakyan@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8591-428X.

Складнев Дмитрий Анатольевич – д.биол.н., профессор, главный научный сотрудник ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского. Адрес: 105032, Москва, ул. Садовая-Черногрязская 14/19. тел.: +7 (916) 623-55-90; e-mail: skladda@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6929-6397.

Алексеева Алена Павловна – аспирант отдела офтальмоонкологии и радиологии ФГБУ НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава РФ. Адрес: 105032, Москва, ул. Садовая-Черногрязская 14/19. тел.: +7 (984) 103-49-94; e-mail: chonai.94@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7568-3016.

Безнос Ольга Валерьевна – врач клинической лабораторной диагностики ФГБУ НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава РФ. Адрес: 105032,



Москва, ул. Садовая-Черногызская 14/19. тел.: +7 (495) 608-42-55; e-mail: olval2011@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7557-4955.

Сорокин Владимир Владиславович – старший научный сотрудник лаборатории выживаемости микроорганизмов ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского, ЦКП «Коллекция UNIQEM». Адрес: 105032, Москва, ул. Садовая-Черногызская 14/19. тел.: +7 (903) 115-45-86; e-mail: vlvsorokin@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4166-3105.

#### Information about the authors:

Svetlana Vagovna Saakyan – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Ophthalmic Oncology and Radiology, FSBI NMRC Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105032. +7 (495) 608-41-44; e-mail: svsaakyan@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8591-428X.

Dmitry Anatolievich Skladnev – Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Federal Research Centre “Fundamentals of Biotechnology” of the Russian Academy of Sciences, S.N. Vinogradsky Institute of Microbiology.

Address: 105032, Moscow, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St. Tel: +7 (916) 623-55-90; e-mail: skladda@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6929-6397.

Alena Pavlovna Alekseeva – Postgraduate Student of the Department of Ophthalmic Oncology and Radiology, FSBI NMRC Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 105032, Moscow, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St. Tel: +7 (984) 103-49-94; e-mail: chonai.94@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7568-3016.

Olga Valeryevna Beznos – Medical Laboratory Physician, FSBI NMRC Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 105032, Moscow, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St. Tel: +7 (495) 608-42-55; e-mail: olval2011@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7557-4955.

Vladimir Vladislavovich Sorokin – Senior Researcher of the Laboratory of Microbial Survivability, Federal Research Centre “Fundamentals of Biotechnology” of the Russian Academy of Sciences, S.N. Vinogradsky Institute of Microbiology, Community Center “UNIQEM Collection”. Address: 105032, Moscow, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St. Tel: +7 (903) 115-45-86; e-mail: vlvsorokin@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4166-3105.

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024  
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

## Modern approach to endoscopic choanoplasty in children: review of surgical techniques

A.I. Asmanov <sup>1</sup>, N.A. Dykhes <sup>2</sup>, A.S. Yunusov <sup>2</sup>, N.D. Pivneva <sup>1</sup>,  
P.D. Pryanikov <sup>3</sup>, G.A. Polev <sup>4</sup>, E.N. Kotova <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution "The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia", Moscow, Russia

<sup>3</sup>Russian children's clinical hospital, Moscow, Russia

<sup>4</sup>Dmitry Rogachev National Medical Research Center Of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

## Эндоскопическая хоанопластика у детей на современном этапе: обзор хирургических методик

А.И. Асманов <sup>1</sup>, Н.А. Дайхес <sup>2</sup>, А.С. Юнусов <sup>2</sup>, Н.Д. Пивнева <sup>1</sup>,  
П.Д. Пряников <sup>3</sup>, Г.А. Полев <sup>4</sup>, Е.Н. Котова <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

<sup>2</sup>Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, Россия

<sup>3</sup>ОСП РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, Москва

<sup>4</sup>Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева, Москва, Россия

## 现代时代儿童鼻后孔成形术：手术技术回顾

A.I. Asmanov <sup>1</sup>, N.A. Dykhes <sup>2</sup>, A.S. Yunusov <sup>2</sup>, N.D. Pivneva <sup>1</sup>,  
P.D. Pryanikov <sup>3</sup>, G.A. Polev <sup>4</sup>, E.N. Kotova <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution "The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia", Moscow, Russia

<sup>3</sup>Russian children's clinical hospital, Moscow, Russia

<sup>4</sup>Dmitry Rogachev National Medical Research Center Of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

Congenital choanal atresia is one of the most common congenital malformations of the nasal cavity. This malformation was first described by J. Roederer more than 200 years ago at the beginning of the 19th century, however, the condition still causes numerous discussions among otorhinolaryngologists regarding the surgical treatment approach and postoperative management of patients. Congenital bilateral choanal atresia is a life-threatening condition, and clear awareness of physicians about the diagnostic and treatment strategies for neonates with this type of nasal obstruction is of great importance for patient stabilization. In the presented article, the authors have characterized the methods of surgical treatment of congenital choanal atresia described by domestic and foreign otorhinolaryngologists over the last 25 years.

**Keywords:** choanal atresia, children, choanoplasty, endoscopy, stents, nasal obstruction

**Conflicts of interest.** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding.** There was no funding for this study

**For citation:** Asmanov A.I., Dykhes N.A., Yunusov A.S., Pivneva N.D., Pryanikov P.D., Polev G.A., Kotova E.N. Modern approach to endoscopic choanoplasty in children: review of surgical techniques. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):136–144

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.136-144

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Врожденная атрезия хоан является одним из самых распространенных врожденных патологических состояний полости носа. Несмотря на то, что впервые этот порок был описан J. Roederer более 200 лет назад в начале 19 века данное заболевание до настоящего времени вызывает многочисленные дискуссии врачей-оториноларингологов, связанные с подходом к тактике хирургического лечения и послеоперационного ведения пациентов. Врожденная двусторонняя атрезия хоан является жизнеугрожающим состоянием и

четкая информированность врачей о тактике диагностики и лечения новорожденных с данным видом назальной обструкции имеет большое значение для стабилизации пациента. В представленной статье авторы описали методы хирургического лечения врожденной атрезии хоан, описанные отечественными и зарубежными оториноларингологами за последние 25 лет.

**Ключевые слова:** атрезия хоан, дети, хоанопластика, эндоскопия, стенты, назальная обструкция

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Для цитирования.** Асманов А.И., Дайхес Н.А., Юнусов А.С., Пивнева Н.Д., Пряников П.Д., Полев Г.А., Котова Е.Н. Эндоскопическая хоанопластика у детей на современном этапе: обзор хирургических методик. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):136–144

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.136-144

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Врожденная атрезия хоан (ВАХ) – это состояние, при котором одна или обе хоаны полости носа обтурированы костной и/или мягкими тканями [1]. Впервые этот порок был описан J. Roederer более 200 лет назад [2]. ВАХ встречается относительно редко, с частотой 1 на 5000–8000 живорожденных [3]. Имеются данные о том, что ВАХ чаще встречается у женщин, чем у мужчин, причем в одних исследованиях соотношение женщин и мужчин составляет 2:1 [4], а в других говорится о большей распространенности заболевания среди женщин без указания точных чисел [5, 6]. Характерными анатомическими особенностями ВАХ являются мембранозная обструкция, латеральная костная обструкция, обусловленная медиализацией латеральной пластинки крыловидного отростка, медиальная обструкция, обусловленная увеличенным и утолщенным сошником, и узкая носовая полость [7, 8].

ключевые слова: носовая полость, носовая раковина, носовая перегородка, носовая мембрана, носовая конcha, носовая раковина, носовая раковина, носовая раковина

**Конфликт интересов:** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование не получило внешнего финансирования.

**Для цитирования:** Асманов А.И., Дайхес Н.А., Юнусов А.С., Пивнева Н.Д., Пряников П.Д., Полев Г.А., Котова Е.Н. Современный подход к эндоскопической хоанопластике у детей: обзор хирургических методик. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):136–144

**Doi:** 10.25792/HN.2024.12.1.136-144

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Врожденная атрезия хоан (ВАХ) – это состояние, при котором одна или обе хоаны полости носа обтурированы костной и/или мягкими тканями [1]. Впервые этот порок был описан J. Roederer более 200 лет назад [2]. ВАХ встречается относительно редко, с частотой 1 на 5000–8000 живорожденных [3]. Имеются данные о том, что ВАХ чаще встречается у женщин, чем у мужчин, причем в одних исследованиях соотношение женщин и мужчин составляет 2:1 [4], а в других говорится о большей распространенности заболевания среди женщин без указания точных чисел [5, 6]. Характерными анатомическими особенностями ВАХ являются мембранозная обструкция, латеральная костная обструкция, обусловленная медиализацией латеральной пластинки крыловидного отростка, медиальная обструкция, обусловленная увеличенным и утолщенным сошником, и узкая носовая полость [7, 8].

Врожденная атрезия хоан является следствием персистенции носонезальной мембраны, возникающей между 6-й и 12-й неделями гестации, в результате сближения и последовательного сращения заднего края сошника с задними концами носовых раковин. Эту патологию впервые описал в 1829 г. Otto. Согласно классификации врожденных пороков развития наружного носа и его полости Б. В. Шеврыгина (1984) атрезия хоан является персистенцией. Атрезия хоан традиционно классифицируется: одно- и двусторонняя, частичная или полная, перепончатая, хрящевая, костная или смешанная. При полной

атрезии хоан очень часто одновременно наблюдаются нарушения формирования лицевого скелета в виде неправильного роста резцов, высокого неба и его асимметрии при одностороннем поражении. Перегородка носа может быть искривлена в сторону атрезии. Изменяются обоняние и вкусовые ощущения, появляется гнусавый оттенок голоса, периодически отмечаются головная боль, отсутствие носового дыхания и характерный вязкий слизистый конгломерат на стороне атрезии, ввиду нарушения мукоцилиарного транспорта, нередко страдает и функция слуховой трубы на стороне поражением, в связи с чем возникают рецидивирующие отиты.

Наиболее тяжело протекает двусторонняя полная атрезия хоан, которая проявляется уже при рождении тяжелой асфиксией, что требует выполнения одного из трех сценариев: немедленной интубации, трахеостомии или хоанопластики [9]. При несвоевременных реанимационных и лечебных мероприятиях соматически здоровые доношенные новорожденные могут погибнуть либо получить гипоксическое поражение ЦНС, поскольку новорожденные, за редким исключением, с момента рождения не приспособлены к ротовому дыханию.

Хирургическое восстановление с использованием трансназальной эндоскопической техники обеспечивает отличную визуализацию задних отделов полости носа и в настоящее время стало процедурой выбора как безопасной, так и эффективной, вытесняя транспалатинный доступ [10].

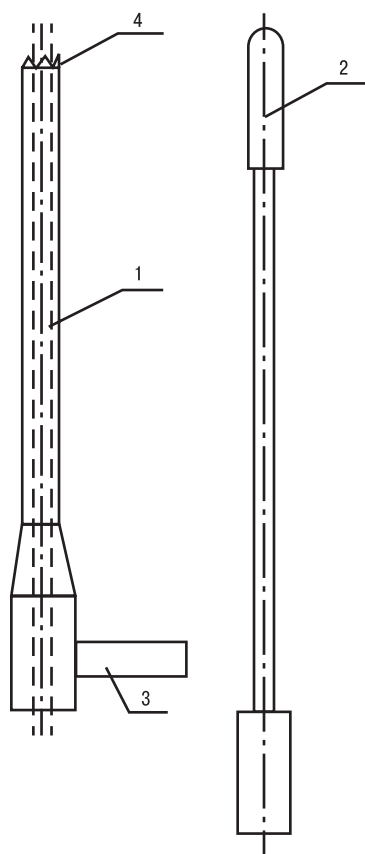


Рис. 1. Стент, предложенный Зенгером В.Г. и соавт.  
Fig. 1. The stent proposed by Zenger V.G. et al.

Лечение ВАХ является предметом изучения на протяжении нескольких десятилетий. За эти годы были предложены различные хирургические методики [11]. Несмотря на это, до сих пор нет единого мнения об оптимальной хирургической технике для лечения этого заболевания или определения, что такое «идеальная операция».

Несмотря на то, что методы оперативного лечения ВАХ постоянно совершенствуются, риск постхирургического рестенозирования по-прежнему высок. По данным разных источников, он происходит в 16–50% случаев [12].

Использование стентов при хирургических вмешательствах при ВАХ остается весьма дискуссионной темой, но по-прежнему является наиболее часто применяемой техникой. В то время как некоторые мета-анализы свидетельствуют об отсутствии существенной разницы в исходах при использовании и неиспользовании стентов, другие сообщают о лучших результатах в тех случаях, когда стенты не используются. А. Durmaz et al. и M. El-Begerty et al. сообщают об отсутствии статистически значимых различий в результатах хирургического лечения независимо от использования стентов [13, 14]. Однако ряд специалистов утверждают, что использование стентов может привести к более частым и тяжелым осложнениям, таким как повреждение колумеллы и перегородки, бактериальные осложнения и нарушение мукоцилиарного транспорта [15]. Эту точку зрения поддерживают и другие авторы, которые сообщили о более низком уровне осложнений и более высоких показателях успеха в случаях без стентов [16–19].

Согласно классическому подходу, вне зависимости от способа оперативного вмешательства, всем детям в послеоперацион-

ный период необходимо устанавливать во вновь образованные отверстия стенты либо протекторы. Обосновывается это необходимостью реэпителизации новообразованного канала, профилактики рестеноза, а также для стабилизации результата хоаностомы. В настоящее время данный подход широко применяется многими хирургами [20].

На сегодняшний день существует множество методик хоанопластики, когда применяются различные стенты для предотвращения рестенозирования, в последнее время в отечественной практике появились успешно применяемые методики без использования стентов. Наиболее актуальные современные методики хирургической коррекции при атрезии хоан будут разобраны в данной статье.

Профессор Юнусов А.С. предложил формировать хоаны у детей посредством костной ложки и долота. Метод отличается тем, что костный отдел носовой перегородки смещается в противоположную от вновь сформированного отверстия сторону, а затем фиксируется с помощью ввода в него на 35–40 дней жесткого дренажа в виде трубки (патент №2177750 от 27.12.2000, Юнусов А.С. «Способ формирования хоан при атрезии у детей») [21].

Описанный способ включает три операционных этапа:

- 1-й. Пациенту под общей анестезией классическим методом проводят формирование хоаны со стороны атрезии.
- 2-й. Для предотвращения вероятного рецидива костную часть носовой перегородки мобилизуют в противоположном направлении. Сошник смещается пассивной редрессацией в зоне сочленения, в нижней точке его фиксации плоским долотом (патент №2144333 от 20.01.00, Юнусов А.С. «Способ хирургического лечения различных форм искривления костного отдела носовой перегородки у детей»);

- 3-й. На этой стадии смещенная носовая перегородка фиксируется. Одновременно в новообразованную хоану на 35–42 дней вводится жесткая дыхательная трубка из полиэтилена.

Стент, модифицированный профессором Юнусовым А.С. – это эластичная гибкая трубка. Во избежание травматизации мягких тканей ее внутренняя часть в носоглотке должна выступать не более чем на несколько миллиметров. Для минимизации давления протектора на стенки носовой полости его внешний диаметр должен быть точно равен просвету вновь сформированного заднего отверстия. В качестве протектора, устанавливаемого для профилактики зарастания хоан, профессор рекомендует использовать интубационную трубку. Ее подбирают в соответствии с диаметром вновь созданного отверстия, корректируя затем длину [22].

Для постхирургического лечения хоан в 1998 году Зенгером В.Г. было предложено устройство в виде термопластической трубки-дилататора, максимально соответствующего диаметром новообразованному отверстию (рис. 1) [23]. Внутренней стороной дилататор вставляют в хоану, а его внешнюю часть выводят из полости носа. Конец трубки длиной 1,5–2 см фиксируют на поверхности кожи с помощью лигатур и лейкопластыря (RU 2157664, 29.12.1998). Срок ношения данной конструкции – не меньше 2,5 месяца, которые требуются для окончательного послеоперационного формирования просвета хоан. Несвершенство этого решения заключается в нестабильном креплении в носовой полости, не позволяющем установить дилататор на весь период, необходимый для полного постхирургического формирования хоан [24]. При этом нити, фиксирующие стент и закрепляемые на голове путем обматывания, наносят микротравмы в области крыльев носа вплоть до их

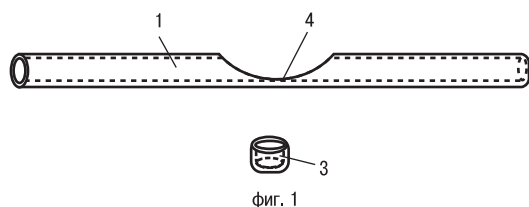
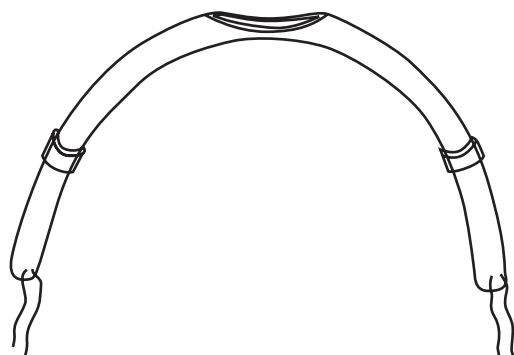


Рис. 2. Стент, предложенный коллективом авторов МОНИКИ  
Fig. 2. The stent proposed by the MONIKI research group



деформации. Помимо этого, ненадежный способ фиксации  
Рис. 3. Стент, предложенный коллективом авторов МОНИКИ  
(вид перед установкой)

Fig. 3. The stent proposed by the MONIKI research group (view before placement)

провоцирует выпадение или случайное удаление протектора.

Еще один вариант протектора – зонды Фолея из силикона. При двусторонней атрезии применялся стент U-образной формы. Его фиксировали в зоне носового преддверья посредством оливоподобного расширения. Длительность ношения конструкции (от 1 нед. до 2,5–3 мес.) обуславливалась типом атрезии, анатомией хоанальной зоны, костной формой [25]. Данный способ фиксации конструкции не наносит травм, однако позволяет протектору смещаться в область носоглотки и далее. Аналогичные протекторы U-образной формы, созданные из трубок для интубации, в различных вариантах крепления применялись некоторыми хирургами, в т.ч. для лечения атрезии одностороннего типа [26].

К примеру, стентирующее устройство, предотвращающее рубцовое зарастание у детей вновь сформированных хоан при диагностике атрезии двустороннего типа разработано в клинике МОНИКИ, специализирующей на ЛОР-заболеваниях (RU 2213585 от 10.10.2003) (рис. 2, 3) [27]. Конструкция представляет собой трубку из термопластического материала (производство «Portex», Германия, или «Вили Руш А.Г.») длиной 20 см, внешним диаметром 5 мм, внутренним 3 мм. Перед вводом в хоану трубку в середине срезают таким образом, чтобы длина среза превышала диаметр стента втрое, а высота стенки составляла треть от окружности трубки. После этого трубку по центру среза изгибают, устанавливая на ее концах прочную нить, служащую проводником для ввода устройства через ротовую полость в хоанальное отверстие до сошника. На концы устройства, выведенного из полости носа, устанавливаются фиксирующие кольца, которые протягиваются до носового преддверья. Затем, на расстоянии до 1,5 мм от колец, концы

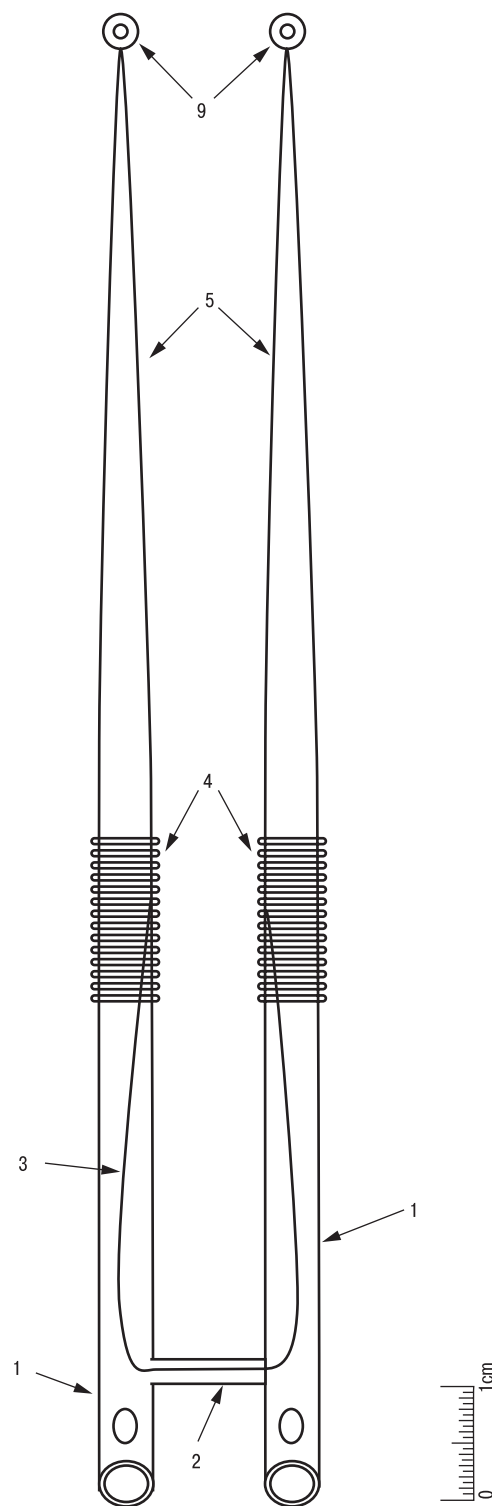


Рис. 4. Стент, разработанный в клинике Musgrove Park Hospital  
Fig. 4. The stent developed at Musgrove Park Hospital

обрезаются. В качестве фиксирующих колец используются отрезки силиконовой трубки длиной 5 мм, в которой внешний диаметр превышает внутренний на 0,5 миллиметра. Благодаря конструктивным особенностям устройство надежно фиксируется в необходимом положении. Косой срез стенки в зоне сошника не препятствует функциональности слуховых труб, позволяет

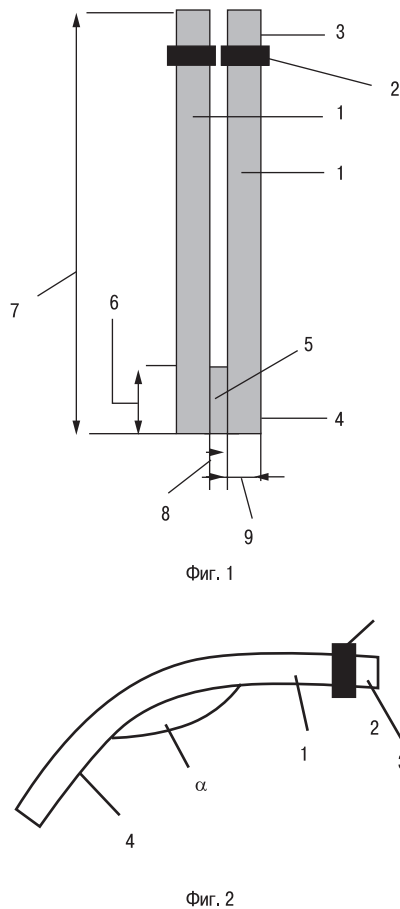


Рис. 5. Устройство, предложенное Егоровым В.И. и соавт.  
Fig. 5. The device proposed by Egorov V.I. et al.

избежать их воспаления, развития среднего отита и появления в носоглотке (на ее задней стенке) грануляций. Период ношения протектора во вновь образованных хоанах – 3–3,5 мес. В некоторых случаях спустя 1,5 мес. устройство меняют на увеличенную в диаметре конструкцию. Стоит отметить, что описанный протектор и подобные ему U-образные устройства используются лишь в случае двусторонней патологии. При односторонней атрезии использование протектора данного вида нецелесообразно, т.к. его часть соприкасается со здоровой частью носа. Помимо этого, стент извлекают под общей анестезией, контролируя процесс с помощью оптики.

Вариант конструкции, устанавливаемой после хоанотомии у детей, предложили американские коллеги (US 2003153937 (A1) – 14.08.2003). Устройство предназначено для предотвращения зарастания вновь сформированных просветов хоан. Конструкцию составляют две параллельно расположенные трубки из медицинских, безопасных полимеров. Каждая трубка оснащена металлической вставкой для армирования (укрепления) стенок. С одной стороны трубки на расстоянии объединены пластиковой полосой, а с другой – полимерной перемычкой. Последняя крепится так, чтобы была возможность передвигать ее по трубкам. Трубки проводят через носовую полость в новообразованные хоаны, полоса находится за задним краем разделяющего проходы сошника, а перемычку размещают возле носовой колумеллы. Конструкция крепится надежно, однако в силу своей сложности может использоваться лишь в случаях

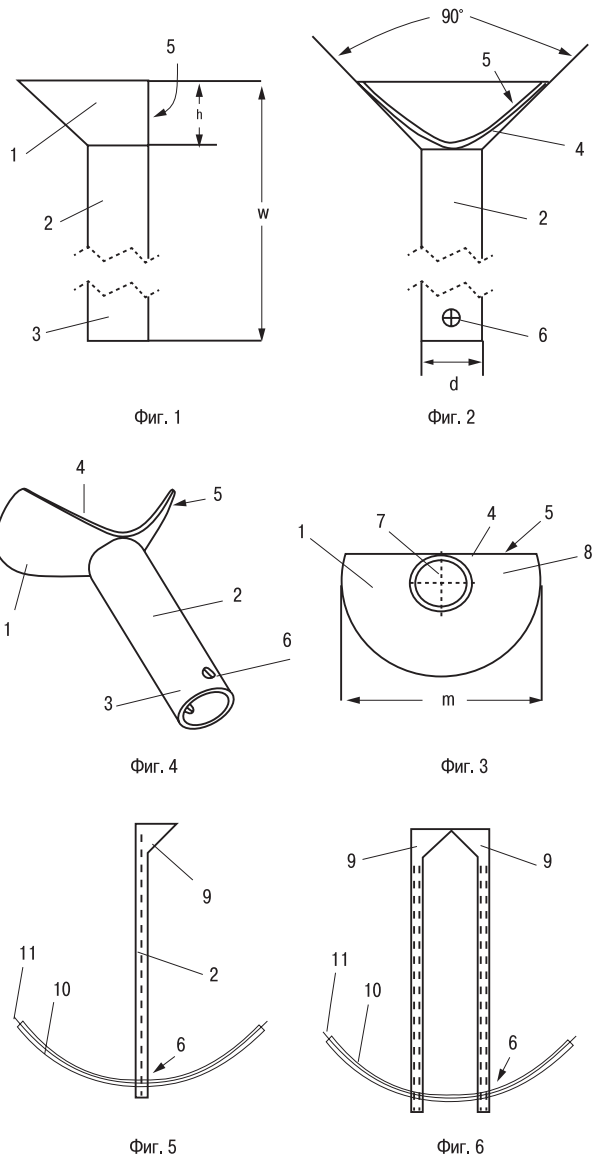


Рис. 6. Стент, разработанный Котовой Е.Н. и соавт.  
Fig. 6. The stent developed by Kotova E.N. et al.

двустороннего типа атрезии. Применение при одностороннем типе нецелесообразно, т.к. часть стента будет находиться в здоровой части носа. Извлекают протектор эндоскопическим методом под общим обезболиванием [28].

В 2003 г. медиками Musgrove Park Hospital была разработана конструкция из двух полых изогнутых трубок. Они объединяются эластичной перемычкой, к которой крепится проходящая через трубки нить (US 6606995 (B1) – 19.08.2003) (рис. 4). Устройство устанавливают в хоаны с помощью тонких направляющих, предварительно введенных в нос и выведенных через хоанальные отверстия в полость рта. Смещению устройства из заданного положения препятствует перемычка. Она располагается в зоне перегородки носа и прикреплена к коротким подвижным соединенным трубкам, которые крепятся к длинным трубкам. Регулируемый крепежный механизм обеспечивает надежную фиксацию. Длинные концы трубок обрезают. Конструкцию извлекают, отрезая нить в длинной полой

трубке. Общая анестезия при этом не требуется. Конструкция фиксируется надежно, однако в силу своей сложности может использоваться лишь в случаях атрезии двустороннего типа. Применение при одностороннем типе атрезии нецелесообразно, т.к. часть протектора будет находиться в здоровой части носа [29]. Конструкцию, подобную вышеописанной, предложил Егоров В.И. с соавт. Она разработана для исключения заражения после хоанотомии у новорожденных детей. Для создания устройства трубку рассекают на две идентичные половины, которые в параллельном положении объединяют прямоугольной перемычкой, устанавливают в дистальных частях фиксаторы (рис. 5) [30]. Изгиб трубки в центре составляет от 140° до 170° (RU 2614936 С1, 30.03.2016). Конструкция исключает проникновение в свой просвет грануляций. Устройство надежно фиксируется, формируется в дистальной части в соответствии с размером и формой носоглотки. Изобретение предназначено для случаев атрезии двустороннего типа у новорожденных. Так как стент находится в обоих носовых проходах, то при одностороннем типе атрезии он нецелесообразно находится в здоровой части носа. Извлекают протектор эндоскопическим методом под общей анестезией [31]. Вариант стента из длинной гибкой полимерной трубки с разными концами в 2020 г. разработала группа авторов, состоящая из Котовой Е.Н., Вязьменова Э.О., Богомилоского М.Р. (рис. 6) [32]. Головная часть протектора имеет воронкообразное расширение, усеченное на удалении от трубки, превосходящее ее диаметр, в параллельной осевой плоскости. Вводят стент хвостовой частью. Устройство проводят через ротовую полость, ротоглотку, носоглотку, выводя в той стороне носа, где была атрезия. В результате воронкообразный конец протектора должен располагаться в зоне новообразованной хоаны: усеченная часть – латерально, с частью стенки – медиально, в зоне резецированного сошника. Разработчики рекомендуют носить стент от 2-х до 3-х месяцев (Патент № 2738169 С1 Российская Федерация, МПК А61М 29/00, А61М 39/00, А61F 2/82.) [33]. В 2015 г. коллективом авторов под руководством Асманова А.И. на базе оториноларингологического отделения НИКИ педиатрии и детской хирургии им. Академика Ю.Е. Вельтищева впервые в РФ разработан и внедрен в клиническую практику метод безстентовой хоанопластики с применением баллона для фиксации задних септальных лоскутов эндоскопическим эндоназальным доступом (патент №RU 2 674 876 С1 от 13.12.2018) (рис. 7) [34]. Предложенная техника заключается в следующем: по перегородке носа выполняется полупроницающий разрез слизистой и мукоперихондрия, отсепааривается слизистая непосредственно в зоне атретической мембраны, выполняется деликатная задняя септотомия, далее эндоскопическими ножницами формируются верхний и нижний септальные лоскуты, которые укладываются на раневые поверхности неохоаны таким образом, чтобы максимально покрыть костные раневые поверхности и тем самым минимизировать рубцевания и грануляционный процесс. Для предотвращения смещения лоскутов в области неохоаны предложено фиксировать баллон (ЯМИК, катетер Фолея), раздувая путем введения физраствора до оптимального прижатия верхнего и нижнего лоскутов (рис. 7). Баллон удаляется на вторые сутки, когда начинается естественная адгезия лоскутов к раневым поверхностям за счет образования фибрина. Применение такой методики позволяет избежать стентирования и не требует повторных ревизий и вмешательств под наркозом, что также значительно сокращает пребывание пациента в стационаре, методика хоро-

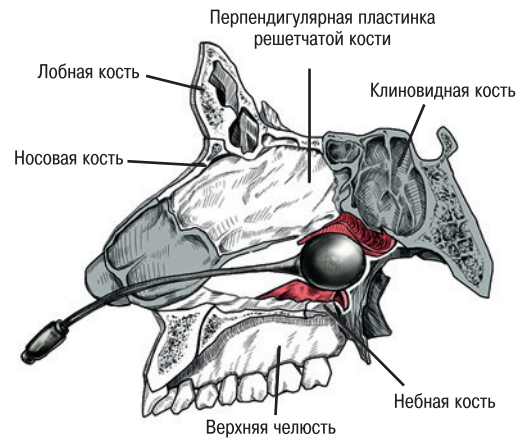


Fig. 7. Scheme of flap fixation in the choana using the Yamik catheter (Asmanov A.I. et al.).

Fig. 7. Scheme of flap fixation in the choana using the Yamik catheter (Asmanov A.I. et al.).



Рис. 8. Фиксация лоскутов слизистой в неохоане медицинским клеем (Асманов А.И. и соавт.)

Fig. 8. Fixation of mucosal flaps in the nechoana with medical glue (Asmanov A.I. et al.).

шо себя зарекомендовала у детей старше года, не требует дорогостоящих расходных материалов. Недостатком данной методики является невозможность ее применения у детей первого года жизни, когда у ребенка отсутствует ротовое дыхание, учитывая, что баллон на время фиксации полностью блокирует носоглотку [35]. В клинике оториноларингологии под руководством Пряникова П.Д. в Российской Детской Клинической больнице также активно применяется техника хоанопластики с фиксацией лоскутов слизистой баллоном. При этом авторы демонстрируют успешное применение холодной плазмы для резекции соединительно-тканной мембраны и рубцовых тканей в области хоаны. Применение коблатора, по данным авторов хорошо себя зарекомендовало, поскольку минимизирует образование струпа и корок в зоне неохоаны в послеоперационном периоде [37]. В 2019 г. коллективом авторов под руководством Асманова А.И. предложена новая методика безстентовой хоанопластики с фиксацией лоскутов фибриновым клеем (рис. 8).

Сам доступ выполняется аналогичным способом, как в случае с баллоном, а после формирования задних септальных лоскутов выполняется их фиксация фибриновым клеем, что позволяет не применять баллоны, тампоны и какие-либо стенты, таким образом, ребенок может начать дышать носом в ближайшие часы после оперативного вмешательства (Патент № 2789967 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61В 2/18) [36]. Одним из основных преимуществ такого подхода является возможность хирургического лечения новорожденных детей с одно- и двусторонней атрезией хоан, начиная с первых дней жизни. Заявленный способ хирургического лечения с применением клеевой фиксации лоскутов является универсальным и может применяться, как у новорожденных детей, так и у взрослых пациентов. Следует отметить, что фибриновый клей помимо адгезивного действия также обладает и гемостатическим эффектом, что позволяет минимизировать кровотечение в раннем послеоперационном периоде. Предложенная методика в значительной мере позволяет улучшить качество жизни детей, сократить стационарное пребывание и реабилитационный период. Послеоперационный уход не представляет никаких особенностей, в дальнейшем всем пациентам проводится диагностическая эндоскопия полости носа и носоглотки на 12–14 сутки после оперативного вмешательства, при необходимости из полости носа удаляются корки и фибрин [35]. Необходимо подчеркнуть, что с активным развитием эндоскопии в детской оториноларингологии хирургическое лечение пациентов с атрезией хоан стало менее травматичным и предпочтение сегодня отдается эндоназальному эндоскопическому доступу. В оториноларингологическом сообществе давно ведется дискуссия о переходе к безстентовым методикам, которые сегодня применяются все чаще ввиду минимальной травматичности и значительного снижения дискомфорта в послеоперационном периоде. Современные эндоскопические возможности, моторные системы, интраоперационная навигация могут применяться для хирургического лечения таких пациентов, что может минимизировать риски ошибок в операционной и улучшить прогнозы. Одна из сложных задач при данном диагнозе – хирургия новорожденных детей с атрезией хоан, поскольку требуется особый инструментарий, эндоскопы малого диаметра, а также возможности неонатальной реанимации и реабилитации ребенка в послеоперационном периоде. Еще недавно единственным решением для таких детей была – трахеостомия, однако сегодня с внедрением современных безстентовых подходов при своевременной логистике и подготовленном персонале стационара – возможно выполнение хоанопластики у таких детей в первые дни жизни, что позволяет избежать продленной ИВЛ и трахеостомии. Необходимо отметить, что по ряду организационных, клинических и технических причин выполнить хоанопластику безстентовым способом новорожденному в первые дни жизни невозможно, в такой ситуации применение описанных выше методов хоанотомии с применением различных стентов является очень хорошей альтернативой трахеостоме. Необходимо учитывать, что нередко пациенты с атрезией хоан имеют очень тяжелый коморбидный фон, когда встречаются сопутствующие пороки дыхательной системы, сердца, пороки развития черепно-лицевой зоны, что обуславливает необходимость мультидисциплинарной команды специалистов в клинике, поэтому подобные вмешательства целесообразно проводить в крупных многопрофильных стационарах.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ouattassi N. et al. *Current Management of Congenital Choanal Atresia. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery.* 2023;3(75):2227–2234.
2. Speaker R. Ben, Harney M., Russell J. *Choanal Atresia Cham: Springer International Publishing.* 2023. p. 359–363.
3. Bajin M. D. et al. *Endonasal choanal atresia repair; evaluating the surgical results of 58 cases. The Turkish journal of pediatrics.* 2021;1(63):136–140.
4. Zawawi F., McVey M. J., Campisi P. *The Pathogenesis of Choanal Atresia. JAMA Otolaryngology—Head & Neck Surgery.* 2018;8(144):758.
5. Ouattassi N. et al. *Current Management of Congenital Choanal Atresia. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery.* 2023;3(75):2227–2234.
6. Ramsden J. D., Campisi P., Forte V. *Choanal Atresia and Choanal Stenosis. Otolaryngologic Clinics of North America.* 2009;2(42):339–352.
7. Corrales C. E., Koltai P. J. *Choanal atresia: current concepts and controversies. Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery.* 2009;(17):466–470.
8. Keller J. L., Kacker A. *Choanal Atresia, CHARGE Association, and Congenital Nasal Stenosis. Otolaryngologic Clinics of North America.* 2000;6(33):1343–1351.
9. Alvo A., Villarroel G., Sedano C. *Neonatal nasal obstruction. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2021;10(278):3605–3611.
10. Ramsden J. D., Campisi P., Forte V. *Choanal Atresia and Choanal Stenosis. Otolaryngologic Clinics of North America.* 2009;2(42):339–352.
11. Park A. H., Brockenbrough J., Stankiewicz J. *Endoscopic versus traditional approaches to choanal atresia. Otolaryngologic Clinics of North America.* 2000;1(33):77–90.
12. Котова Е.Н., Вязьменов Э.О. *Эндоскопическая хирургическая коррекция врожденных атрезий хоан у детей. Вестник оториноларингологии.* 2011; 6: 43–46. (Kotova E.N., Vyazmenov E.O. *Endoscopic surgical correction of congenital choanal atresia in children. Vestn. otorhinolaryngology.* 2011; N 6: pp. 43–46. [in Russ.]
13. Durmaz A. et al. *Transnasal Endoscopic Repair of Choanal Atresia. Journal of Craniofacial Surgery.* 2008;5(19):1270–1274.
14. El-Begermy M. M. et al. *Effect of the type of surgery, use of intraoperative topical mitomycin C or stenting on the outcome of choanal atresia repair: a systematic review and meta-analysis. The Egyptian Journal of Otolaryngology.* 2016;4(32):255–263.
15. Moreddu E. et al. *Prognostic Factors and Management of Patients with Choanal Atresia. The Journal of pediatrics.* 2019;204:234–239.e1.
16. Albdah A., Alanbari M., Alwadi F. *Choanal Atresia Repair in Pediatric Patients: Is the Use of Stents Recommended? Cureus.* 2019;3(11):e4206.
17. Brown O. E., Pownell P., Manning S. C. *Choanal Atresia. The Laryngoscope.* 1996;1(106):97–101.
18. Pasquini E. et al. *Endoscopic treatment of congenital choanal atresia. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2003;3(67):271–276.
19. Schoem S. R. *Transnasal Endoscopic Repair of Choanal Atresia: Why Stent? Otolaryngology—Head and Neck Surgery.* 2004;4(131):362–366.
20. Юнусов А.С. *Современные аспекты хирургического лечения врожденной атрезии хоан у детей. Российская оториноларингология.* 2005;3:31–33; *Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Атрезия хоан у детей. Клинические рекомендации, 2016, 20 с. (Yunusov A.S. «Modern aspects of surgical treatment of congenital hoan atresia in children». Russian otorhinolaryngology. 2005;3:31–33; National Medical Association of Otorhinolaryngologists. Choanal atresia in children. Clinical recommendations, 2016, 20 p. [in Russ.]*
21. Патент № 2177750 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/24. *Способ формирования хоан при атрезиях у детей: № 2000132763/14: заявл. 27.12.2000; опубл. 10.01.2002 / А.С. Юнусов; заявитель Московский НИИ уха, горла и носа. — EDN ZCXVA. [Patent No. 2177750 С1 Russian Federation, МПК А61В 17/24. Method of choanae formation in atresia in*



- children: No. 2000132763/14: appl. 27.12.2000: publ. 10.01.2002 / A.S. Yunusov; applicant: Moscow Research Institute of Ear, Throat and Nose. - EDN ZCXCV A (In Russ.).
22. Юнусов А.С., Рыбалкин С.В., Сайддулаева А.И. Трансептальный доступ для формирования хоан при их врожденных атрезиях. *Детская оториноларингология*. 2011;1:38–40. (Yunusov A.S., Rybalkin S.V., Saidulaeva A.I. Transseptal access for the formation of choan in their congenital atresia. *Pediatric otorhinolaryngology*. 2011;1:38–40. [in Russ]).
  23. Патент № 2157664 С2 Российская Федерация, МПК А61В 17/24, А61В 17/16, А61В 17/32. Способ устранения атрезии хоан и инструмент для его осуществления: № 98123962/14: заявл. 29.12.1998: опубл. 20.10.2000 / В.Г. Зенгер, А.А. Ворожцов, А.Н. Наседкин и др.; заявитель Московский областной научно-исследовательский клинический институт, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. - EDN YAAPJM. [Patent No. 2157664 C2 Russian Federation, МПК А61В 17/24, А61В 17/16, А61В 17/32. Method of choanal atresia correction and a tool for its realization: No. 98123962/14: appl. 29.12.1998: publ. 20.10.2000 / V.G. Zenger, A.A. Vorozhtsov, A.N. Nasedkin, et al.; applicant: Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow Medical Academy named after I.M. Sechenov. - EDN YAAPJM (In Russ.).]
  24. Ковшенкова Ю. Д., Чумичева И. В. Опыт лечения врожденных атрезий хоан у детей. *Российская оториноларингология: II Пленум Правления Рос. общества оториноларингологов «100 лет Рос. оториноларингологии: достижения и перспективы» (23–24 апр. 2008 г., г. Санкт-Петербург)*. 2008. Приложение №2. С. 55–58. (Kovshenkova N. D., Chumicheva I. V. Experience in the treatment of congenital choanal atresia in children. *Russian Otorhinolaryngology: II Plenum of the Board of the Russian Society of Otorhinolaryngologists «100 years of Russian Otorhinolaryngology: achievements and prospects» (April 23–24, 2008, St. Petersburg)*. 2008. Appendix No. 2 pp. 55–58. [in Russ])
  25. Rodriguez H., Cuestas G., Passali D. Experiencia de 20 años en el tratamiento microquirúrgico de la atresia de coanas. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2014;65(2):85–92.
  26. Riepl R., Scheithauer M., Hoffmann T.K., Rotter N. Transnasal endoscopic treatment of bilateral choanal atresia in newborns using balloon dilatation: own results and review of literature *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(3):459–464.
  27. Патент № 2213585 С2 Российская Федерация, МПК А61F 2/82, А61F 2/04, А61М 29/00. Устройство для предотвращения рубцового зарращения просвета хоан у новорожденных: № 2001129341/14: заявл. 01.11.2001: опубл. 10.10.2003 / З.М. Ашуров, В.М. Исаев, А.Н. Наседкин и др.; заявитель Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. - EDN CLVHHH. [Patent No. 2213585 C2 Russian Federation, МПК А61F 2/82, А61F 2/04, А61М 29/00. Device for prevention of scarring of the choanal lumen in newborns: No. 2001129341/14: appl. 01.11.2001, publ. 10.10.2003 / Z.M. Ashurov, V.M. Isaev, A.N. Nasedkin, et al.; applicant: Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky, Moscow Medical Academy named after I.M. Sechenov. - EDN CLVHHH (In Russ.).]
  28. Strychowsky J.E., Kawai K., Moritz E., Rahbar R., Adil E.A. To stent or not to stent? A meta-analysis of endonasal congenital bilateral choanal atresia repair. *Laryngoscope*. 2016;126(1):218–227. <https://doi.org/10.1002/lary.25393>
  29. Sadek, Sarwat Abdel Aziz (Taunton Somerset, GB), Sadek, Akram Sarwat (London, GB) 2003 Stents for choanal atresia United States SADEK SARWAT ABDEL AZIZ, SADEK AKRAM SARWAT 6606995 <https://www.freepatentsonline.com/6606995.html>
  30. Патент № 2614936 С1 Российская Федерация, МПК А61F 5/08, А61М 29/00, А61М 39/00. Устройство для предотвращения рубцового зарращения просвета хоан у новорожденных: № 2016111979: заявл. 30.03.2016: опубл. 30.03.2017 / В.И. Егоров, В.Ю. Тюкин, А.О. Кочнева, Л.А. Бугаева; заявитель Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского). - EDN BCKDOF. [Patent No. 2614936 C1 Russian Federation, МПК А61F 5/08, А61М 29/00, А61М 39/00. Device for preventing scarring of the choanal lumen in newborns: No. 2016111979: appl. 30.03.2016: publ. 30.03.2017 / V.I. Egorov, V.Yu. Tyukin, A.O. Kochneva, L.A. Bugaeva; applicant: State Budgetary Institution of Healthcare of the Moscow Region Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky (SBHI MONIKI named after M.F. Vladimirovsky). - EDN BCKDOF (In Russ.)]
  31. Егоров В.И., Тюкин В.Ю., Сайддулаева А.И., Гилилов В.И. Новый подход к двусторонней атрезии хоан у новорожденных. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(1):94–96. Doi: 10.17116/otorino20208501194. (Egorov V.I., Tyukin V.Yu., Saidulaeva A.I., Gililov V.I. A new approach to bilateral choanal atresia in newborns. *Bulletin of otorhinolaryngology*. 2020;85(1): 94–96. Doi 10.17116/otorino20208501194. - EDN UZONRK. [in Russ]).
  32. Патент № 2738169 С1 Российская Федерация, МПК А61М 29/00, А61М 39/00, А61F 2/82. Способ профилактики рестеноза хоан после хирургической коррекции их врожденной атрезии: № 2020109385: заявл. 03.03.2020: опубл. 09.12.2020 / Е.Н. Котова, Э.О. Вязьменов, М.Р. Богомилский; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России). - EDN VFFXBU. [Patent No. 2738169 C1 Russian Federation, МПК А61М 29/00, А61М 39/00, А61F 2/82. Method of prevention of recurrent choanal stenosis after surgical correction of the congenital atresia: № 2020109385: appl. 03.03.2020: publ. 09.12.2020 / E.N. Kotova, E.O. Vyazmenov, M.R. Bogomilsky; applicant: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation (FSAEI HE RNRMU named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of Russia). - EDN VFFXBU (In Russ.)]
  33. Котова Е.Н., Вязьменов Э.О., Богомилский М.Р. Новые пути решения проблемы рестенозирования при хирургическом лечении врожденной атрезии хоан у детей. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(1):45–47. Doi 10.17116/otorino20208501145. - EDN HGXOIE. (Kotova E.N., Vyazmenov E.O., Bogomilsky M.R. New ways to solve the problem of restenosis in the surgical treatment of congenital choanal atresia in children. *Bulletin of otorhinolaryngology*. 2020;85(1): 45–47. Doi 10.17116/otorino20208501145. - EDN HGXOIE. [in Russ])
  34. Патент № 2674876 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/24, А61М 25/10. Способ фиксации лоскутов слизистой оболочки в хоане у пациентов после хоанопластики и применение синус катетера ЯМИК в качестве средства прижатия лоскутных тканей при хоанопластике: № 2018108156: заявл. 06.03.2018: опубл. 13.12.2018 / Г.А. Полев, Н.В. Злобина, П.Д. Пряников. EDN EKFXCX. [Patent No. 2674876 C1 Russian Federation, МПК А61В 17/24, А61М 25/10. Method of fixation of mucosal flaps in the choana in patients after choanoplasty and the use of the Yamik sinus catheter for pressing flap tissues during choanoplasty: No. 2018108156: appl. 06.03.2018: publ. 13.12.2018 / G.A. Polev, N.V. Zlobina, P.D. Pryanikov. EDN EKFXCX (In Russ.)]
  35. Асманов А.И., Пивнева Н.Д., Полев Г.А., Дегтярева Д.В. Современная хоанопластика у детей с врожденной атрезией хоан-реабилитация без стентов. *Детская оториноларингология*. 2019;3:44–46. EDN NYKRIM. (Asmanov A.I., Pivneva N. D., Polev G. A., Degtyareva D. V. Modern choanoplasty in children with congenital atresia hoan-rehabilitation without

- stents. *Pediatric otorhinolaryngology*. 2019;3:44–46. EDN NYKRIM. [in Russ.]
36. Патент № 2789967 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61F 2/18. Способ клеевой фиксации септальных лоскутов слизистой оболочки в хоане у пациентов при хоанопластике: № 2021133852: заявл. 22.11.2021: опубл. 14.02.2023 / О.А. Бреева, А.И. Асманов, М.Р. Богомилский. EDN YKSJLJ. [Patent No. 2789967 С1 Russian Federation, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61F 2/18. Method of adhesive fixation of septal mucosa flaps in the choana in patients during choanoplasty: № 2021133852: appl. 22.11.2021: publ. 14.02.2023 / O.A. Breeva, A.I. Asmanov, M.R. Bogomilsky. EDN YKSJLJ (In Russ.)]
37. Bogomilskiy M., Kotova E., Kovshenkova Y., Chumicheva I., Pryanikov P., Asmanov A., Grachev N., Polev G., Vorozhtsov I., Nasedkin A. Surgery of choanal atresia with cold ablation and without stenting. *IFOS Dubai ENT World Congress 2023*.

Поступила 29.01.2024

Получены положительные рецензии 12.02.24

Принята в печать 15.02.24

Received 29.01.2024

Positive reviews received 12.02.24

Accepted 15.02.24

**Вклад авторов.** Концепция и дизайн исследования – Асманов А.И., Дайхес Н.А. Юнусов А.С. Сбор и обработка материала – Котова Е.Н., Пryanиков П.Д., Полев Г.А. Статистическая обработка данных – Пивнева Н.Д. Написание текста – Пивнева Н.Д., Асманов А.И. Редактирование – Асманов А.И.

**Contribution of the authors.** Concept and design of the study – A.I. Asmanov, N.A. Daikhes, A.S. Yunusov. Collection and processing of the material – E.N. Kotova, P.D. Pryanikov, G.A. Polev. Statistical processing of the data – N.D. Pivneva. Text writing – N.D. Pivneva, A.I. Asmanov. Editing – A.I. Asmanov.

### Информация об авторах:

Асманов Алан Исмаилович – к.м.н., руководитель отдела острой и хронической патологии уха, горла и носа ОСП Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2, ассистент кафедры оториноларингологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. E-mail: Alan-asmanov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>

Дайхес Николай Аркадьевич – член-корр. РАН, д.м.н., профессор, главный внештатный специалист-оториноларинголог Министерства здравоохранения Российской Федерации, директор, Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России. Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2. E-mail: otorhino1@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Юнусов Аднан Султанович – д.м.н., профессор, заместитель директора по детству, Научно-клинический центр оториноларингологии. Адрес: 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2. E-mail: Doctoradnan@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7864-5608>

Пивнева Наталья Дмитриевна – к.м.н., старший научный сотрудник отдела острой и хронической патологии уха, горла и носа ОСП Научно-

исследовательский клинический институт педиатрии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2. E-mail: Pivnevand@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3673-9272>

Пryanиков Павел Дмитриевич – к.м.н., заведующий отделением оториноларингологии ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ. Адрес: 119571, Москва, Ленинский проспект, д. 117. E-mail: Pryanikovpd@yandex.ru

Полев Георгий Александрович – к.м.н., врач-оториноларинголог Федерального научно-клинического центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва. Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1. E-mail: drpolev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>

Котова Елена Николаевна – д.м.н., доцент кафедры оториноларингологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: 119571, Москва, Ленинский проспект, д. 117. E-mail: enkotova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2342-524X>

### Information about the authors:

Asmanov Alan Ismailovich – PhD, Head of the Department of Acute and Chronic Diseases of the Ear, Throat, and Nose, Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery named after Acad. Ye. E. Veltischev, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: 2 Taldomskaya St., 125412 Moscow, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Pediatrics, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. E-mail: Alan-asmanov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>

Daikhes Nikolay Arkadyevich – Professor, MD, Director of Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia. Address: 123182, Russia, Moscow, Volokolamsk sh., 30, bldg. 2. E-mail: otorhino1@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Yunusov Adnan Sultanovich – MD, Professor, Deputy Director for Childhood of Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology. Address: 123182, Russia, Moscow, Volokolamsk sh., 30, bldg. 2. E-mail: Doctoradnan@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7864-5608>

Pivneva Natalya Dmitrievna – PhD, Senior Researcher of the Department of Acute and Chronic Diseases of the Ear, Throat, and Nose, Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery named after Acad. Ye. E. Veltischev, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: 2 Taldomskaya St., 125412 Moscow. E-mail: Pivnevand@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3673-9272>

Pryanikov Pavel Dmitrievich – PhD, Head of the ENT Department of the Russian Children's Clinical Hospital of the RNRMU (RNIMU) n.a. N.I. Pirogov of the Ministry of Health of Russian Federation. Address: 117 Leninsky Prospekt, Moscow, 119571. E-mail: Pryanikovpd@yandex.ru.

Polev Georgy Alexandrovich – PhD, Otorhinolaryngologist at the Federal Scientific and Clinical Center for Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev. 1 Samora Mashela str., Moscow, 117997. E-mail: drpolev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>

Kotova Elena Nikolaevna – MD, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology of the Pediatric Faculty of the N.I. Pirogov Russian State Medical University. Address: 117 Leninsky Prospekt, Moscow, 119571. E-mail: enkotova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2342-524X>



