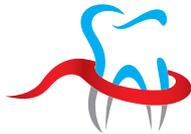


Рецензируемый, включенный
в перечень ведущих научных
журналов и изданий ВАК РФ,
ежеквартальный журнал

«СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО
ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА»

ISSN 1683-3031 (Print)
ISSN 1726-7218 (Online)



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Учредитель и издатель:
Пародонтологическая
Ассоциация «РПА»

129164, Москва, проспект Мира,
дом 124, корпус 10,
помещение II, комната 2.

Телефон: +7 (916) 369-17-87
E-mail: detstom@detstom.ru
www.detstom.ru

Руководитель
издательской группы «РПА»:
Слажнева Екатерина Сергеевна

Дизайн и верстка:
Грейдингер Евгения

Корректор:
Перфильева Екатерина

В России:
каталог «УралПресс»,
подписной индекс ВН018524

Статьи, публикуемые в журнале
«Стоматология детского возраста
и профилактика», проходят рецен-
зирование. За все данные в статьях и
информацию по новым медицинским
технологиям ответственность не-
сут авторы публикаций и соответ-
ствующие медицинские учреждения.
Все рекламируемые товары и услуги
имеют необходимые лицензии и сер-
тификаты, редакция не несет от-
ветственности за достоверность
информации, опубликованной в ре-
кламе. Издание зарегистрировано
в Федеральной службе по надзору в
сфере связи, информационных тех-
нологий и массовых коммуникаций.
Регистрационный номер: 7777040 от
22 октября 2019 года.

©2024 «Стоматология детского
возраста и профилактика»
© 2024 Пародонтологическая
Ассоциация «РПА»

Все права авторов охраняются.
Перепечатка материалов без раз-
решения издателя не допускается.

Главный редактор:

В.Г. Атрушкевич – д.м.н., профессор, зав. ка-
федрой терапевтической стоматологии и пародон-
тологии ФГБОУ ВО Российский университет
медицины Минздрава РФ, вице-президент РПА
(Москва, Российская Федерация)

Заместители главного редактора:

Л.П. Кисельникова – д.м.н., профессор, зав.
кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО
Российский университет медицины Минз-
драва РФ, главный внештатный специалист
ДЗ Москвы по детской стоматологии, главный
внештатный специалист-стоматолог детский
ЦФО МЗ РФ (Москва, Российская Федерация)
О.З. Топольницкий – заслуженный врач РФ,
д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской че-
люстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО Россий-
ский университет медицины Минздрава РФ,
председатель Московской секции ЧЛХ и ХС
(Москва, Российская Федерация)

Ответственный секретарь:

Е.С. Слажнева – к.м.н., доцент кафедры тера-
певтической стоматологии и пародонтологии
ФГБОУ ВО Российский университет медицины
Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Редакционная коллегия:

О.Г. Авраамова – д.м.н., профессор, руководи-
тель отдела профилактики ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ»
Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)
О.И. Адмакин – д.м.н., профессор, заслуженный
врач РФ, зав. кафедрой детской, профилактиче-
ской стоматологии и ортодонтии, зам. директо-
ра/руководитель образовательного департамен-
та Института стоматологии им. Е.В. Боровского
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)
А.А. Антонова – д.м.н., профессор, зав. кафе-
дрой стоматологии детского возраста ФГБОУ
ВО ДВГМУ Минздрава РФ (Хабаровск, Россий-
ская Федерация)

И.В. Березкина – к.м.н., доцент кафедры сто-
матологии терапевтической и пародонтологии
ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава
РФ (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

М. Бонекер – д.м.н., профессор, председатель
BDS, MSc, PhD, Post Doc, зав. кафедрой детской
стоматологии Университета Сан-Паулу, пре-
зидент Международной ассоциации детской
стоматологии IAPD (Бразилия)

О.С. Гилева – д.м.н., профессор, заслуженный
работник здравоохранения РФ, зав. кафедрой
терапевтической стоматологии и пропедевти-
ки стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО
ПГМУ им. Е.А. Вагнера Минздрава РФ (Пермь,
Российская Федерация)

Ю.А. Гюева – д.м.н., профессор кафедры ор-
тодонтии ФГБОУ ВО Российский университет
медицины Минздрава РФ (Москва, Российская
Федерация)

Л.Н. Горбатова – д.м.н., профессор, ректор,
зав. кафедрой стоматологии детского возраста
ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава РФ (Архангельск,
Российская Федерация)

М.А. Данилова – д.м.н., профессор, зав. ка-
федрой детской стоматологии и ортодонтии
ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера
Минздрава РФ (Пермь, Российская Федерация)

Ю.Л. Денисова – д.м.н., профессор 3-й кафедры тера-
певтической стоматологии БГМУ (Белоруссия)

Г.Т. Ермуханова – д.м.н., профессор, заведую-
щая кафедрой стоматологии детского возраста
Казахского национального медицинского уни-
верситета им. С.Д. Асфендиярова (Казахстан)

Ю.А. Ипполитов – д.м.н., профессор, зав. ка-
федрой детской стоматологии с ортодонтией
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава
РФ (Воронеж, Российская Федерация)

Т.Ф. Косырева – д.м.н., профессор, зав. кафедрой
стоматологии детского возраста и ортодонтии
ФГАОУ ВО РУДН (Москва, Российская Федерация)
Н. Крамер – д.м.н., профессор, директор по-
ликлиники детской стоматологии в Универ-
ситете Гиссена, избранный президент Между-
народной ассоциации детской стоматологии
(представитель Наций) (Германия)

Э.М. Кузьмина – д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО
Российский университет медицины Минздрава
РФ, директор Сотрудничающего центра ВОЗ
по инновациям в области подготовки стома-
тологического персонала (Москва, Российская
Федерация)

П.А. Леус – д.м.н., профессор кафедры терапевти-
ческой стоматологии Белорусского государствен-
ного медицинского университета (Белоруссия)
Ад.А. Мамедов – д.м.н., профессор, заслуженный
врач РФ, профессор кафедры детской, профилак-
тической стоматологии и ортодонтии ФГАОУ ВО
Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ
(Москва, Российская Федерация)

Е.Е. Маслак – д.м.н., профессор, профессор ка-
федры стоматологии детского возраста ФГБОУ
ВО ВолгГМУ Минздрава РФ (Волгоград, Рос-
сийская Федерация)

Л.Ю. Орехова – д.м.н., профессор, зав. кафедрой
стоматологии терапевтической и пародонто-
логии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова
Минздрава РФ (Санкт-Петербург, Российская
Федерация)

Б. Перес – д.м.н., профессор кафедры детской
стоматологии Школы стоматологии им. Мориса
и Габриэля Гольдшлегера медицинского факультета
Саклера Тель-Авивского университета (Израиль)

В.В. Рогинский – д.м.н., профессор, руководи-
тель научного отдела детской челюстно-лице-
вой хирургии и стоматологии, заслуженный
деятель науки РФ, профессор, начальник отдела
детской челюстно-лицевой хирургии и стома-
тологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ
(Москва, Российская Федерация)

Т.Н. Терехова – д.м.н., профессор, профессор
кафедры стоматологии детского возраста Бе-
лорусского государственного медицинского
университета (Белоруссия)

С.В. Чуйкин – д.м.н., профессор, академик
РАЕН, заслуженный врач РФ, зав. кафедрой
стоматологии детского возраста и ортодонтии
с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава РФ
(Уфа, Российская Федерация)

А. Ямада – д.м.н., профессор, доцент кафедры
пластической хирургии в западном корпусе
Университета Резерва, приглашенный про-
фессор Всемирного фонда черепно-лицевой
хирургии (США)

Редакционный совет:

В.В. Алямовский – д.м.н., профессор, заслу-
женный врач РФ, профессор кафедры про-
педевтики терапевтической стоматологии
ФГБОУ ВО Российский университет медицины
Минздрава РФ, главный внештатный специ-
алист-стоматолог СФО Минздрава РФ (Москва,
Российская Федерация)

Ф.С. Аюпова – к.м.н., доцент кафедры детской
стоматологии, ортодонтии и челюстно-лице-
вой хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава
РФ (Краснодар, Российская Федерация)

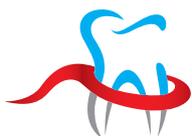
С.И. Блохина – д.м.н., профессор, заслуженный
врач РФ, профессор кафедры стоматологии
детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО
УГМУ Минздрава РФ (Екатеринбург, Россий-
ская Федерация)

О.В. Гуленко – д.м.н., доцент, профессор кафедры
хирургической стоматологии и челюстно-лице-
вой хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава РФ
(Краснодар, Российская Федерация)

The Higher Attestation Commission (VAK) of Ministry of Education and Science of the Russian Federation has included the journal in the list of the leading peer-reviewed scholarly journals and editions publishing main scientific dissertation achievements for the academic ranks of doctor of science of a candidate of science

**PEDIATRIC DENTISTRY
AND DENTAL PROPHYLAXIS**

ISSN 1683-3031 (Print)
ISSN 1726-7218 (Online)



RUSSIAN
PERIODONTAL
ASSOCIATION

Founder & publisher:
Periodontal Association RPA

129164, ave. Mira, 1-10-II-2,
Moscow, Russia

Tel.: +7 (916) 369-17-87
E-mail: detstom@detstom.ru
www.detstom.ru

Publication team manager:
E.S. Slazhneva

Design and layout: E. Greydinger
Proofreader: E. Perfiljeva

Subscription:
Catalogue «UralPress»
Subscription code BH 018524

The articles published in the journal "Pediatric dentistry and dental prophylaxis" are peer-reviewed. Authors and relevant medical institutions are responsible for all the data and information on new medical technologies published in the articles. All advertised products and services should be necessary licensed and certified; editorial staff is not responsible for the advertising accuracy. The journal is registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information technology and Mass media of the Russian Federation. The registration certificate is 7777040 dated October 21, 2019.

©2024 Pediatric dentistry
and Dental prophylaxis
© 2024 Periodontal Association
RPA

All publications are protected by copyright. Any material reproduction without the permission of the publisher is prohibited.

Editor-in-chief:

V.G. Atrushkevich – PhD, MD, DSc, Head of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology of Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

Deputy editors-in-chief:

L.P. Kiselnikova – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Paediatric Dentistry of Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

O.Z. Topolnitskiy – MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department Paediatric Maxillofacial Surgery of Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

Assistant Editor:

E.S. Slazhneva – MD, PhD, Associate Professor, of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology of Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

Editorial Board:

O.G. Avraamova – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Preventive Dentistry of Central Research Institute of Dentistry, (Moscow, Russia)

O.I. Admakin – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics, Head of the educational department of the E.V. Borovsky Institute of Dentistry Sechenov University (Moscow, Russian Federation)

A.A. Antonova – MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Pediatric Dentistry of the Far Eastern State Medical University (Khabarovsk, Russian Federation)

I.V. Berezkina – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry Restorative and Periodontology of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, Russian Federation)

M. Bönecker – Professor and Chairman BDS, MSc, PhD, Post Doc Deptment of Paediatric Dentistry University of São Paulo, IAPD President (Brasil)

S.V. Chuikin – Academician of RANS, honored doctor of Russia, PHD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of pediatric dentistry and orthodontics with the course of idpo BSMU (Ufa, Russia)

M.A. Danilova – MD, PhD, DSc, Professor, Head. Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Wagner Perm State Medical University (Perm, Russian Federation)

Y.L. Denisova – MD, PhD, DSc, Professor, professor of the Department of the Restorative dentistry, Belarusian State Medical University (Belarus)

G.T. Ermukhanova – MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Paediatric Dentistry, Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Kazakhstan)

O.S. Gileva – MD, PhD, DSc, Professor, Honored Health Worker of Russia, Head of the Department of Restorative and Preclinic Dentistry, E.F. Vagner PermState Medical University (Perm, Russian Federation)

J.A. Gioeva – MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Orthodontics Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

L.N. Gorbatova – MD, PhD, DSc, Professor, Rector, Head of Department of Pediatric Dentistry of Northern State Medical University (Arkhangelsk, Russian Federation)

Yu.A. Ippolitov – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko (Voronezh, Russian Federation)

T.F. Kosyreva – MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, RUDN University (Moscow, Russian Federation)

N. Krämer – Professor, Doctor med. Doctor Med.Dent, Past President of European Academy of Paediatric Dentistry, President of the International Association of Paediatric Dentistry (Germany)

E.M. Kuzmina – MD, PhD, DSc, Professor, professor of the department of Preventive Dentistry of Russian University of Medicine, Director of the WHO Collaborating Center for Innovations in the Field of Dental Training (Moscow, Russian Federation)

P.A. Leus – MD, PhD, DSc, Professor, professor of the Department of the Restorative dentistry, Belarusian State Medical University (Belarus)

Ad.A. Mamedov – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russian Federation)

E.E. Maslak – MD, PhD, DSc, Professor, professor of the Department of Pediatric Dentistry, The Volgograd State Medical University (Volgograd, Russian Federation)

L.Y. Orekhova – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Dentistry Restorative and Periodontology of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, Russian Federation)

B. Peretz – DMD, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, the Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine, Tel Aviv University (Israel)

V.V. Roginsky – MD, PhD, DSc, Honored Professor of the Russian Federation, Head of the Scientific Department of Pediatric Maxillofacial Surgery and Dentistry, of Central Research Institute of Dentistry, (Moscow, Russia)

T.N. Terekhova – MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Paediatric Dentistry, Belarusian State Medical University (Belarus)

A. Yamada – MD, PhD Professor Northwestern University, McGaw Medical Center (Lurie Children's Hospital), Pediatric Plastic Surgery (USA)

Editorial Council:

V.V. Aliamovskii – MD, PhD, DSc, Professor, Department of Restorative and Preclinic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, Russian Federation)

F.S. Ayupova – MD, PhD, Associate Professor, Department of Paediatric Dentistry, Orthodontics and Oral Surgery, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation)

S.I. Blokhina – MD, PhD, DSc, Professor, Department of Propaedeutic Dentistry, Ural State Medical University (Yekaterinburg, Russian Federation)

O.V. Gulenko – MD, PhD, DSc, Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation)

Оригинальная статья | Original article

- Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией**
И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко, Ю.А. Ипполитов, Е.Ю. Золотарева, Р.В. Лесников
Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion
I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko, Yu.A. Ippolitov, E.Yu. Zolotareva, R.V. Lesnikov 324
- Значимые факторы риска развития рака слизистой оболочки рта у населения Алтайского края**
Ю.В. Луницына, А.О. Шевякина, С.И. Токмакова, О.В. Бондаренко
Significant risk factors for oral mucosa cancer in the Altai Krai population
Yu.V. Lunitsyna, A.O. Shevyakina, S.I. Tokmakova, O.V. Bondarenko 331
- Франкфуртская горизонталь у пациентов с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава, развившимся в раннем детском возрасте, и ее роль в планировании и прогнозировании лечения**
О.Т. Зангиева, С.А. Епифанов, Л.А. Крайнюкова, О.З. Топольницкий
The role of the Frankfurt Plane in treatment planning and prognosis for patients with unilateral temporomandibular joint ankylosis developed in early childhood
O.T. Zangieva, S.A. Epifanov, L.A. Krainyukova, O.Z. Topolnitsky 345
- Глубина проникновения ионов серебра в дентин после обработки кариозной полости диаминфторидом серебра**
В.М. Животова, Е.Е. Маслак, А.Н. Гайдадин, Л.М. Гуревич
Depth of silver ion penetration into dentin following treatment of carious lesions with silver diamine fluoride
V.M. Zhivotova, E.E. Maslak, A.N. Gaidadin, L.M. Gurevich 352
- Возможности безопасного использования фторсодержащих зубных паст для профилактики кариеса зубов у детей**
А.М. Хамадеева, Н.В. Попов, Л.Р. Баймуратова, Г.С. Козупица, И.К. Петрухина, К.Н. Сазанова, Н.В. Ногина, Д.Р. Марсьюкаева
Safe use of fluoride-containing toothpastes for caries prevention in children
A.M. Khamadeeva, N.V. Popov, L.R. Baimuratova, G.S. Kozupitsa, I.K. Petrukhina, K.N. Sazanova, N.V. Nogina, D.R. Marsyukaeva 358
- Качество жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет**
Е.Е. Яцкевич, Т.М. Якушева, А.Е. Сопибекова
Quality of life in adolescents aged 13–17 years with amelogenesis imperfecta
E.E. Yatskevich, T.M. Yakusheva, A.E. Sopibekova 368

- Распространенность симптомов дисфункции височно-нижнечелюстного сустава среди детей 7–12 лет**
А.Д. Боловина, Я.П. Боловина, И.В. Фоменко, И.Е. Тимаков, А.Л. Касаткина, О.Т. Зангиева
Prevalence of temporomandibular joint dysfunction symptoms in children aged 7–12 years
A.D. Bolovina, Ya.P. Bolovina, I.V. Fomenko, I.E. Timakov, A.L. Kasatkina, O.T. Zangieva 375

Обзор | Review

- Влияние вейпов и электронных сигарет на слизистую оболочку полости рта (обзор литературы)**
А.В. Винник, С.В. Винник, М.А. Постников, И.С. Маримакова, С.И. Коновалова
The impact of vapes and electronic cigarettes on the oral mucosa: a literature review
A.V. Vinnik, S.V. Vinnik, M.A. Postnikov, I.S. Marimakova, S.I. Konovalova 381

Клинический случай | Case report

- Особенности септопластики у больных после устранения односторонней расщелины верхней губы и неба**
И.К. Габуев, В.А. Виссарионов, М.Ш. Мустафаев, С.М. Мустафаева, Э.М. Тарчокова
Characteristics of septoplasty in patients following unilateral cleft lip and palate repair
I.K. Gabuev, V.A. Vissarionov, M.S. Mustafaev, S.M. Mustafaeva, E.M. Tarchokova 390
- Клинический случай дислокации зуба мудрости в околочелюстные мягкие ткани у ребенка**
М.Т. Першикова, А.В. Макеев, О.З. Топольницкий, С.В. Яковлев
Wisdom tooth dislocation into perimandibular soft tissues in a child: a clinical case
M.T. Pershikova, A.V. Makeev, O.Z. Topolnitsky, S.V. Yakovlev 395
- Формирование оперативного доступа при удалении ретенированных зубов на нижней челюсти: клинические случаи**
К.К. Гаспарян, С.О. Мостовой, В.В. Волобуев, А.Г. Уварова
Approaches to surgical access for impacted tooth removal in the mandible: clinical case reports
K.K. Gasparyan, S.O. Mostovoy, V.V. Volobuev, A.G. Uvarova 399
- Наследственная гипомagneмия со вторичной гипокальциемией у ребенка: клинический случай**
М.Н. Митропанова, О.А. Павловская, В.В. Волобуев, А.Р. Газарова, Е.А. Мингалева
Hereditary hypomagnesemia with secondary hypocalcemia in a child: a clinical case
M.N. Mitropanova, O.A. Pavlovskaya, V.V. Volobuev, A.R. Gazarova, E.A. Mingaleva 407



Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией

И.В. Косолапова^{1*}, Е.В. Дорохов¹, М.Э. Коваленко¹,
Ю.А. Ипполитов¹, Е.Ю. Золотарева¹, Р.В. Лесников²

¹Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

²Воронежская детская клиническая стоматологическая поликлиника №2, Воронеж, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Оценка модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией важна для выявления потенциальных морфофункциональных нарушений челюстно-лицевой области с последующей коррекцией. Цель. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс).

Материалы и методы. В исследовании участвовали 104 пациента в возрасте от 9 до 12 лет. Группы включали 67 детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) и 37 детей с физиологической окклюзией. Оценка проводилась в течение 6 месяцев.

Результаты. Среди детей с физиологической окклюзией доля детей с размалывающей моделью жевания увеличилась с 62,2% до 73% через 3 месяца, но снизилась до 24,3% через 6 месяцев ($p < 0,001$). Среди детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) во время лечения доля с размалывающей моделью жевания выросла с 38,8% до 58,2% через 3 месяца ($p = 0,018$) и до 80,6% через 6 месяцев ($p = 0,018$).

Заключение. У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания, что может определяться комплексом факторов и требует наблюдения. Ортодонтическая коррекция у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) приводит к устойчивому увеличению доли детей с размалывающей моделью жевания. Выявленная устойчивая динамика может быть связана с положительным влиянием лечения на координацию и функциональное состояние жевательных мышц.

Ключевые слова: жевание, физиологическая окклюзия, дистальная окклюзия, ортодонтическое лечение, жевательная функция.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Золотарева ЕЮ, Лесников РВ. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):324-330. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-852

*Автор, ответственный за связь с редакцией: Косолапова Ирина Владимировна, кафедра нормальной физиологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, 394036, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, Российская Федерация. Для переписки: irenecherry@yandex.ru

Конфликт интересов: Ипполитов Ю. А. является членом редакционной коллегии журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion

I.V. Kosolapova^{1*}, E.V. Dorokhov¹, M.E. Kovalenko¹,
Yu.A. Ippolitov¹, E.Yu. Zolotareva¹, R.V. Lesnikov²

¹Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

²Voronezh Children's Clinical Dental Polyclinic No. 2, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The evaluation of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion is essential for identifying potential morphological and functional disorders of the maxillofacial region and determining the need for corrective interventions.

Objective. To examine masticatory patterns in children with normal occlusion and distal occlusion (Class II, Division 1).

Materials and Methods. The study encompassed a total of 104 children aged 9 to 12 years, who were allocated into two groups: 67 children with distal occlusion (Class II, Division 1) and 37 children with normal occlusion. The evaluation was conducted over a period of six months.

Results. In children with normal occlusion, the proportion exhibiting a grinding-chewing pattern increased from 62.2% to 73% after 3 months but declined to 24.3% by the 6-month mark ($p < 0.001$). Conversely, in children with distal occlusion (Class II, Division 1), the prevalence of the grinding pattern increased from 38.8% to 58.2% after 3 months ($p = 0.018$) and further to 80.6% after 6 months ($p = 0.018$).

Conclusion. The proportion demonstrating a grinding-chewing pattern increased from 62.2% to 73% after 3 months; however, it subsequently declined to 24.3% by the end of the 6-month period ($p < 0.001$). In contrast, among children with distal occlusion (Class II, Division 1), the prevalence of the grinding-chewing pattern increased from 38.8% to 58.2% after 3 months ($p = 0.018$) and further rose to 80.6% at the 6-month follow-up ($p = 0.018$).

Key words: mastication, normal occlusion, distal occlusion, orthodontic treatment, masticatory function

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA, Zolotareva EYu, Lesnikov RV. Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):324-330. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-852

Conflict of interests: Yu. A. Ippolitov is a member of the Pediatric dentistry and dental prophylaxis journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Жевательная функция оказывает положительное влияние на формирование зубов, костных структур челюстно-лицевой области и мышц жевательного аппарата [1]. Оценка модели жевания у детей с различными видами окклюзии, в том числе физиологической и дистальной, имеет существенное значение для определения потенциальных проблем и разработки соответствующих рекомендаций по их коррекции [2].

Размалывающая модель жевания характеризуется движениями челюстей, которые измельчают пищу, чаще всего путем боковых или круговых движений. Физиологически размалывающая модель жевания уменьшает вероятность травмирования зубов и элементов челюстно-лицевой системы, так как более равномерно распределяет нагрузку на все зубные поверхности при перемалывании пищи. При этом зубы более эффективно выполняют свою функцию, сохраняют свою целостность и здоровье на протяжении жизни. В детском возрасте более равномерное и плавное жевание способствует правильному формированию костных структур, а также снижает вероятность развития окклюзионных проблем [3]. В стоматологической практике размалывающая модель жевания считается предпочтительной, поскольку она обеспечивает более равномерное распределение нагрузки на зубные ряды и структуры челюстно-лицевой области [4].

Дробящая модель жевания включает движения, которые дробят пищу путем вертикальных или преимущественно вертикальных движений челюстей. Дробящая модель жевания, которая характеризуется более интенсивной жевательной активностью и более сильным давлением, может вызывать излишнюю нагрузку на зубные ряды и приводить к стираемости эмали, а также к возникновению других проблем [3].

Изучение модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией помогает выявить особенности функционирования зубочелюстной системы и связанные с ними нарушения. При этом анализируются механизмы жевания, влияющие на формирование зубочелюстной системы и оптимальную работу всех ее компонентов. Это позволяет не только выявить проблемные зоны, но и разработать стратегию профилактики и лечения для обеспечения здоровья челюстно-лицевой области детей [5, 6].

Исследование функциональной активности жевательных мышц у детей с различными видами окклюзии способствует более глубокому пониманию процессов формирования зубочелюстной системы, а также выявлению факторов, влияющих на ее развитие [7]. В настоящее время научные исследования по данной теме остаются актуальными и востребованными в стоматологической практике. Результаты таких исследований могут помочь создать более эффективные стратегии профилактики различных заболеваний полости рта, а также оптимизировать процессы коррекции дефектов окклюзии и функции жевания у детей [6].

Цель. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 104 пациента в возрасте от 9 до 12 лет, наблюдающиеся в ортодонтическом отделении БУЗ ВО «Воронежская детская клиническая стоматологическая поликлиника №2». Исследуемые группы включали 67 детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) и 37 детей с физиологической окклюзией зубных рядов (контрольная группа), не проходивших ранее ортодонтическую коррекцию. Оценка группы исследования

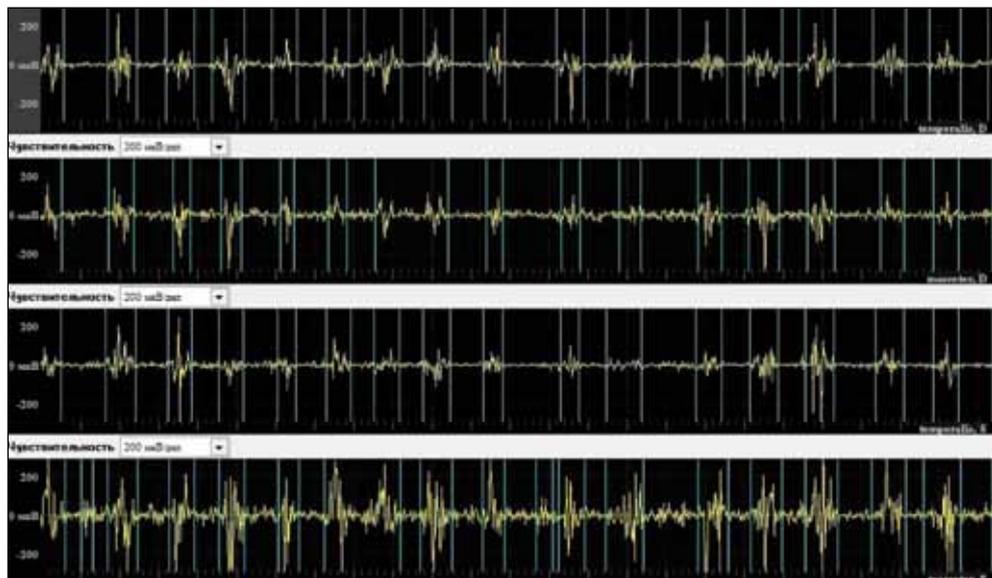


Рис. 1.
Показатели
биоэлектрической
активности собственно
жевательных
и височных мышц,
пациент Н. с дробящим
типом жевания

Fig. 1.
Bioelectrical activity
of the masseter
and temporal muscles
in Patient N.
with a crushing-chewing
pattern

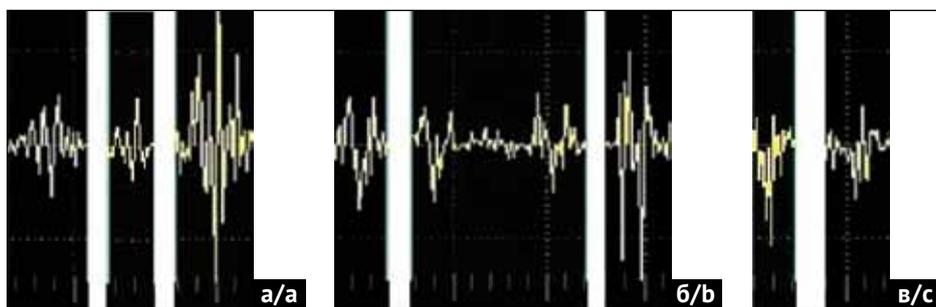


Рис. 2.
Виды осциллографических циклов:
а) нормальные; б) полифазные;
в) псевдополифазные

Fig. 2.
Types of oscillographic cycles:
a) normal; b) polyphasic;
c) pseudopolyphasic

люстной системы. Это временное явление, связанное с необходимостью компенсации изменяющейся морфологии прикуса и ремоделирования зубных рядов.

При анализе изменения модели жевания у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) были получены следующие результаты. Первоначально 38,8% детей имели размалывающую модель жевания. Через 3 месяца коррекции доля детей с размалывающей моделью жевания увеличилась до 58,2% ($p = 0,018$). Через 6 месяцев лечения доля детей с размалывающей моделью жевания увеличилась до 80,6% ($p = 0,018$), что может быть связано с положительным влиянием лечения на жевательную функцию. При анализе электромиограмм выявлено, что дети с дробящим типом жевания имели нестабильную биоэлектрическую активность (рис. 1).

При сравнении между собой детей в группах на различных этапах коррекции получены следующие результаты. На первом этапе среди детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) не обнаружено статистически значимых различий ($p = 0,923$). Через 3 месяца доля детей с дробящей моделью жевания в группе с физиологической окклюзией была ниже (27%), чем в группе с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) (41,8%) ($p = 0,002$). Через 6 месяцев среди групп детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) не было выявлено статистически значимых различий ($p = 0,619$). Кроме того, у пациентов с дистальной ок-

клюзией зубных рядов были обнаружены различные виды осциллографических циклов (рис. 2), существенно отличающихся от пациентов с физиологической окклюзией, что определяет актуальность проведения дальнейших исследований данного феномена.

ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе исследования мы тщательно подходили к вопросу однородности зубного ряда и особенностей процесса прорезывания зубов в период сменного прикуса [11]. Это делалось с целью минимизировать погрешность в расчете показателей, которая может возникнуть при различии данных параметров у детей с разным количеством зубов.

У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания. Доля детей с размалывающей моделью жевания увеличивается через 3 месяца, но затем уменьшается через 6 месяцев, что может быть связано с естественными изменениями в процессе роста и развития. Дети постепенно адаптируются к изменяющимся условиям окклюзионной морфологии, что может приводить к изменению модели жевания. Например, потеря молочных зубов и прорезывание постоянных зубов могут транзитивно изменять привычный жевательный паттерн. Вредные привычки, такие как жевание, акцентированное на одной стороне рта, могут приводить к изменениям в модели

жевания [12, 13]. Они могут формироваться из-за болевых ощущений или неудобства вследствие наличия окклюзионных интерференций при жевании на одной стороне. Наблюдаемые изменения в модели жевания у детей с физиологической окклюзией могут быть связаны с различными факторами, требуют динамического наблюдения и, при необходимости, коррекции для предотвращения негативных последствий. Кроме того, в литературе приводятся данные, что анкилоглоссия является звеном в патогенезе формирования бруксизма, что также влияет на формирование модели жевания ребенка [1, 2, 7].

Ортодонтическое лечение также может оказать влияние на изменение типа жевания. У обследованных детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) выявлено устойчивое увеличение доли детей с размалывающим типом жевания и уменьшение доли детей с дробящим типом жевания. Это свидетельствует о положительном влиянии лечения на координацию и функциональное состояние жевательных мышц [2, 10, 14].

Однако необходимо отметить, что каждый человек обладает своими персональными особенностями жевательной деятельности, и некоторые индивидуумы могут иметь более акцентированный дробящий тип жевания без серьезных последствий для состояния зубов и челюстно-лицевой области в целом [15, 16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Athanasiou AE. Does medication administration affect the rate of orthodontic tooth movement and root resorption development in humans? A systematic review. *Eur J Orthod.* 2020;42(4):407-414.
doi: 10.1093/ejo/cjz063
2. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2335-2351.
doi: 10.1007/s00784-021-04356-y.
3. Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Oki K, Koyano K. Objective assessment of mastication predominance in healthy dentate subjects and patients with unilateral posterior missing teeth. *J Oral Rehabil.* 2016;43(8):575-582.
doi: 10.1111/joor.12403
4. Meira I, Pinheiro M, Barreno A, de Moraes M, Garcia R. Speaking Space, Chewing Rotational Denture Movement, OHRQoL, and Patient Expectations for Single-Implant Mandibular Overdentures. *Int J Prosthodont.* 2022;35(6):711-7.
doi: 10.11607/ijp.7901.
5. Lan K-W, Jiang L-L, Yan Y. Comparative study of surface electromyography of masticatory muscles in patients with different types of bruxism. *World J Clin Cases.* 2022;10(20):6876-6889.
doi: 10.12998/wjcc.v10.i20.6876.

В ряде случаев бывает достаточно сложно объективно определить границу между индивидуальными особенностями и патологическим состоянием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания. Это может быть связано с различными факторами, требует внимательного наблюдения и, при необходимости, коррекции для предотвращения негативных последствий.

2. Ортодонтическая коррекция у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) приводит к устойчивому увеличению доли детей с размалывающей моделью жевания и к уменьшению доли детей с дробящей моделью жевания. Выявлено, что ортодонтическая коррекция способствует улучшению координации жевания и снижению нагрузки на зубочелюстную систему.

Таким образом, изучение моделей жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией актуально для улучшения диагностики и контроля эффективности лечения детей с аномалиями зубочелюстной системы, способствуя поддержанию здоровья детей и предупреждению развития нарушений органов челюстно-лицевой области.

6. Sasa A, Kulvanich S, Hao N, Ita R, Watanabe M, Suzuki T, и др. Functional evaluation of jaw and suprahyoid muscle activities during chewing. *J Oral Rehabil.* 2022;49(12):1127-1134.
doi: 10.1111/joor.13373
7. Boo Gordillo P, Marqués Martínez L, Borrell García C, García Miralles E. Relationship between Nutrition and Development of the Jaws in Children: A Pilot Study. *Children.* 2024;11(2):201.
doi: 10.3390/children11020201
8. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ. Функциональное взаимодействие жевательной мускулатуры у детей с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник Российского университета дружбы народов Серия: Медицина.* 2021;25(2):136-146.
doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-46
9. Zhang Y, Liu K, Shao Z, Lyu C, Zou D. The Effect of Asymmetrical Occlusion on Surface Electromyographic Activity in Subjects with a Chewing Side Preference: A Preliminary Study. *Healthcare.* 2023;11(12):1718.
doi: 10.3390/healthcare11121718
10. Бейнарович СВ, Филимонова ОИ, Изосимова МА, Фанакин ВА, Тезиков ДА. Особенности биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц у пациентов с различными уровнями тревожности, имеющих дисфункцию височно-нижнечелюстных суставов. *Клиническая стоматология.* 2024;27(3):90-96.
doi: 10.37988/1811-153X_2024_3_90

11. Ko H, Kim D, Park S-H. Homogeneity of dental curing unit beam profile and its effect on microhardness of dental composites with varying thicknesses. *Dent Mater.* 2022;38(8):e231-e243.

doi: 10.1016/j.dental.2022.06.011

12. Игнатъева ЛА, Хамитова НХ. Влияние миофункциональных нарушений челюстно-лицевой области на формирование патологии окклюзии у детей. *Казанский медицинский журнал.* 2019;100(3):422-425.

doi: 10.17816/kmj2019-422

13. Shen Y, Jiang X, Yu J. The combined orthodontic and restorative treatment for patients with malocclusion and dentition defects: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2023;102(35):e35025.

doi: 10.1097/MD.00000000000035025

REFERENCES

1. Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Athanasiou AE. Does medication administration affect the rate of orthodontic tooth movement and root resorption development in humans? A systematic review. *Eur J Orthod.* 2020;42(4):407-414.

doi: 10.1093/ejo/cjz063

2. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2335-2351.

doi: 10.1007/s00784-021-04356-y.

3. Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Oki K, Koyano K. Objective assessment of mastication predominance in healthy dentate subjects and patients with unilateral posterior missing teeth. *J Oral Rehabil.* 2016;43(8):575-582.

doi: 10.1111/joor.12403

4. Meira I, Pinheiro M, Barreno A, de Moraes M, Garcia R. Speaking Space, Chewing Rotational Denture Movement, OHRQoL, and Patient Expectations for Single-Implant Mandibular Overdentures. *Int J Prosthodont.* 2022;35(6):711-7.

doi: 10.11607/ijp.7901

5. Lan K-W, Jiang L-L, Yan Y. Comparative study of surface electromyography of masticatory muscles in patients with different types of bruxism. *World J Clin Cases.* 2022;10(20):6876-6889.

doi: 10.12998/wjcc.v10.i20.6876

6. Sasa A, Kulvanich S, Hao N, Ita R, Watanabe M, Suzuki T, и др. Functional evaluation of jaw and suprahyoid muscle activities during chewing. *J Oral Rehabil.* 2022;49(12):1127-1134.

doi: 10.1111/joor.13373

7. Boo Gordillo P, Marqués Martínez L, Borrell García C, García Miralles E. Relationship between Nutrition and Development of the Jaws in Children: A Pilot Study. *Children.* 2024;11(2):201.

doi: 10.3390/children11020201

8. Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko MEH, Leshnikov RV. Functional interaction of chewing muscles in children with dentoalveolar system abnormalities. *RUDN Journal of Medicine.* 2021;25(2):136-146 (In Russ.).

doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-46

14. Zanon G, Contardo L, Reda B. The Impact of Orthodontic Treatment on Masticatory Performance: A Literature Review. *Cureus.* 2022;14(10):e30453.

doi: 10.7759/cureus.30453

15. Piancino MG, De Biase C, Di Benedetto L, Chaurasia A, Vallelonga T, Tortarolo A. Reverse chewing patterns in patients with bilateral posterior crossbite are related to the occlusal features of the malocclusion. *J Oral Rehabil.* 2024;51(11):2308-2315.

doi: 10.1111/joor.13822

16. Idris G, Smith C, Galland B, Taylor R, Robertson CJ, Bennani H, и др. Relationship between chewing features and body mass index in young adolescents. *Pediatr Obes.* 2021;16(5):e12743.

doi: 10.1111/ijpo.12743

9. Zhang Y, Liu K, Shao Z, Lyu C, Zou D. The Effect of Asymmetrical Occlusion on Surface Electromyographic Activity in Subjects with a Chewing Side Preference: A Preliminary Study. *Healthcare.* 2023;11(12):1718.

doi: 10.3390/healthcare11121718

10. Beinarovich SV, Filimonova OI, Izosimova MA, Fanaikin VA, Tezikov DA. Features of the bioelectric activity of the masticatory and temporal muscles proper in patients with different levels of anxiety with dysfunction of the temporomandibular joints. *Clin Dent (Russia).* 2024;27(3):90-96.

doi: 10.37988/1811-153X_2024_3_90

11. Ko H, Kim D, Park S-H. Homogeneity of dental curing unit beam profile and its effect on microhardness of dental composites with varying thicknesses. *Dent Mater.* 2022;38(8):e231-e243.

doi: 10.1016/j.dental.2022.06.011

12. Ignateva LA, Khamitova NK. Impact of myofunctional disorders of the maxillofacial area on the formation of occlusion pathology in children. *Kazan Medical Journal.* 2019;100(3):422-425 (In Russ.).

doi: 10.17816/kmj2019-422

13. Shen Y, Jiang X, Yu J. The combined orthodontic and restorative treatment for patients with malocclusion and dentition defects: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2023;102(35):e35025.

doi: 10.1097/MD.00000000000035025

14. Zanon G, Contardo L, Reda B. The Impact of Orthodontic Treatment on Masticatory Performance: A Literature Review. *Cureus.* 2022 ;14(10):e30453.

doi: 10.7759/cureus.30453.

15. Piancino MG, De Biase C, Di Benedetto L, Chaurasia A, Vallelonga T, Tortarolo A. Reverse chewing patterns in patients with bilateral posterior crossbite are related to the occlusal features of the malocclusion. *J Oral Rehabil.* 2024;51(11):2308-2315.

doi: 10.1111/joor.13822

16. Idris G, Smith C, Galland B, Taylor R, Robertson CJ, Bennani H, и др. Relationship between chewing features and body mass index in young adolescents. *Pediatr Obes.* 2021;16(5):e12743.

doi: 10.1111/ijpo.12743

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косолапова Ирина Владимировна, ассистент кафедры нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: irenecherry@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Дорохов Евгений Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: dorofov@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Коваленко Михаил Эдуардович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: kovalenko_m@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, DMD, Assistant Professor, Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: irenecherry@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Evgenij V. Dorokhov, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: dorofov@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Mihail E. Kovalenko, DMD, PhD, Associate professor, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: kovalenko_m@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Yurij A. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry with Ortho-

Ипполитов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: dsvgma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Золотарева Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: dsvgma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1886-6588>

Лесников Роман Владимирович, кандидат медицинских наук, главный врач Воронежской детской клинической стоматологической поликлиники №2, Воронеж, Российская Федерация
Для переписки: sop@vsmaburdenko.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8296-107X>

dontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: dsvgma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Elena Yu. Zolotareva, DMD, PhD, Associate Professor Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: dsvgma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1886-6588>

Roman V. Lesnikov, DMD, PhD, Chief dentist, Voronezh children's clinical dental clinic No. 2, Voronezh, Russian Federation
For correspondence: sop@vsmaburdenko.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8296-107X>

Поступила / Article received 20.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 04.11.2024

Принята к публикации / Accepted 28.12.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Косолапова И.В. – проведение исследования. Дорохов Е.В. – курирование данных. Коваленко М.Э. – разработка методологии. Ипполитов Ю.А. – разработка концепции, формальный анализ. Золотарева Е.Ю. – визуализация. Лесников Р. В. – валидация результатов.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. I.V. Kosolapova – investigation. E.V. Dorokhov – data curation. M.E. Kovalenko – methodology. Yu.A. Ippolitov – conceptualization, formal analysis. E.Yu. Zolotareva – visualization. R. V. Lesnikov – validation.



Значимые факторы риска развития рака слизистой оболочки рта у населения Алтайского края

Ю.В. Луницына*, А.О. Шевякина, С.И. Токмакова, О.В. Бондаренко

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Плоскоклеточный рак головы и шеи, включая рак полости рта и ротоглотки, является седьмым по распространенности видом рака, на долю которого приходится более 660 000 новых случаев и 325 000 смертей ежегодно во всем мире. Изучение взаимозависимости и взаимодействия неблагоприятных факторов, их связи с развитием заболевания и создание математических моделей расчета риска развития заболевания может быть использовано для скрининга и первичной профилактики злокачественных новообразований (ЗНО). Цель исследования. Определить значимые факторы риска развития ЗНО слизистой оболочки полости рта у жителей Алтайского края и разработать математическую модель расчета риска развития заболевания.

Материалы и методы. В ходе работы обследовано 184 пациента с раком слизистой оболочки рта. Группу контроля составили 416 пациентов – здоровых добровольцев без онкологической патологии в настоящий момент и в анамнезе. Всем лицам, включенным в исследование, проводился анализ по 39 факторам, которые могут оказывать влияние на развитие заболевания. Проведен статистический анализ для определения значимых на территории Алтайского края факторов. Для создания модели расчета риска были использованы метод бинарной логистической регрессии, ROC-анализ.

Результаты. При сравнении данных, полученных в основной группе и группе контроля, выявили различия по 19 из 39 исследуемых факторов. Однако при дальнейшей разработке модели расчета риска рака слизистой полости рта установлено значимое влияние на развитие заболевания только пяти из них. При этом увеличение возраста, факт курения, количество выкуренных сигарет и выпитого алкоголя резко повышают риск, а профессиональная деятельность, связанная с умственным трудом, его снижают. Полученная формула показала высокую прогностическую точность (площадь под кривой ROC (AUC)-0,91; среднеквадратическая ошибка $a=0,024$; интервал доверия 95% от 0,856 до 0,955; z-статистика -17,50; уровень значимости P (площадь = 0,5) < 0,001). Чувствительность и специфичность теста высокая.

Заключение. Разработанная модель потенциально может помочь в скрининге и диагностике рака полости рта у населения Алтайского края на основе полученных данных. Результаты показывают, что данная технология может предоставить врачам-стоматологам и медицинским работникам простой инструмент, основанный на знании факторов риска.

Ключевые слова: злокачественное новообразование, слизистая оболочка полости рта, факторы риска, персонализированная профилактика, модель расчета риска.

Для цитирования: Луницына ЮВ, Шевякина АО, Токмакова СИ, Бондаренко ОВ. Значимые факторы риска развития рака слизистой оболочки рта у населения Алтайского края. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):331-343. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-624-850

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Луницына Юлия Васильевна, кафедра терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет, 656031, ул. Папанинцев, д. 126, г. Барнаул, Российская Федерация. Для переписки: lunizyna.julja@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Significant risk factors for oral mucosa cancer in the Altai Krai population

Yu.V. Lunitsyna*, A.O. Shevyakina, S.I. Tokmakova, O.V. Bondarenko

Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Squamous cell carcinoma of the head and neck, including oral and oropharyngeal cancer, ranks as the seventh most common cancer worldwide, contributing to over 660,000 new cases and 325,000 deaths annually. Understanding the interplay of adverse factors, their association with disease development, and the creation of mathematical risk prediction models can play a crucial role in enhancing screening efforts and advancing primary prevention of malignant neoplasms.

Objective. This study aimed to identify significant risk factors for oral mucosa cancer in the Altai Krai population and to develop a mathematical model for disease risk assessment.

Material and methods. The study included 184 patients diagnosed with oral mucosa cancer, along with a control group of 416 healthy volunteers with no history or current diagnosis of oncological diseases. A total of 39 potential risk factors were analyzed across all participants. Statistical analyses were conducted to identify region-specific risk factors for Altai Krai. Binary logistic regression and ROC analysis were used to construct the risk prediction model.

Results. Comparative analysis between the patient group and the control group revealed differences in 19 of the 39 evaluated factors. However, the final risk prediction model identified five key factors significantly influencing disease development. Advanced age, smoking status, the number of cigarettes smoked, and alcohol consumption were found to substantially increase the risk of oral mucosa cancer, while engagement in intellectual work-related activities was associated with a reduced risk. The resulting formula demonstrated high predictive accuracy, with an Area Under the ROC Curve (AUC) of 0.91, a standard error of 0.024, and a 95% confidence interval of 0.856–0.955 (z-statistic: 17.50; significance level: $P(\text{area} = 0.5) < 0.001$). Both the sensitivity and specificity of the model were high.

Conclusion. The developed risk assessment model shows great promise for helping screen and diagnose oral cancer in the Altai Krai population. This tool could give dentists and healthcare providers a simple, practical way to identify individuals at risk early by using well-established risk factors.

Key words: malignant neoplasm, oral mucosa, risk factors, personalized prevention, risk prediction model.

For citation: Lunitsyna YuV, Shevyakina AO, Tokmakova SI, Bondarenko OV. Significant risk factors for oral mucosa cancer in the Altai Krai population. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024; 24(4):331-343. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-624-850

***Corresponding author:** Yulia V. Lunitsyna, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, 126 Papanincev Str., Barnaul, Russian Federation, 656031. For correspondence: lunizyna.julja@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Плоскоклеточный рак головы и шеи, включая рак полости рта и ротоглотки, является седьмым по распространенности видом рака, на долю которого приходится более 660 000 новых случаев и 325 000 смертей ежегодно во всем мире [1-3]. Из-за локализации даже успешное лечение может привести к значительным нарушениям речи и глотания, резким изменениям внешнего вида пациента, а также к риску обструкции дыхательных путей, необходимости кратковременной или длительной трахеостомии, применение зонда для кормления [4-6]. Учитывая значительную заболеваемость, а также низкие показатели 5-летней выживаемости (менее 60% при запущенных формах заболевания), исследование потенциально влияющих факторов риска развития заболевания имеет решающее значение для первичной профилактики данной группы заболеваний [7].

По всему миру выявляют высокие риски развития рака полости рта при употреблении табака, алкоголя, а также влияние инфицирования вирусом папилломы человека (ВПЧ) [8-10]. Учитывая тенденцию к снижению доли курящего населения (особенно в развитых странах) без тенденции к снижению забо-

леваемости и рост доли некурящих пациентов среди заболевших [11-16], ряд исследователей выдвигает теории об изменении этиологии, изучают взаимозависимость и взаимодействие других факторов риска, устанавливают их связь с развитием заболевания [17, 18].

Сегодня существуют математические модели расчета риска развития многих онкологических патологий, которые используются для скрининга и первичной профилактики злокачественных новообразований [19-23].

Известно, что степень влияния эндо- и экзогенного воздействия на человека может зависеть от географического расположения региона, его социальных и экологических особенностей, от локализации новообразования [24, 25]. В Алтайском крае наряду с аграрным комплексом активно развивается промышленность. Большая доля населения края подвержена воздействию неблагоприятных факторов – токсических веществ, являющихся неотъемлемой частью производства некоторых видов продукции (резина, кокс, пластмасса) [26]. Другим важным фактором, способствующим повышению распространенности онкологической патологии, является ионизирующее излучение [27-28]. Алтайский

край находится недалеко от г. Семипалатинск, где в 1949-1962 гг. производили большое количество испытательных ядерных взрывов, а также недалеко от космодрома Байконур, который продолжает оказывать негативное влияние на здоровье населения и сегодня, что обусловлено падением фрагментов ступеней ракет-носителей [28].

По заболеваемости и распространенности онкологических заболеваний в 2019 году Алтайский край находился на пятом месте среди других субъектов Российской Федерации и на первом месте среди субъектов Сибирского федерального округа. И на протяжении последних лет отрицательная динамика сохраняется. Индекс накопления контингента пациентов со злокачественными новообразованиями в 2020 году достиг 8,5, что выше показателя по Российской Федерации на 19,7%. По многим показателям наша статистика превышает общероссийскую.

Цель исследования. Определить значимые факторы риска развития ЗНО слизистой оболочки полости рта у жителей Алтайского края и разработать математической модели расчета риска развития заболевания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели с 1 января по 1 декабря 2023 года проведено клиническое исследование (протокол заседания локального этического АГМУ комитета №12 от 20.12.2022 г.). Проспективное исследование случай-контроль включало 600 пациентов, постоянно проживающих на территории Алтайского края. Сформировано две группы: основная группа – 184 пациента со злокачественными новообразованиями слизистой оболочки полости рта; контрольная группа – 416 человек, не имеющих в анамнезе онкологической патологии. Исследование онкологических пациентов проводилось на базе стационара отделения опухолей головы и шеи краевого онкологического диспансера. Осмотр группы сравнения осуществлялся на базе кафедры терапевтической стоматологии АГМУ. Обследование проводилось после подписания добровольного информированного согласия в соответствии с разработанным протоколом, включающим 39 факторов риска развития рака полости рта, определенных при анализе данных современной литературы.

Обработку и графическое представление данных осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica 12.0 (StatSoft) и Microsoft Office Excel 2017. В работе использованы различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи. Оценка нормальности распределения проводилась при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Нормально распределенные непрерывные величины представлены в виде $M \pm SE$, где M – выборочное среднее и SE – стандартная ошибка среднего, для их сравнения

T-критерий Стьюдента. Равенство дисперсий оценивали по F-критерию Фишера. Для количественных величин, где распределение было отличным от нормального, указаны медианы, первый и третий квартили в формате $Me (Q1; Q3)$. В случае распределений, не соответствующих нормальному закону, а также при неравенстве дисперсий, использовали U-критерий Манна-Уитни. Для оценки связи факторов риска с наличием у пациента онкологического заболевания для количественных переменных вычисляли точно-бисериальный коэффициент корреляции (R_{pb}) с определением значения P .

Значения качественных признаков представлены в виде наблюдаемых частот и процентов. Для сравнения качественных признаков использовали критерий χ^2 Пирсона для четырехпольных таблиц сопряженности. При наличии малых частот (от 5 до 10) использовали поправку Йейтса на непрерывность. При частотах меньше 5 использовали точный метод Фишера для четырехпольных таблиц сопряженности. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$, где p – вероятность ошибки первого рода при проверке нулевой гипотезы. Во всех случаях использовали двусторонние варианты критериев. Для оценки связи факторов риска с наличием у пациента онкологического заболевания в случае качественных признаков вычисляли отношение шансов (odds ratio, OR) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) с оценкой клинической значимости фактора по критерию ϕ с интерпретацией значений критерия согласно рекомендациям Rea, Parker).

Анализ взаимного влияния факторов на развитие заболевания, создание математической модели вероятности развития заболевания и графическое представление данных осуществляли с помощью компьютерных программ MedCalc 20.0.27 и Statistica 12.0 (StatSoft). Использовали метод бинарной логистической регрессии с расчетом коэффициентов детерминации Кокса-Шнелла и Нэйджелкерка, а также с применением теста Хосмера-Лемешева и анализ кривой ROC на качество соответствия модели логистической регрессии фактическим данным.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведена комплексная оценка 39 факторов риска у каждого из 184 пациентов основной группы и 416 пациентов группы сравнения. Исследовали эндогенные и экзогенные факторы риска (табл. 1).

Среди 39 факторов при статистическом анализе определена значимая разница у 19 их них (табл. 2).

Оценить уровень опухолевых маркеров и наличие раковых мутаций не удалось по причине отсутствия данных исследований у пациентов в обеих группах.

Результаты статистического анализа взаимосвязи 19 факторов и онкологической заболеваемости в отношении COP представлены в таблицах 3-4. В случае количественных факторов оценивали наличие

Таблица 1. Оцениваемые факторы
Table 1. Assessed factors

Неуправляемые факторы Unmanageable factors	Управляемые факторы Controlled factors
1. Пол / Sex	1. Вес / Weight
2. Возраст / Age	2. ИМТ / BMI
3. Рост / Height	3. Характер труда / Nature of work
4. Конституция / Constitution	4. Профессиональные вредности и средовые неблагоприятные факторы (наличие) / Occupational hazards and environmental unfavourable factors (presence)
5. Тип нервной системы / Type of nervous system	5. Факт курения / Smoking
6. Группа крови / Blood type	6. Курение (число сигарет) / Smoking (number of cigarettes)
7. Резус-фактор / Rh factor	7. Длительность курения / Duration of smoking
8. Отягощенная онконаследственность / Cancer heredity	8. Количество авиаперелетов / The number of flights
9. Наличие раковых мутаций / Cancer mutations	9. Количество рентгеновских исследований / Number of X-ray examinations
	10. Длительность работы с компьютером, смартфоном (ежедневно) / Duration of work with computer, smartphone (daily)
	11. Сон (его продолжительность) / Duration of sleep
	12. Наличие длительных стрессов (>1 месяца) / Long-term stress (>1 month)
	13. Число приемов пищи / Number of meals
	14. Характер пищи / Nature of food
	15. Объем принимаемой пищи / Amount of food taken
	16. Количество выпиваемой воды (в день) / Amount of water drunk (per day)
	17. Прием кофе / Coffee intake
	18. Прием алкоголя / Alcohol consumption
	19. Травмы в полости рта / Oral trauma
	20. Операции в полости рта / Oral surgery
	21. Хронические заболевания слизистой в полости рта / Oral mucosa diseases
	22. Хронические заболевания пародонта / Periodontal diseases
	23. Другие травмы тела и внутренних органов / Other injuries to the body and internal organs
	24. Операции на других органах и системах органов / Operations on other organs and organ systems
	25. Другие хронические заболевания (сопутствующие) / Comorbidities
	26. Наличие хронических инфекций (ВПЧ, описторхоз, <i>Helicobacter pylori</i> и др.) / Chronic infections (HPV, opisthorchiasis, <i>Helicobacter pylori</i> , etc.)
	27. Длительное медикаментозное лечение (гормоны, статины, оральные контрацептивы и др.) / Long-term medication (hormones, statins, oral contraceptives, etc.)
	28. Нарушение гомеостаза / Disturbance of homeostasis
	29. Изменение количества онкомаркёров / Change in the number of oncomarkers
	30. Наличие локальных жалоб / Presence of localised complaints

корреляции величины фактора с фактом наличия злокачественного новообразования (табл. 3). В процессе анализа выявлена умеренная отрицательная связь для курения (длительности и количества выкуриваемых сигарет) и количества употребляемого алкоголя.

При расчете отношения шансов в случае факторов с качественными характеристиками, получены значения выше единицы у всех двенадцати проверяемых факторов, что свидетельствует о влиянии каждого из них на риск развития онкологической патологии (табл. 4). Относительно сильная сила взаимодействия определена у фактора наличия факта «Курение» ($\phi = 0,415$).

Учитывая тот факт, что один фактор сам по себе решающего значения не имеет и важно оценивать все факторы, влияющие на организм, в совокупно-

сти, для создания математической модели расчета риска развития онкологического заболевания в полости рта был использован метод бинарной логистической регрессии (табл. 5). Анализу подвергли 19 факторов, по которым наблюдались значимые различия между группами.

Для выделения наиболее значимых факторов был использован метод пошагового анализа с исключением, когда последовательно из всей совокупности факторов удалялись наименее значимые из них.

Результаты всестороннего анализа показали, что в совокупности выделенные факторы оказывают статистически значимое влияние ($\chi^2 = 74,9$; $p < 0,001$) на итоги классификации (табл. 6).

Коэффициент Нэйджелкерка показывает, что факторы (предикторы) данной модели детерминируют значение исхода (зависимой переменной) на 58,5%.

Таблица 2. Различия между основной группой и группой сравнения при анализе влияния факторов на развитие онкологической патологии слизистой оболочки рта

Table 2. Differences between the patient group and the control group in factors influencing oral mucosa cancer development

№ п/п	Фактор Factor	Основная группа, n = 176 Study group, n = 176	Контрольная группа, n = 424 Control group, n = 424	p
1	Мужской пол / Male	97,7%	49,8%	0,004
2	Возраст / Age	60,0 ± 1,6	53,9 ± 1,3	0,006
3.	Рост / Height	170,5 ± 1,3	166,2 ± 0,8	0,003
4	Индекс массы тела Body Mass Index	Норма / Standard – 34,1%	Норма / Standard – 20,6%	0,09
		Выше нормы / Above the norm – 43,9%	Выше нормы / Above the norm – 63,9%	0,029
		Ниже нормы / Below the norm – 22,0%	Ниже нормы / Below the norm – 15,5%	0,50
5	Тип нервной системы Type of nervous system	Холерик / Choleric – 16,3%	Холерик / Choleric 12,4%	0,72
		Сангвиник / Sanguine – 76,7%	Сангвиник / Sanguine – 60,8%	0,06
		Флегматик / Phlegmatic) – 0,0%	Флегматик / Phlegmatic – 17,5%	0,008
		Меланхолик / Melancholic – 7,0%	Меланхолик / Melancholic – 9,3%	0,90
6	Наличие родственников с онкопатологией The presence of relatives with oncopathology	66,5%	35,4%	0,012
7	Характер труда The nature of work	Смешанный / Mixed – 55,8%	Смешанный / Mixed – 44,3%	0,21
		Физический / Physical – 39,5%	Физический / Physical – 13,4%	0,001
		Умственный / Mental – 4,7%	Умственный / Mental – 42,3%	0,000
8	Наличие профессиональных вредностей и средовых вредных факторов The presence of occupational hazards and environmental harmful factors	31,0%	11,3%	0,005
9	Курение / Smoking	55,8%	15,5%	0,000
10	Курение (количество сигарет/день) Smoking (number of cigarettes /day)	13,1 ± 1,6	2,5 ± 0,7	0,000
11	Длительность курения / Duration of smoking	22,9 ± 2,6	4,9 ± 1,1	0,000
12	Количество рентгеновских исследований Number of X-ray examinations	4,3 ± 3,9	2,1 ± 1,9	0,000
13	Количество алкоголя (л/месяц) Amount of alcohol (l/month)	2,8 ± 1,0	0,3 ± 0,1	0,015
14	Травмы, операции в полости рта (в том числе удаление зубов) Oral surgery (including tooth extraction)	69,8%	48,5%	0,019
15	Предшествующие заболевания слизистой оболочки рта (СОР) Previous oral mucosa diseases	4,55%	0,47%	0,027
16	Хронические заболевания в полости рта (заболевания пародонта) в анамнезе Periodontal diseases	43,3%	20,9%	0,031
17	Наличие двух и более хронических заболеваний The presence of two or more chronic diseases	46,5%	23,2%	0,029
18	Травмы и операции других органов и систем в анамнезе Injuries and operations of other organs and systems in the anamnesis	51,2%	24,7%	0,002
19	Наличие местных жалоб The presence of local complaints	85,3%	41,4%	0,001

Таблица 3. Оценка взаимосвязи между количественными показателями факторов и наличием у пациентов онкологической патологии СОР

Table 3. Relationship between quantitative factor indicators and the presence of oral mucosa cancer in patients

№ п/п	Фактор The factor	Rpb	Сила взаимосвязи	P
1.	Возраст / Age	-0,233	слабая / weak	0,006
2.	Рост / Height	-0,249	слабая / weak	0,003
3.	Курение (количество сигарет / день) / Smoking (number of cigarettes /day)	-0,519	умеренная / moderate	0,000
4.	Длительность курения / Duration of smoking	-0,549	умеренная / moderate	0,000
5.	Количество рентгеновских исследований / Number of X-ray examinations	-0,273	слабая / weak	0,001
6.	Количество алкоголя (л/месяц) / Amount of alcohol consumption(l/month)	-0,308	умеренная / moderate	0,000

Таблица 4. Оценка взаимосвязи между качественными показателями факторов и наличием у пациентов онкологической патологии СОР

Table 4. Assessment of the relationship between qualitative indicators of factors and the presence of oncological pathology of the oral mucosa in patients

№ п/п	Фактор The factor	OR	ДИ (95%)	χ^2	Φ	Сила взаимосвязи	
1	Мужской пол Male gender	4,26	2,66-6,34	4,36	0,248	средняя moderate	
2	Индекс массы тела (выше нормы) Body Mass Index (above the norm)	2,00	0,89-4,49	2,84	0,143	слабая weak	
3	Тип нервной системы (флегматик) Type of nervous system (phlegmatic)	2,13	1,94-3,81	7,01	0,224	средняя moderate	
4	Наличие родственников с онкопатологией The presence of relatives with oncopathology	5,29	3,05-7,61	8,75	0,244	средняя moderate	
5	Характер труда The nature of work	Физический / Physical	4,22	1,81-9,84	12,08	0,294	средняя moderate
		Умственный/ Mental	0,07	0,02-0,29	18,08	0,359	средняя moderate
6	Наличие профессиональных вредностей и средовых вредных факторов The presence of occupational hazards and environmental hazards	3,50	1,42-8,68	7,89	0,238	средняя moderate	
7	Курение Smoking	6,91	3,05-15,61	24,14	0,415	относительно сильная relatively strong	
8	Травмы, операции в полости рта (в том числе удаление зубов) Injuries, operations in the oral cavity (including tooth extraction)	3,19	1,50-6,78	9,43	0,259	средняя moderate	
9	Предшествующие заболевания СОР Previous diseases of the litter	2,34	1,21-3,64	2,56	0,168	слабая weak	
10	Хронические заболевания в полости рта (заболевания пародонта) в анамнезе Chronic diseases in the oral cavity (periodontal disease) in the anamnesis	3,46	2,34-6,45	2,86	0,212	средняя moderate	
11	Наличие двух и более хронических заболеваний The presence of two or more chronic diseases	2,74	1,04-3,24	2,84	0,186	слабая weak	
12	Травмы и операции других органов и систем в анамнезе Injuries and operations of other organs and systems in the anamnesis	2,45	1,14-5,27	5,47	0,198	слабая weak	
13	Наличие местных жалоб The presence of local complaints	4,23	2,65-8,36	6,34	0,342	средняя moderate	

То есть объясненная дисперсия зависимой переменной составляет 58,5%. Остальные 41,5% дисперсии являются случайными, то есть детерминируются не учтенными факторами.

По итогам пошагового анализа в регрессионную модель включены пять факторов (предикторов), статистически значимо влияющих на исход (т.е. развитие злокачественного новообразования) ($p < 0,05$): возраст, курение, количество сигарет, умственный труд и количество алкоголя (табл. 7).

Из таблицы 7 видно относительное влияние каждого предиктора на отклик. Так как количественные независимые переменные имеют различные размерности и единицы измерения, то для сравнения силы их влияния на исход нужно оценивали модули стандартизованных коэффициентов регрессии Бета. По силе влияния на исход (принадлежность к группе 1) количественные предикторы расположились по убыванию в следующем порядке: количество алкоголя, возраст и количество сигарет.

Для оценки влияния качественных предикторов на отклик сравнивали абсолютные коэффициенты регрессии. По силе влияния на исход (принадлежность к группе 1) качественные предикторы расположились по убыванию в следующем порядке: умственный труд, курение.

Знаки коэффициентов при этом указывают на повышение (+) или уменьшение (-) вероятности развития исхода при влиянии данного фактора. Повышают вероятность группы 1: возраст, курение (значение, равное 1), количество сигарет и количество алкоголя. Снижает вероятность группы 1: умственный труд (значение, равное 1).

Остальные факторы (переменные) не оказали статистически значимого влияния ($p > 0,05$) на исход, поэтому были исключены из регрессионной модели.

На основании полученных данных построена регрессионная модель прогнозирования развития онкологического заболевания слизистой полости рта:

Таблица 7. Регрессионная модель с факторами, влияющими на исход
Table 7. Regression model with significant factors influencing outcomes

Коэффициенты и среднеквадратические ошибки / Coefficients and standard errors					
Переменная Variable	Коэффициент регрессии Regression coefficient	Стандартная ошибка The standard error	Вальд Wald	Р	Бета Beta
Возраст / Age	0,0859	0,0242	12,62	<0,001	3,39
Курение = 1 / Smoking = 1	1,3717	0,6342	4,68	0,031	-
Количество сигарет / Number of cigarettes	0,0728	0,0310	5,52	0,019	2,22
Умственный труд = 1 / Mental work = 1	-1,9695	0,8781	5,03	0,025	-
Количество алкоголя / Amount of alcohol consumption	0,6721	0,2626	6,55	0,011	8,13
Постоянная / Permanent	-6,8659	1,5981	19,46	<0,001	-

Примечание. Статистика Вальда представляет собой квадрат отношения коэффициента регрессии к его стандартной ошибке: $(b/SE)^2$.

P – уровень значимости критерия Вальда: переменная значима, если этот уровень меньше заданной величины (0,05).

Note. The Wald statistic is the square of the ratio of the regression coefficient to its standard error: $(b/SE)^2$.

P – level of significance of the Wald criterion: a variable is significant if this level is less than the specified value (0.05).

Таблица 5. Характеристика данных для бинарной логистической регрессии

Table 5. Characteristics of data used for binary logistic regression

Объем выборки / Sample size	600
Онкобольные ^a / Cancer patients ^a	184 (30,7%)
Здоровые ^b / Healthy ^b	416 (69,3%)
^a Группа 1 = 1 / ^a group 1 = 1	
^b Группа 0 = 0 / ^b group 0 = 0	

Таблица 6. Результат бинарной логистической регрессии
Table 6. Binary logistic regression result

Общее соответствие модели General compliance with the model	
Логарифмическое правдоподобие – 2 нулевой модели Logarithmic likelihood – 2 of the null model	172,7
Логарифмическое правдоподобие – 2 полной модели Logarithmic likelihood – 2 of the complete model	97,7
Хи-квадрат / X-square	74,9
DF	5
Уровень значимости / Significance level	P < 0,001
Кокс & Снелл R ² / Cox & Snell R ²	0,415
Нэйджелкерк R ² / Nagelkirk R ²	0,585

$$p = 1/(1+e^{-y}), \text{ где}$$

p – вероятность развития заболевания;

$$y = -6,8659$$

$$+ 0,0859 * \text{Возраст}$$

$$+ 1,3717 * \text{Курение}$$

$$+ 0,0728 * \text{Количество_сигарет}$$

$$- 1,9695 * \text{Умственный_труд}$$

$$+ 0,6721 * \text{Количество_алкоголя}$$

Таблица 8. Расчет отношения шансов и 95% доверительного интервала для значимых факторов
Table 8. Calculation of the odds ratio and 95% confidence interval for significant factors

Переменная Variable	Отношение шансов Odds ratio	ДИ95% CI95%
Возраст / Age	1,09	1,04-1,14
Курение = 1 / Smoking = 1	3,94	1,18-13,66
Количество сигарет Number of cigarettes	1,08	1,01-1,14
Умственный труд = 1 Mental work = 1	0,14	0,03-0,78
Количество алкоголя Amount of alcohol consumption	1,96	1,17-3,28

Если рассчитанная вероятность превышала значение априорной вероятности, то пациента относили к группе 1. Априорная вероятность соответствует доле пациентов группы 1, которая составляла 30,7%.

Исходя из таблицы 8, мы видим, что: 1) увеличение возраста на 1 единицу приводит к увеличению вероятности группы 1 в среднем в 1,09 раза (на 9%); 2) наличие курения приводит к увеличению вероятности группы 1 в среднем в 3,94 раза (на 294%); 3) увеличение количества сигарет на 1 единицу приводит к увеличению вероятности группы 1 в среднем

в 1,08 раза (на 8%); 4) наличие умственного труда приводит к уменьшению вероятности группы 1 в среднем в 7,14 раза (на 614%); 4) увеличение количества алкоголя на 1 единицу приводит к увеличению вероятности Группы 1 в среднем в 1,96 раза (на 96%).

Для определения того, являются ли плохие прогнозы (недостаточное соответствие) значимыми, что указывает на наличие проблем с моделью, применяли тест Хосмера–Лемешева, который позволяет определить, являются ли различия между наблюдаемыми и ожидаемыми пропорциями значительными. Из результатов теста Хосмера–Лемешева следует, что качество подгонки регрессионной модели к фактическим данным хорошее ($p > 0,05$): $\chi^2 = 6,92$; $P = 0,545$ (табл. 9).

Анализ адекватности (конкордации) полученной регрессионной модели показан в таблице 10, из которой видно, что полученная модель оценки факторов может быть применена для прогнозирования принадлежности как к группе 1 (высокая чувствительность), так и к группе 0 (высокая специфичность), так как точность предсказания выше 80% (81,0% и 85,6% соответственно). Величину общего процента верных классификаций (84,2%) можно тоже считать высокой, так как она более 80%.

Методикой оценки модели логистической регрессии стал анализ кривой ROC (рис. 1). Здесь клинически интересующий нас исход (онкозаболевание) обозначен как 1.

Таблица 9. Результаты классификации пациентов, распределение в группу 0 «здоровых» и группу 1 «онкобольных»
Table 9. Patient classification results: distribution into Group 0 (“healthy”) and Group 1 (“cancer patients”)

Группа Group	Группа = 0 / Group = 0		Группа = 1 / Group = 1		Всего Total
	Наблюдаемое The observed	Ожидаемое Expected	Наблюдаемое The observed	Ожидаемое Expected	
1	64	63,6	0	0,4	64
2	60	58,7	0	1,3	60
3	60	57,4	0	2,6	60
4	56	56,1	4	3,9	60
5	51	52,3	9	7,7	60
6	51	46,7	9	13,3	60
7	30	38,6	30	21,4	60
8	21	25,8	39	34,2	60
9	14	14,2	47	46,8	61
10	9	2,6	46	52,4	55

Таблица 10. Результаты адекватности классификации с помощью регрессионной модели
Table 10. Evaluation of classification accuracy using the regression model

Наблюдаемые результаты Observed results	Предсказанные результаты Predicted results		Процент верных предсказаний Percentage of correct predictions	Процент конкордации Percentage of concordance	Отношение шансов и ДИ95% Odds ratio and CI95%
	Группа = 0 Group = 0	Группа = 1 Group = 1			
Группа = 0 / Group = 0	356	60	85,6	84,2	25,9 (10,0–67,4)
Группа = 1 / Group = 1	35	149	81,0		

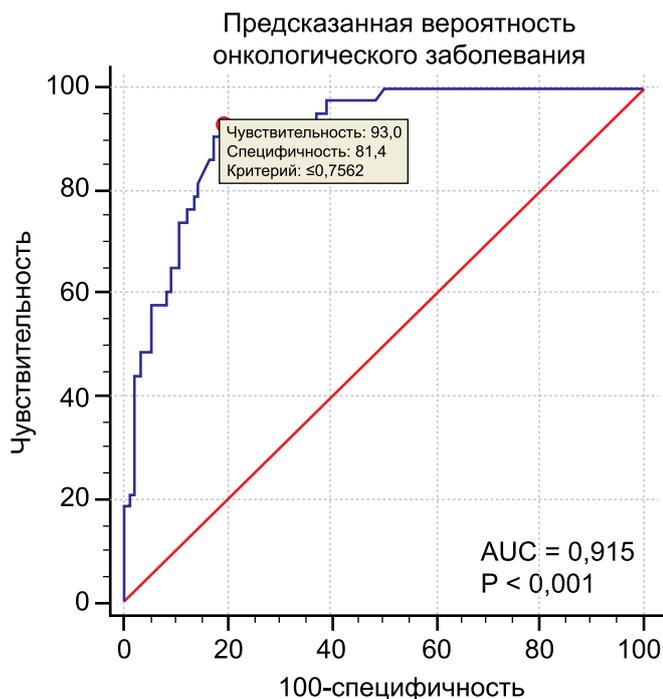


Рис. 1. ROC-кривая.

Примечание: Площадь под кривой ROC (AUC) – 0,91.

Среднеквадратическая ошибка (a) – 0,024.

Интервал доверия 95% от 0,856 до 0,955.

Z-статистика – 17,50.

Уровень значимости P (площадь = 0,5) < 0,001

Fig. 1. ROC curve.

Note: Area Under the Curve (AUC) – 0.91;

standard error (a) – 0.024;

95% confidence interval – 0.856–0.955;

z-statistic – 17.50;

significance level P (area = 0.5) < 0.001

Площадь под ROC-кривой (AUC) равна 0,915, что указывает на высокое качество данного классификатора факторов риска. Доверительный интервал AUC для вероятности 95% не включает в себя 0,5. Полученное значение AUC статистически значимо отличается от площади под диагональю (0,5) с $p < 0,001$ при уровне значимости 0,05, так как $p < 0,05$.

Точка отсечения (cut-off value, критическая точка), позволяющая классифицировать объекты наблюдения на две группы (1 и 0), соответствует значению 0,756 (если предсказанное значение вероятности онкозаболевания равно 75,6%). То есть значение классификатора больше точки отсечения указывает на возможность онкозаболевания с вероятностью больше значения чувствительности. Чувствительность ROC-модели (доля истинно положительных результатов классификации – наличие 1) составляет 93,0% и является высокой. Специфичность (доля истинно отрицательных результатов классификации – отсутствие 1) составляет 81,4% и также является высокой. Таким образом, данный классификатор должен давать не более 7% ложноотрицательных результатов (гиподиагностика) и не более 18,6% ложноположи-

тельных результатов (гипердиагностика). Общее качество классификатора по индексу Юдена ($J = \max \{sensitivity + specificity - 1\}$) является также высоким – 0,745.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то что ежегодно во всем мире диагностируется более 550 000 новых случаев рака полости рта, лишь немногие проходят квалифицированный скрининг на рак полости рта. Ранняя диагностика является важной и сложной задачей для современного здравоохранения, значительно повышает выживаемость пациентов, позволяя радикально вылечить патологию на ранних стадиях. Исключение влияния управляемых факторов может эффективно снижать риск развития заболевания [8-10].

С развитием науки и техники появились новые технологии в области медицинских наук, которые могут быть использованы для скрининговых исследований, для разработки моделей и программ расчета риска развития рака слизистой оболочки полости рта. Популярными инструментами для прогнозирования исходов заболеваний на основе наборов данных (факторов риска) стали математические модели и применение искусственного интеллекта, доказавшие свою эффективность. За последние три десятилетия данные методики получили широкое распространение для выявления онкологических заболеваний, с применением данных технологий было достигнуто значительное улучшение точности прогнозирования рака [29-31].

В данном исследовании разработана математическая модель, которая учитывает сложный набор из 39 переменных (факторов) и может прогнозировать риск развития рака полости рта у населения Алтайского края на основании пяти из них, имеющих статистическую значимость при проведении многостороннего регрессионного анализа. Мы видим, что на повышение риска развития заболевания полости рта влияет четыре основных фактора: возраст, факт курения и количество выкуриваемых сигарет, прием алкоголя; три из которых являются управляемыми. Занятие умственным трудом снижает риск развития онкологического заболевания.

Модель продемонстрировала высокую точность, чувствительность и специфичность. С учетом успешного применения аналогичных моделей для жителей других стран, может быть применена в ходе массового скрининга, отвечая его основным требованиям: проста и точность, охват широкого круга населения региона с использованием минимальных ресурсов и логистики [31].

Ограничение исследования. Необходимы дальнейшие исследования с использованием более широкой когорты пациентов и включения большего количества параметров состояния здоровья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель потенциально может помочь в скрининге и диагностике рака полости рта у населения Алтайского края на основе полученных

данных. Результаты показывают, что данная технология может предоставить врачам-стоматологам и медицинским работникам простой инструмент для профилактики злокачественных новообразований, основанный на знании факторов риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Johnson DE, Burtneess B, Leemans CR, Lui VWY, Bauman JE, Grandis JR. Head and neck squamous cell carcinoma. *Nature Reviews. Disease Primers*. 6(1):92. doi: 10.1038/s41572-020-00224-3. Erratum in: *Nat Rev Dis Primers*. 2023 Jan 19;9(1):4. doi: 10.1038/s41572-023-00418-5
2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209-249. doi: 10.3322/caac.21660
3. Global Age-Standardized Rate (World) per 100 000, Incidence, Both sexes, in 2022. Oropharynx. *Global Cancer Observatory*. Режим доступа: <https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/maps-heatmap?mode=population&cancers=3>
4. Закирова АА, Решетов ИВ, Истранов АЛ, Сукорцева НС. Функциональные результаты и качество жизни после реконструкции органов полости рта аутотрансплантатами. *Сибирский онкологический журнал*. 2023;22(3):36-48. doi: 10.21294/1814-4861-2023-22-3-36-48
5. Светицкий ПВ. Радикальное удаление распространенного рака полости рта и ротоглотки. *Южно-российский онкологический журнал*. 2021;2(2):15-21. doi: 10.37748/2686-9039-2021-2-2-2
6. Красавина ЕА, Чойнзонов ЕЛ, Кульбакин ДЕ, Алексеев ВА. Коррекция нарушений приема пищи у больных раком полости рта и ротоглотки после реконструктивно-пластических операций. *Опухоли головы и шеи*. 2021;11(2):41-49. doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-2-41-49
7. Vigneswaran N, Williams MD. Epidemiologic trends in head and neck cancer and aids in diagnosis. *Oral Maxillofacial Surgery Clin North Am*. 2014;26(2):123-41. doi: 10.1016/j.coms.2014.01.001
8. Chamoli A, Gosavi AS, Shirwadkar UP, Wangdale KV, Behera SK, Kurrey NK, et al. Overview of oral cavity squamous cell carcinoma: Risk factors, mechanisms, and diagnostics. *Oral Oncol*. 2021;121:105451. doi: 10.1016/j.oraloncology.2021.105451
9. Tomar SL. Duration of Cigarette Smoking Is a Stronger Risk Factor Than Number of Cigarettes Smoked per Day for Head and Neck Cancer, and Quitting Dramatically Lowers the Risk. *J Evid Based Dent Pract*. 2020;20(1):101419. doi: 10.1016/j.jebdp.2020.101419
10. Roswall N, Weiderpass E. Alcohol as a risk factor for cancer: existing evidence in a global perspective. *J Prev Med Public Health*. 2015;48(1):1-9. doi: 10.3961/jpmph.14.052
11. Драпкина ОМ, Максимов СА, Шальнова СА, Баланова ЮА, Имаева АЭ, Куценко ВА, и др. Распространенность и динамика курения в России по данным исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(S8):20-29. doi: 10.15829/1728-8800-2023-3790
12. Tran Q, Maddineni S, Arnaud EH, Divi V, Megwalu UC, Topf MC, et al. Oral cavity cancer in young, non-smoking, and non-drinking patients: A contemporary review. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2023;190:104112. doi: 10.1016/j.critrevonc.2023.104112
13. Wang H, Chen L, Qian J, Chen L, Lan M, Zhuang J, et al. [Association between hypertension and oral cancer prognosis in non-smoking and non-drinking women]. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2021;50(6):944-951 (In Chinese). doi: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.06.012
14. Uddin S, Singh A, Mishra V, Agrawal N, Gooi Z, Izumchenko E. Molecular drivers of oral cavity squamous cell carcinoma in non-smoking and non-drinking patients: what do we know so far? *Oncol Rev*. 2022;16(1):549. doi: 10.4081/oncol.2022.549
15. Koo K, Mouradov D, Angel CM, Iseli TA, Wiesenfeld D, McCullough MJ, et al. Genomic Signature of Oral Squamous Cell Carcinomas from Non-Smoking Non-Drinking Patients. *Cancers (Basel)*. 2021;13(5):1029. doi: 10.3390/cancers13051029
16. Wolfer S, Kunzler A, Foos T, Ernst C, Leha A, Schultze-Mosgau S. Gender and risk-taking behaviors influence the clinical presentation of oral squamous cell carcinoma. *Clin Exp Dent Res*. 2022;8(1):141-151. doi: 10.1002/cre2.523
17. Conway DI, Purkayastha M, Chestnutt IG. The changing epidemiology of oral cancer: Definitions, trends, and risk factors. *British Dental Journal*. 2018;225(9):867-873. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.922
18. Thomas SJ, Penfold CM, Waylen A, Ness AR. The changing aetiology of head and neck squamous cell cancer: a tale of three cancers? *Clinical Otolaryngology*. 2018;43(4):999-1003. doi: 10.1111/coa.13144
19. Золотых МА, Билялов АИ, Нестерова АИ, Гимранов АМ, Филина ЮВ, Ризванов АА, и др. Рак молочной железы: генетические факторы персонального риска. *Современная онкология*. 2023;25(2):190-198. doi: 10.26442/18151434.2023.2.202110
20. Красько ОВ, Ревтович МЮ, Иванов АВ. Прогнозирование и принятие решений на основе модели нелинейных рисков при лечении рака желудка. *Информатика*. 2024;21(1):65-82. doi: 10.37661/1816-0301-2024-21-1-65-82

21. Ключкина ЛА, Соснова ЕА, Ищенко АА, Давыдов ММ. Возможности прогнозирования индивидуального риска развития рака шейки матки у женщин репродуктивного возраста с помощью математического моделирования. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2024;20(2):90-98.

doi: 10.17650/1994-4098-2024-16-2-90-98

22. Schonberg MA, Karamourtopoulos M, Pinheiro A, Davis RB, Sternberg SB, Mehta TS, et al. Variation in Breast Cancer Risk Model Estimates Among Women in Their 40s Seen in Primary Care. *J Womens Health (Larchmt)*. 2022;31(4):495-502.

doi: 10.1089/jwh.2021.0299

23. Liao W, Coupland CAC, Burchardt J, Baldwin DR; DART initiative; Gleeson FV, et al. Predicting the future risk of lung cancer: development, and internal and external validation of the CanPredict (lung) model in 19-67 million people and evaluation of model performance against seven other risk prediction models. *Lancet Respir Med*. 2023;11(8):685-697.

doi: 10.1016/S2213-2600(23)00050-4

24. Young K, Bulosan H, Baksa J, Jeong Y, Buenconsejo-Lum LE, Birkeland AC. Oral Cancer Disparities in the Outer US-affiliated Pacific Islands. *Laryngoscope*. 2023;133(8):1899-1905.

doi: 10.1002/lary.30419

25. Qaisi M, Vorrasi J, Lubek J, Ord R. Multiple primary squamous cell carcinomas of the oral cavity. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(8):1511-6.

doi: 10.1016/j.joms.2014.03.012

26. Чернышев ВМ, Воевода МИ, Стрельченко ОВ, Шалыгина ЛС, Мингазов ИФ. О состоянии здоровья населения и здравоохранения Сибирского федераль-

ного округа в период пандемии (некоторые итоги 2020 года). *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021;41(6):101-109.

doi: 10.18699/SSMJ20210612

27. Ковригин АО, Лубенников ВА, Колядо ИБ, Вихлянов ИВ, Лазарев АФ, Шойхет ЯН. Оценка заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения Алтайского края, находившегося в зоне влияния Семипалатинского полигона при проведении первого испытания, в отдаленном периоде. *Сибирский онкологический журнал*. 2021;20(6):7-12.

doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12

28. Нечунаев ВП, Агеев АГ, Панасьян АУ, Сахран МЕ, Лазарев АФ. Эпидемиологические аспекты заболеваемости раком желудка и кардии в Алтайском крае. *Бюллетень медицинской науки*. 2017;(2):72-78.

doi: 10.31684/2541-8475.2017.2(6).72-78

29. Alhazmi A, Alhazmi Y, Makrami A, Masmali A, Salawi N, Masmali K, Patil S. Application of artificial intelligence and machine learning for prediction of oral cancer risk. *J Oral Pathol Med*. 2021;50(5):444-450.

doi: 10.1111/jop.13157

30. Alabi RO, Elmusrati M, Sawazaki-Calone I, Kowalski LP, Haglund C, Coletta RD, et al. Comparison of supervised machine learning classification techniques in prediction of locoregional recurrences in early oral tongue cancer. *Int J Med Informatics*. 2020;136:104068.

doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.104068

31. Krishna Rao S, Mejia GC, Logan RM, Kulkarni M, Kamath V, Fernandes DJ, et al. A screening model for oral cancer using risk scores: development and validation. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2016;44(1):76-84.

doi: 10.1111/cdoe.12192

REFERENCES

1. Johnson DE, Burtness B, Leemans CR, Lui VWY, Bauman JE, Grandis JR. Head and neck squamous cell carcinoma. *Nature Reviews. Disease Primers*. 6(1):92.

doi: 10.1038/s41572-020-00224-3. Erratum in: *Nat Rev Dis Primers*. 2023 Jan 19;9(1):4. doi: 10.1038/s41572-023-00418-5.

2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209-249

doi: 10.3322/caac.21660

3. Age-Standardized Rate (World) per 100 000, Incidence, Both sexes, in 2022. Oropharynx. *Global Cancer Observatory*. Available from:

<https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/maps-heatmap?mode=population&cancers=3>

4. Zakirova AA, Reshetov IV, Istranov AL, Sukortseva NS. Functional results and quality of life after oral cavity reconstruction using autografts. *Siberian Journal of Oncology*. 2023;22(3):36-48 (In Russ.).

doi: 10.21294/1814-4861-2023-22-3-36-48

5. Svetitskiy PV. Radical removal of advanced cancer of the oral cavity and oropharynx. *South Russian Journal of cancer*. 2021;2(2):15-21 (In Russ.).

doi: 10.37748/2686-9039-2021-2-2-2

6. Krasavina EA, Choynzonov EL, Kulbakin DE, Alekseev V.A. Correction of eating disorders in patients with oral and oropharyngeal cancer after reconstructive plastic surgery. *Head and neck tumors*. 2021;11(2):41-49 (In Russ.).

doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-2-41-49

7. Vigneswaran N, Williams MD. Epidemiologic trends in head and neck cancer and aids in diagnosis. *Oral Maxillofacial Surgery Clin North Am*. 2014;26(2):123-41.

doi: 10.1016/j.coms.2014.01.001

8. Chamoli A, Gosavi AS, Shirwadkar UP, Wangdale KV, Behera SK, Kurrey NK, et al. Overview of oral cavity squamous cell carcinoma: Risk factors, mechanisms, and diagnostics. *Oral Oncol*. 2021;121:105451.

doi: 10.1016/j.oraloncology.2021.105451

9. Tomar SL. Duration of Cigarette Smoking Is a Stronger Risk Factor Than Number of Cigarettes Smoked per Day for Head and Neck Cancer, and Quitting Dramatically Lowers the Risk. *J Evid Based Dent Pract*.

- 2020;20(1):101419.
doi: 10.1016/j.jebdp.2020.101419
10. Roswall N, Weiderpass E. Alcohol as a risk factor for cancer: existing evidence in a global perspective. *J Prev Med Public Health*. 2015;48(1):1-9.
doi: 10.3961/jpmph.14.052
11. Drapkina OM, Maksimov SA, Shalnova SA, Balanova YuA, Imaeva AE, Kutsenko VA, et al. Prevalence of smoking and its changes over time in Russia: data from the ESSE-RF study. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2023;22(S8):20-29 (In Russ.).
doi: 10.15829/1728-8800-2023-3790
12. Tran Q, Maddineni S, Arnaud EH, Divi V, Megwalu UC, Topf MC, et al. Oral cavity cancer in young, non-smoking, and non-drinking patients: A contemporary review. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2023;190:104112.
doi: 10.1016/j.critrevonc.2023.104112
13. Wang H, Chen L, Qian J, Chen L, Lan M, Zhuang J, et al. [Association between hypertension and oral cancer prognosis in non-smoking and non-drinking women]. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2021;50(6):944-951 (In Chinese).
doi: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.06.012
14. Uddin S, Singh A, Mishra V, Agrawal N, Gooi Z, Izumchenko E. Molecular drivers of oral cavity squamous cell carcinoma in non-smoking and non-drinking patients: what do we know so far? *Oncol Rev*. 2022;16(1):549.
doi: 10.4081/oncol.2022.549
15. Koo K, Mouradov D, Angel CM, Iseli TA, Wiesefeld D, McCullough MJ, et al. Genomic Signature of Oral Squamous Cell Carcinomas from Non-Smoking Non-Drinking Patients. *Cancers (Basel)*. 2021;13(5):1029.
doi: 10.3390/cancers13051029
16. Wolfer S, Kunzler A, Foos T, Ernst C, Leha A, Schultze-Mosgau S. Gender and risk-taking behaviors influence the clinical presentation of oral squamous cell carcinoma. *Clin Exp Dent Res*. 2022;8(1):141-151.
doi: 10.1002/cre2.523
17. Conway DI, Purkayastha M, Chestnutt IG. The changing epidemiology of oral cancer: Definitions, trends, and risk factors. *British Dental Journal*. 2018;225(9):867-873.
doi: 10.1038/sj.bdj.2018.922
18. Thomas SJ, Penfold CM, Waylen A, Ness AR. The changing aetiology of head and neck squamous cell cancer: a tale of three cancers? *Clinical Otolaryngology*. 2018;43(4):999-1003.
doi: 10.1111/coa.13144
19. Zolotykh MA, Bilyalov AI, Nesterova AI, Gimranov AM, Filina YuV, Rizvanov AA, et al. Breast cancer: genetic personal risk factors: A review. *Journal of Modern Oncology*. 2023;25(2):190-198 (In Russ.).
doi: 10.26442/18151434.2023.2.202110
20. Krasko OV, Reuvtovich MYu, Ivanov AV. Prediction and decision-making based on nonlinear risks model in stomach cancer treatment. *Informatics*. 2024;21(1):65-82 (In Russ.).
doi: 10.37661/1816-0301-2024-21-1-65-82
21. Klyukina LA, Sosnova EA, Ishchenko AA, Davydov MM. The possibilities of predicting the individual risk of cervical cancer in women of reproductive age using mathematical modeling. *Tumors of the female reproductive system*. 2024;20(2):90-98 (In Russ.).
doi: 10.17650/1994-4098-2024-16-2-90-98
22. Schonberg MA, Karamourtopoulos M, Pinheiro A, Davis RB, Sternberg SB, Mehta TS, et al. Variation in Breast Cancer Risk Model Estimates Among Women in Their 40s Seen in Primary Care. *J Womens Health (Larchmont)*. 2022;31(4):495-502.
doi: 10.1089/jwh.2021.0299
23. Liao W, Coupland CAC, Burchardt J, Baldwin DR; DART initiative; Gleeson FV, et al. Predicting the future risk of lung cancer: development, and internal and external validation of the CanPredict (lung) model in 19-67 million people and evaluation of model performance against seven other risk prediction models. *Lancet Respir Med*. 2023;11(8):685-697.
doi: 10.1016/S2213-2600(23)00050-4
24. Young K, Bulosan H, Baksa J, Jeong Y, Buenconsejo-Lum LE, Birkeland AC. Oral Cancer Disparities in the Outer US-affiliated Pacific Islands. *Laryngoscope*. 2023;133(8):1899-1905.
doi: 10.1002/lary.30419
25. Qaisi M, Vorrasi J, Lubek J, Ord R. Multiple primary squamous cell carcinomas of the oral cavity. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(8):1511-6.
doi: 10.1016/j.joms.2014.03.012
26. Chernyshev VM, Voevoda MI, Strelchenko OV, Shalygina LS, Mingazov IF. On the state of public health and healthcare Siberian Federal District during the pandemic (some results of 2020). *Sibirskij Nauchnyj Medicinskij Zhurnal*. 2021;41(6):101-109 (In Russ.).
doi: 10.18699/SSMJ20210612
27. Kovrigin AO, Lubennikov VA, Kolyado IB, Vikhlyanov IV, Lazarev AF, Shoikhet YaN. Estimation of cancer incidence in the male population of the Altai Krai affected by the Semipalatinsk nuclear test. *Siberian journal of oncology*. 2021;20(6):7-12 (In Russ.).
doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12
28. Nechunaev VP, Ageev AG, Panasyan AU, Sarkhan ME, Lazarev AF. Epidemiological aspects of gastric and cardiac cancer morbidity in Altai Krai. *Bulletin of Medical Science*. 2017;(2):72-78 (In Russ.).
doi: 10.31684/2541-8475.2017.2(6).72-78
29. Alhazmi A, Alhazmi Y, Makrami A, Masmali A, Sawlawi N, Masmali K, Patil S. Application of artificial intelligence and machine learning for prediction of oral cancer risk. *J Oral Pathol Med*. 2021;50(5):444-450.
doi: 10.1111/jop.13157
30. Alabi RO, Elmusrati M, Sawazaki-Calone I, Kowalski LP, Haglund C, Coletta RD, et al. Comparison of supervised machine learning classification techniques in prediction of locoregional recurrences in early oral tongue cancer. *Int J Med Informatics*. 2020; 136:104068.
doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.104068
31. Krishna Rao S, Mejia GC, Logan RM, Kulkarni M, Kamath V, Fernandes DJ, et al. A screening model for oral cancer using risk scores: development and validation. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2016;44(1):76-84.
doi: 10.1111/cdoe.12192

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Луницына Юлия Васильевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: lunizyna.julja@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-3361>

Шевякина Алена Олеговна, студентка Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: a.shevyakina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4868-8205>

Токмакова Светлана Ивановна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: agmuterst@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0437-0079>

Бондаренко Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: bonda76@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7280-7709>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Yulia V. Lunitsyna, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: lunizyna.julja@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-3361>

Alena O. Shevyakina, student, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: a.shevyakina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4868-8205>

Svetlana I. Tokmakova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: agmuterst@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0437-0079>

Olga V. Bondarenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: bonda76@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7280-7709>

Поступила / Article received 20.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 02.11.2024

Принята к публикации / Accepted 27.12.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Луницына Ю.В. – разработка концепции, формальный анализ, проведение исследования, разработка методологии, валидация результатов, визуализация, написание черновика рукописи. Шевякина А.О. – проведение исследования, валидация результатов, визуализация, написание черновика рукописи. Токмакова С.И. – разработка концепции, разработка методологии, научное руководство, написание рукописи: рецензирование и редактирование. Бондаренко О.В. – разработка концепции, проведение исследования, разработка методологии, написание рукописи: рецензирование и редактирование.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. Yu. V. Lunitsyna – conceptualization, formal analysis, investigation, methodology, validation, visualization, writing, original draft preparation. A.O. Shevyakina – investigation, validation, visualization, writing, original draft preparation. S.I. Tokmakova – conceptualization, meth writing, review & editing. O.V. Bondarenko – conceptualization, investigation, methodology, writing, review & editing.



Франкфуртская горизонталь у пациентов с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава, развившимся в раннем детском возрасте, и ее роль в планировании и прогнозировании лечения

О.Т. Зангиева^{1*}, С.А. Епифанов¹, Л.А. Крайнюкова¹, О.З. Топольницкий²

¹Национальный медико-хирургический Центр имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

²Российский университет медицины, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Актуальным вопросом на сегодняшний день является лечение пациентов с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Так как пациенты с односторонним анкилозом, развившимся в раннем детском возрасте, имеют грубые асимметричные деформации, необходима оценка степени асимметрии левой и правой половин черепа, разницы в положении слухового прохода и наклона плоскости Франкфурта для будущего анализа и реконструкции суставной ямки ВНЧС при тотальном эндопротезировании.

Цель: определить разницу угла наклона франкфуртской горизонтали у пациентов с односторонним анкилозом ВНЧС, возникшим в раннем детском возрасте.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 38 человек с односторонним анкилозом ВНЧС (18 мальчиков, 20 девочек) в возрасте с 13 до 19 лет. В анамнезе заболевания: анкилоз диагностирован в возрасте от 1 до 6 лет. Всем пациентам проводили компьютерную томограмму головы, далее в специализированных программах проводили ротацию головы в соответствии с привычным положением головы и проводили измерения уровня расположения цефалометрических точек *Por* и *Or* левой и правой половины черепа. Измерения наклона франкфуртской горизонтали проводили с помощью цифровых программ с использованием анализа Jacobson 3D.

Результаты. При изучении компьютерных томограмм 38 пациентов с односторонним анкилозом, возникшим в раннем детском возрасте (1-6 лет), выявлена закономерность в отношении уровня расположения слухового прохода и, тем самым, прилегающих структур. *Por*ion на стороне анкилоза в среднем располагался ниже на 5,74 мм по сравнению с контралатеральной стороной, а средний угол наклона франкфуртской горизонтали на стороне анкилоза превышал показатели нормы и составил 5,48°, тогда как угол наклона на контралатеральной стороне не превышал порог нормы (0-3°).

Заключение. Таким образом разницу наклона франкфуртской горизонтали у 87% пациентов с односторонним анкилозом, развившимся в раннем детском возрасте, необходимо учитывать при планировании лечения, моделировании тотального эндопротеза и прогнозирования лечения данной категории больных.

Ключевые слова: односторонний анкилоз ВНЧС, тотальное эндопротезирование ВНЧС, ортодонтическое лечение, франкфуртская горизонталь.

Для цитирования: Зангиева ОТ, Епифанов СА, Крайнюкова ЛА, Топольницкий ОЗ, Франкфуртская горизонталь у пациентов с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава, развившимся в раннем детском возрасте, и ее роль в планировании и прогнозировании лечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):345-351. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-861

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Зангиева Ольга Таймуразовна, кафедра челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, 105203, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: olga.dok.oz@gmail.com

Конфликт интересов: Топольницкий О. З. является заместителем главного редактора журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

The role of the Frankfurt Plane in treatment planning and prognosis for patients with unilateral temporomandibular joint ankylosis developed in early childhood

O.T. Zangieva^{1*}, S.A. Epifanov¹, L.A. Krainykova¹, O.Z. Topolnitsky²

¹National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

²Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The treatment of unilateral temporomandibular joint (TMJ) ankylosis remains a significant challenge. Children who develop unilateral ankylosis in early childhood frequently exhibit pronounced craniofacial asymmetry. Accordingly, assessing the extent of asymmetry between the left and right sides of the skull, the positional discrepancy of the auditory canals, and the inclination of the Frankfurt plane is crucial for planning future analyses and reconstructing the TMJ fossa during total joint replacement.

Objective. To determine the difference in the Frankfurt plane inclination angle in patients with unilateral TMJ ankylosis that developed in early childhood.

Materials and methods. The study included 38 patients (18 boys and 20 girls) aged 13 to 19 years with unilateral TMJ ankylosis diagnosed between the ages of 1 and 6. All patients underwent head computed tomography (CT), followed by cranial rotation analysis using specialized software to align with the natural head posture. Measurements of cephalometric landmarks Porion (Por) and Orbitale (Or) on both sides of the skull were performed, and the inclination of the Frankfurt plane was assessed using Jacobson 3D digital analysis tools.

Results. CT analysis of 38 patients with unilateral TMJ ankylosis, diagnosed between the ages of 1 and 6, revealed a consistent pattern in the position of the auditory canal and adjacent structures. The Porion on the ankylosed side was, on average, 5.74 mm lower than on the contralateral side. Furthermore, the mean inclination angle of the Frankfurt plane on the ankylosed side exceeded the normal range, averaging 5.48°, while the angle on the contralateral side remained within normal limits (0–3°).

Conclusion. The difference in Frankfurt plane inclination observed in 87% of patients with unilateral TMJ ankylosis developed in early childhood should be taken into account when planning treatment, designing total TMJ prostheses, and forecasting clinical outcomes for this patient population.

Key words: unilateral TMJ ankylosis, total TMJ replacement, orthodontic treatment, Frankfurt plane

For citation: Zangieva OT, Epifanov SA, Krainykova LA, Topolnitsky OZ. The role of the Frankfurt Plane in treatment planning and prognosis for patients with unilateral temporomandibular joint ankylosis developed in early childhood. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):345-351. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-861

***Corresponding author:** Zangieva T. Olga, Department of the Maxillofacial surgery, Institute of Advanced Medical Training, National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, 70 Nizhnyaya Pervomayskaya Str., Moscow, Russian Federation, 105203. For correspondence: olga.dok.oz@gmail.com

Conflict of interests: O. Z. Topolnitsky, the deputy editor-in-chief of the journal *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальным вопросом на сегодняшний день является лечение пациентов с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Причинами развития анкилоза являются травмы, инфекционные, воспалительные заболевания и другие патологические процессы в области ВНЧС. Данные состояния приводят к образованию фиброзной ткани, с постепенным разрастанием костной ткани в по-

лости сустава, что приводит к ограничению подвижности нижней челюсти [1-4]. У детей возникновение анкилоза сопряжено с нарушением роста ветви нижней челюсти на стороне поражения. Лечение анкилоза у детей является многоступенчатым и включает различные хирургические методики, направленные на устранение анкилоза, удлинение ветви нижней челюсти и создание дистальной опоры путем дистракционного остеогенеза, использования ауто- и аллотрансплантатов, а также временных эндопро-

тезов мышечного отростка. Однако успех реконструктивной хирургии на завершающих этапах многоступенчатого хирургического лечения напрямую зависит от качества ортодонтической подготовки и трехмерного моделирования планируемой операции. Обязательным диагностическим инструментом является использование цефалометрического анализа лицевого скелета с измерениями относительно референтных плоскостей, таких как краниальная плоскость и франкфуртская горизонталь (FH). Краниальная плоскость – это плоскость, проходящая через две точки – центр турецкого седла (Se) и точку назион (Na), то есть через центр черепа, использование ее применимо для оценки положения базиса верхней и нижней челюсти в сагиттальной плоскости. Однако использование данных, опирающихся на положение франкфуртской горизонтальной, является основным при планировании реконструктивного лечения. Остается неясным вопрос асимметрии лицевого скелета со стороны анкилоза. Так как франкфуртская горизонталь проходит через нижний край нижней стенки орбиты и верхнюю стенку наружного слухового прохода, является актуальной оценка степени асимметрии левой и правой половин черепа, разницы в положении слухового прохода и наклона плоскости Франкфурта для будущего анализа реконструкции суставной ямки ВНЧС.

Цель: определить разницу угла наклона франкфуртской горизонтальной у пациентов с односторонним анкилозом ВНЧС, возникшим в раннем детском возрасте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 38 человек с односторонним анкилозом ВНЧС (18 мальчиков, 20 девочек) в возрасте с 13 до 19 лет. В анамнезе заболевания: анкилоз диагностирован в возрасте от 1 до 6 лет. Всем пациентам до момента данного исследования было проведено от трех до шести операций по поводу устранения анкилоза и удлинения ветви нижней челюсти на стороне поражения. Для проведения цефалометрического анализа всем пациен-

там проводили компьютерную томограмму головы в привычном прикусе, а также полный фотопротокол с нанесением калибровочных точек на лоб и боковую поверхность лица с целью переноса данных на компьютерную томограмму. Фотопротокол: пациент находился в положении стоя в полностью расслабленном состоянии, фотографии проводили в фас и в профиль при взгляде вдаль или в зеркало. Данный метод использовали для определения истинной горизонтальной линии (True Horizontal Line-ТНЛ) или верхней лицевой плоскости (Superior facial plane). Компьютерную томограмму ротировали согласно привычному наклону головы и проводили измерения (рис. 1).

Измерения наклона франкфуртской горизонтальной проводили с помощью цифровых программ с использованием анализа Jacobson 3D. Нормальными значениями наклона франкфуртской горизонтальной является 0-3 градуса при условии симметрии правой и левой половин черепа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе данных оценивали наклон франкфуртской горизонтальной на стороне анкилоза FH (Анкилоз) и на контралатеральной стороне FH (Здоров.) относительно истинной горизонтальной (рис. 2), уровень позиции наружного слухового прохода (Por) и нижнего края орбиты (Orbitale) (рис. 1). Нулевым значением считали горизонтальную линию, проходящую через точку Por (верхнюю стенку слухового прохода) на здоровой стороне, для измерения положения верхней стенки на стороне анкилоза: смещение ниже оценивали положительным результатом, значение выше – отрицательным. Аналогично измеряли позицию Orbitale – уровень положения нижней стенки орбиты на стороне анкилоза относительно контралатеральной стороны (табл. 1).

При изучении компьютерных томограмм 38 пациентов с односторонним анкилозом, возникшим в раннем детском возрасте (1-6 лет), выявлена закономерность в отношении уровня расположения слухового прохода и тем самым прилегающих структур, средний показатель составил 5,74 мм, где минималь-

Таблица 1. Показатели углов наклона FH на стороне анкилоза и на контралатеральной стороне, уровень расположения Por на стороне анкилоза в сравнении с контралатеральной стороной, уровень расположения Or на стороне анкилоза по сравнению с контралатеральной стороной
Table 1. Measurements of the Frankfurt plane inclination angle on the ankylosed and contralateral sides, the positional level of Por on the ankylosed side relative to the contralateral side, and the positional level of Or on the ankylosed side relative to the contralateral side

	FH (Анкил.) FP (Ankylosed side)	FH (Здоров.) FP (Healthy side)	Porion Уровень положения Por на стороне анкилоза Porion position on the ankylosed side	Orbitale Уровень положения Or на стороне анкилоза Orbitale position on the ankylosed side
Пациенты / Patients	5.48° (1.9-10.4)°	0.84° (0-2.5)°	5.74 мм (0-12.1) мм	0.57 мм (-2.5-2.5) мм

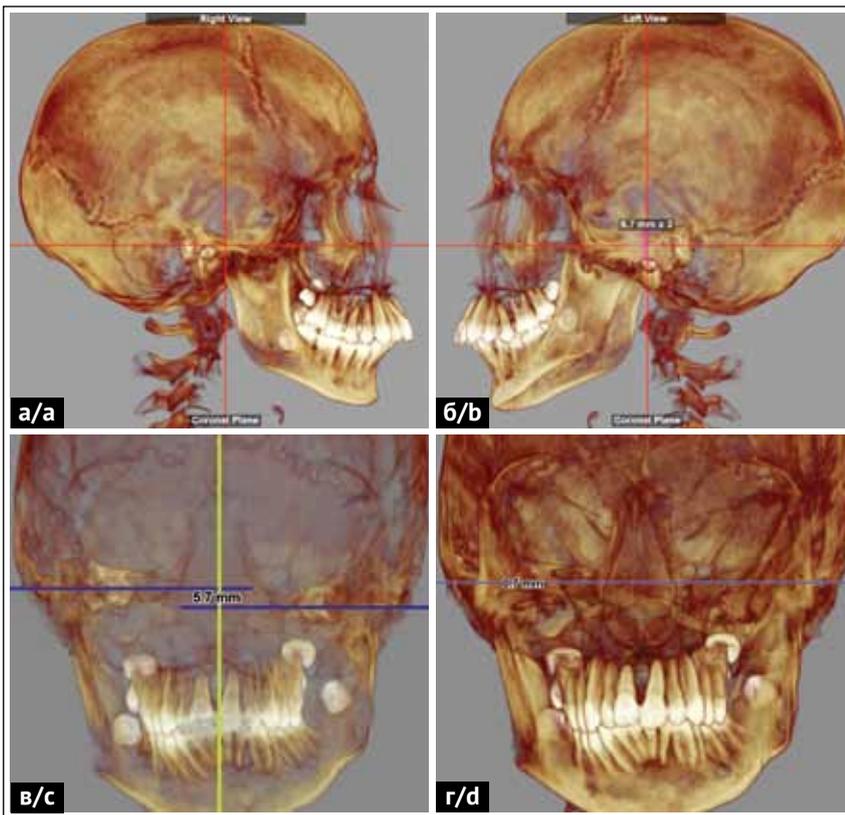


Рис. 1.
Компьютерная томограмма
пациента К.,
ротированная согласно привычному
положению головы:
а-в) определение разницы позиции
наружного слухового прохода;
г) определение разницы позиции
нижнего края орбит

Fig. 1.
CT scan of patient K.,
rotated to reflect the natural head
posture:
a-c) positional difference
of the external auditory canal;
d) positional difference
of the lower orbital margins

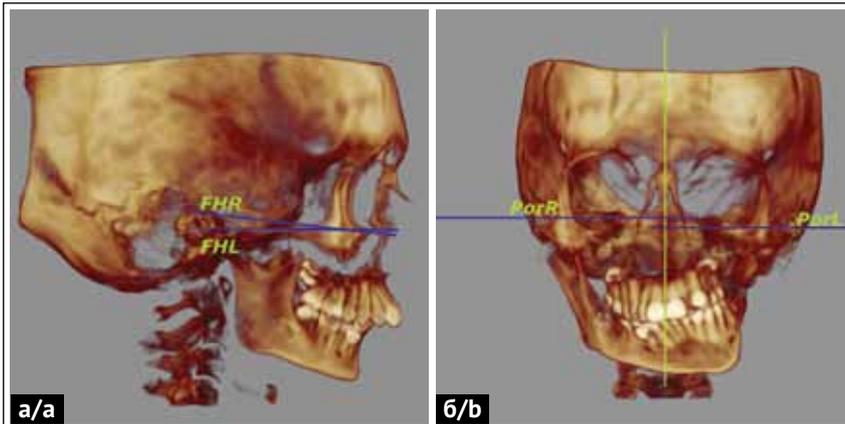


Рис. 2. Пациент В., диагноз «анкилоз
левого ВНЧС»: а) на фото показаны углы
наклона франкфуртской горизонтали
левой и правой половины черепа;
б) уровень наружного слухового прохода
на стороне анкилоза ниже, чем на здоровой
Fig. 2. Patient V., diagnosed with left TMJ
ankylosis: a) Frankfurt plane inclination
angles on the left and right sides of the skull;
b) external auditory canal on the ankylosed
side is positioned lower
than on the unaffected side

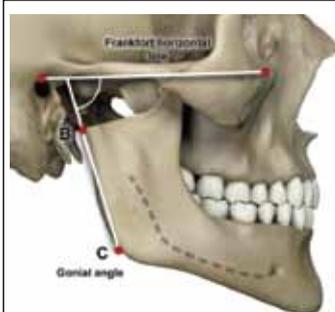


Рис. 3. Анатомическое измерение, используемое при моделировании тотального
эндопротеза – угол, образованный франкфуртской горизонталью и линией,
проходящей по заднему контуру ветви нижней челюсти. Brown Z

Fig. 3. Anatomical measurement used in designing a total TMJ prosthesis,
showing the angle formed between the Frankfurt plane
and the line along the posterior border of the mandibular ramus (Brown Z)

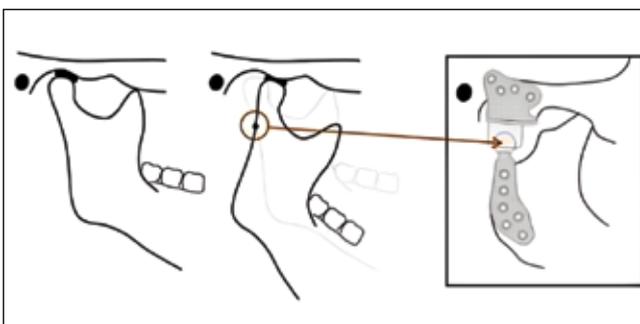


Рис. 4. На левом рисунке показано расположение нижней
челюсти при закрытом рте, на среднем – открытом,
показан центр вращения, на правом – центр вращения
перенесен на модель протеза. Merema BBJ

Fig. 4. The left image shows the position of the mandible
with the mouth closed, the middle image shows
the mandible open with the center of rotation indicated,
and the right image demonstrates the center
of rotation applied to the prosthesis model (Merema BBJ)

ное значение составляло 1,9 и максимальное 10,4 мм. У одного пациента из 38 обследованных (3,8%) точки Pog слева и справа находились на одном уровне. Из 38 пациентов у 5 человек (13%) показатели наклона франкфуртской горизонтали по отношению к истинной горизонтали (ТНЛ) находились в пределах нормы (0-3°), однако по величине превосходили параметр на контралатеральной стороне. Положения точек Orbitale слева и справа были в пределах от -2,5 мм до 2,5 мм, что в среднем составило 0,57 мм. Средние показатели угла наклона FH на стороне анкилоза по отношению к ТНЛ составили 5,48°, тогда как FH на контралатеральной стороне находился в пределах нормальных значений 0,84°, однако необходимо учитывать факт асимметричного расположения нижнего края глазницы (Or).

ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты с анкилозом ВНЧС, возникшим в раннем детском возрасте, претерпевают в среднем от трех до шести хирургических операций в период роста. Тем не менее, при завершении роста у пациентов наблюдаются различной степени асимметричные деформации, требующие проведения ортогнатической операции и эндопротезирования ВНЧС с целью получения стабильного долгосрочного результата [5]. Для моделирования протеза ямки ВНЧС при тотальном эндопротезировании хирурги используют наклон плоскости FH, так как плоскость проходит по скуловой дуге. Brown Z. с соавторами описывают моделирование и расположение протеза на основании расположения FH [9] (рис. 3).

В нашем же исследовании мы определили, что у пациентов с односторонним анкилозом в 87% случаев имеется разница в углах наклона франкфуртской плоскости левой и правой половины черепа. Таким образом остается дискуссионным вопрос об

углах наклона расположения протеза ямки при тотальном эндопротезировании ВНЧС. При одностороннем тотальном эндопротезировании ВНЧС наблюдается отсутствие трансляционных движений в области протезированного сустава, что приводит к асимметричному открыванию рта в сторону протезированного сустава [7], тем самым перегружая контралатеральный сустав [8]. Для решения данной проблемы многие авторы отслеживали траектории движения нижней челюсти для определения центра вращения предполагаемого протеза мышелка [10-14]. Merema BVJ с соавторами путем четырехмерного моделирования центра вращения эндопротеза на 20 пациентах выявили, что центр вращения находится на 28 мм ниже и на 5,5 мм кзади от центра мышелка, и предложили придерживаться размещения протеза мышелка на 15 мм и ниже для более физиологичного движения нижней челюсти после тотального эндопротезирования [15] (рис. 4). Однако авторы использовали маленькую когорту пациентов с односторонним прикусом без упоминания асимметричных деформаций. В нашем же исследовании было выявлено, что расположение слухового прохода и прилежащих структур, включая суставную ямку на стороне анкилоза, находится у пациентов уже в среднем ниже на 5,74 мм по сравнению с контралатеральной стороной, что говорит о необходимости проведения дальнейших исследований в этой области при моделировании тотального эндопротеза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом разницу наклона франкфуртской горизонтали у 87% пациентов с односторонним анкилозом, развившимся в раннем детском возрасте, необходимо учитывать при планировании лечения, моделировании тотального эндопротеза и прогнозировании лечения данной категории больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Kaban LB, Perrott DH, Fisher K. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48(11):1145-51; discussion 1152. doi: 10.1016/0278-2391(90)90529-b
2. el-Sheikh MM. Temporomandibular joint ankylosis: the Egyptian experience. *Ann R Coll Surg Engl.* 1999;81(1):12-18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10325678/>
3. McFadden LR, Rishiraj B. Treatment of temporomandibular joint ankylosis: a case report. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(11):659-63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11841743/>
4. Епифанов СА, Штемпель МС, Зангиева ОТ, Федотов РН, Высельцева ЮВ, Шомин ЕА. Тотальное эндопротезирование при анкилозе височно-нижнечелюстного сустава. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2022;17(1):9-15. doi: 10.25881/20728255_2022_17_1_9
5. Epifanov SA, Shtempel MS, Zangieva OT, Fedotov RN, Vyselceva UV, Shomin EA. Total temporomandibular joint replacement in TMJ ankylosis. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2022;17(1):9-15 (In Russ.). doi: 10.25881/20728255_2022_17_1_9
6. Зангиева ОТ, Федотов РН, Штемпель МС, Шомин ЕА, Топольницкий ОЗ, Епифанов СА. Особенности реабилитации пациентов с тяжелыми формами асимметричных деформаций челюстей, обусловленных патологией височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2024; 24(2):125-132. doi: 10.33925/1683-3031-2024-768
7. Zangieva OT, Fedotov PH, Stamp MS, Shomin EA, Topolnitsky OZ, Epifanov SA. Characteristics of rehabilitation for patients with severe asymmetric jaw deformities resulting from temporomandibular joint pathology. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2024;

24(2):125–132 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2024-768

6. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(6):844–60.

doi: 10.1016/j.tripleo.2009.02.023

7. Wojczyńska A, Gallo LM, Bredell M, Leiggener CS. Alterations of mandibular movement patterns after total joint replacement: a case series of long-term outcomes in patients with total alloplastic temporomandibular joint reconstructions. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019;48(2):225–232.

doi: 10.1016/j.ijom.2018.06.005

8. van Loon JP, Otten E, Falkenström CH, de Bont LG, Verkerke GJ. Loading of a unilateral temporomandibular joint prosthesis: a three-dimensional mathematical study. *J. Dent. Res.* 1998; 77(11):1939–1947.

doi: 10.1177/00220345980770111201.

9. Brown ZL, Sarrami S, Perez DE. Will they fit? Determinants of the adaptability of stock TMJ prostheses where custom TMJ prostheses were utilized. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2021;50(2):220–226.

doi: 10.1016/j.ijom.2020.05.009

10. Wojczyńska A, Leiggener CS, Bredell M, Ettlin DA, Erni S, Gallo LM, et al. Alloplastic total temporomandibular joint replacements: Do they perform like natural

joints? Prospective cohort study with a historical control. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016;45(10):1213–1221.

doi: 10.1016/j.ijom.2016.04.022

11. Chen X. The instantaneous center of rotation during human jaw opening and its significance in interpreting the functional meaning of condylar translation. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1998;106(1):35–46.

doi: 10.1002/(SICI)1096-8644(199805)106:1<35::AID-AJPA3>3.0.CO;2-C

12. Leader JK, Boston JR, Debski RE, Rudy TE. Mandibular kinematics represented by a non-orthogonal floating axis joint coordinate system. *J. Biomech.* 2003;36(2):275–281.

doi: 10.1016/S0021-9290(02)00337-8

13. Leiggener CS, Erni S, Gallo LM. Novel approach to the study of jaw kinematics in an alloplastic TMJ reconstruction. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012;41(9):1041–1045.

doi: 10.1016/j.ijom.2012.06.014

14. Chen CC, Lin CC, Hsieh HP, Fu YC, Chen YJ, Lu TW. In vivo three-dimensional mandibular kinematics and functional point trajectories during temporomandibular activities using 3d fluoroscopy. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2021;50(2):20190464.

doi: 10.1259/dmfr.20190464

15. Merema BBJ, Witjes MJH, Van Bakelen NB, Kraeiema J, Spijkervet FKL. Four-Dimensional Determination of the Patient-Specific Centre of Rotation for Total Temporomandibular Joint Replacements: Following the Groningen Principle. *J Pers Med.* 2022;12(9):1439.

doi: 10.3390/jpm12091439

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Зангиева Ольга Таймуразовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: olga.dok.oz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7294-5247>

Епифанов Сергей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: cmfsg@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6247-957X>

Крайнюкова Лариса Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: iuv@pirogov-center.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3750-8552>

Топольницкий Орест Зиновьевич, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: proftopol@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Olga T. Zangieva, DDS, PhD, Associate Professor, Department of the Maxillofacial surgery, Institute of Advanced Medical Training, National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: olga.dok.oz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7294-5247>

Sergei A. Epifanov, DDS, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Maxillofacial surgery, Institute of Advanced Medical Training, National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: cmfsg@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6247-957X>

Larisa A. Krainykova, DDS, PhD, Associate Professor, Department of the Maxillofacial surgery, Institute of Advanced Medical Training, National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: iuv@pirogov-center.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3750-8552>

Orest Z. Topolnitskiy, DD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of the Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: proftopol@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Зангиева О.Т. – разработка концепции, курирование данных, проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи Епифанов С.А. – разработка концепции, разработка методологии, административное руководство исследовательским проектом, Написание рукописи – рецензирование и редактирование. Крайнюкова Л.А. – проведение исследования. Топольницкий О.З. – научное руководство, валидация результатов, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Поступила / Article received 18.10.2024
Поступила после рецензирования / Revised 03.11.2024
Принята к публикации / Accepted 13.11.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. O.T. Zangieva – Conceptualization, Data Curation, Investigation, Formal Analysis, Writing – Original Draft Preparation. S.A. Epifanov – Conceptualization, Methodology, Project Administration, Writing – Review & Editing. L.A. Krainykova – investigation. O.Z. Topolnitskiy – Supervision, Validation, Writing – Review & Editing.



НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА ПАРОДОНТОЛОГИИ РПА

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ПО ССЫЛКЕ
<https://perio-school.ru/>

Национальная Школа Пародонтологии ПА «РПА»

www.rsparo.ru



Уникальная программа

Специализированная программа на основе международных стандартов подготовки специалистов в области стоматологии



Опыт экспертов

Практические рекомендации и уникальный опыт экспертов по ведению пациентов с патологией пародонта



Более 200 участников

Отличный повод познакомиться со своими коллегами



Глубина проникновения ионов серебра в дентин после обработки кариозной полости диаминфторидом серебра

В.М. Животова^{1*}, Е.Е. Маслак¹, А.Н. Гайдадин², Л.М. Гуревич²

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

²Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Для лечения кариеса у детей раннего возраста специалисты стремятся применять неинвазивные методы, чтобы сократить время лечения и избежать возникновения неприятных ощущений и боли, ведущих к формированию стоматофобии. Одним из известных неинвазивных методов лечения кариеса дентина временных зубов является применение препаратов диаминфторида серебра (ДФС), однако мало изученным остается вопрос распространения компонентов препарата в кариозном и здоровом дентине. Цель исследования: определение глубины инфильтрации дентина ионами серебра после обработки ДФС кариозных полостей временных зубов.

Материалы и методы. Исследование *in vitro* проводилось на 6 удаленных временных зубах с кариозными полостями. Кариозные ткани обрабатывали препаратом ДФС отечественного производства. Микрошлифы зубов изучались с помощью качественного и количественного микрорентгеноконтрастного анализа, оптического микроскопа и сканирующего электронного микроскопа с детектором элементного анализа.

Результаты. Установлено, что глубина проникновения ионов серебра составляла от $48,30 \pm 9,43$ до $875,00 \pm 35,76$ микрон и соответствовала глубине кариозного и деминерализованного дентина. Концентрация серебра увеличивалась по направлению от поверхности в глубину кариозного поражения и достигала максимума в деминерализованном слое вблизи кариозного дентина. В здоровом дентине ионы серебра не выявлены.

Заключение. После обработки кариозных полостей временных зубов ДФС ионы серебра инфильтрируют кариозную ткань на всю глубину, достигая наибольшей концентрации в деминерализованном слое дентина и не проникая в здоровый дентин.

Ключевые слова: кариес временных зубов, диаминфторид серебра, проникновение ионов серебра в дентин, *in vitro*.

Для цитирования: Животова ВМ, Маслак ЕЕ, Гайдадин АН, Гуревич ЛМ. Глубина проникновения ионов серебра в дентин после обработки кариозной полости диаминфторидом серебра. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):352-357. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-851

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Животова Виктория Михайловна, кафедра стоматологии детского возраста, Волгоградский государственный медицинский университет, 400066, пл-дь Павших Борцов, д. 1, г. Волгоград, Российская Федерация. Для переписки: vikiku12@mail.ru

Конфликт интересов: Маслак Е.Е. является членом редакционной коллегии журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Depth of silver ion penetration into dentin following treatment of carious lesions with silver diamine fluoride

V.M. Zivotova^{1*}, E.E. Maslak¹, A.N. Gaidadin², L.M. Gurevich²

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Non-invasive methods are favoured for treating early childhood caries to reduce treatment time and prevent discomfort or pain, which can lead to dental anxiety. Among the well-established non-invasive approaches for managing dentinal caries in primary teeth is the application of silver diamine fluoride (SDF). However, the extent to which SDF components diffuse into carious and sound dentin remains insufficiently studied. This study aimed to evaluate the depth of dentin infiltration by silver ions after SDF treatment of carious lesions in primary teeth.

Materials and methods. An in vitro study was performed on six extracted primary teeth with carious lesions, which were treated using a domestically produced SDF preparation. Tooth microsections were analyzed through qualitative and quantitative micro-X-ray analysis, optical microscopy, and scanning electron microscopy equipped with elemental analysis detectors.

Results. The depth of silver ion penetration varied from $48.30 \pm 9.43 \mu\text{m}$ to $875.00 \pm 35.76 \mu\text{m}$, aligning with the depth of carious and demineralized dentin. The silver concentration progressively increased from the surface to the deeper layers of the carious lesion, reaching its peak in the demineralized layer adjacent to the carious dentin. No silver ions were detected in sound dentin.

Conclusion. Following SDF treatment of carious lesions in primary teeth, silver ions fully infiltrated the carious tissue, with the highest concentration observed in the demineralized dentin layer, while sound dentin remained unaffected.

Key words: primary tooth caries, silver diamine fluoride, silver ion penetration into dentin, in vitro.

For citation: Zhivotova VM, Maslak EE, Gaidadin AN, Gurevich LM. Depth of silver ion penetration into dentin following treatment of carious lesions with silver diamine fluoride. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):352-357. (In Russ.) DOI: 10.33925/1683-3031-2024-851

***Corresponding author:** Victoria M. Zhivotova, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Bortsov Sq., Volgograd, Russian Federation, 400066, 170100. For correspondence: vikiku12@mail.ru

Conflict of interests: E.F. Maslak is a member of the Pediatric dentistry and dental prophylaxis journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Кариес временных зубов является серьезной проблемой стоматологии, особенно у детей раннего возраста [1]. В связи с выраженным страхом боли, бормашины и уколов у детей и родителей, низким уровнем сотрудничества многих детей, невысокой эффективностью традиционных инвазивных методов лечения кариеса временных зубов у детей с негативным поведением, в детской стоматологии все большее внимание привлекают неинвазивные нереставрационные техники лечения кариеса, позволяющие сократить время лечения и предупредить у детей формирование стоматофобии [2]. За последнее десятилетие во многих странах мира все чаще для неинвазивного лечения кариеса зубов у детей раннего возраста стали применять препараты диаминфторида серебра (ДФС) [3]. Впервые ДФС разработан и применен для лечения кариеса в Японии в 1960-х годах. В настоящее время препараты ДФС используются для профилактики и лечения кариеса у детей и взрослых при невозможности инвазивных вмешательств, кариеса корней зубов у пожилых людей, для снижения гиперестезии зубов [4]. В исследованиях подтверждены антибактериальный и цитотоксический эффекты препаратов ДФС, симбиотические свойства ионов серебра и фтора в подавлении распада коллагена дентина, повышении реминерализации эмали и дентина временных и постоянных зубов [5].

Важным компонентом ДФС является серебро, концентрация ионов которого в различных препаратах составляет от 258,841 до 336,149 ppm [6]. Ионы серебра взаимодействуют с клеточной мембраной бактерий и бактериальными ферментами, подавляют рост бактерий, включаются в состав гидроксиапатита, придавая ему антибактериальные свойства, ингибируют катепсины и деградацию коллагена дентина зубов [7, 8]. Образующийся преципитат хлорида серебра закупоривает дентинные трубочки, под действием света восстанавливается и придает тканям темный цвет, обеспечивая клиническую эффективность лечения кариеса [9].

Одним из активно обсуждаемых вопросов является оценка глубины проникновения ионов серебра в глубину кариозных тканей и здоровый дентин, так как ряд авторов опасается негативного влияния компонентов ДФС на пульпу зуба [10].

Цель. Определение глубины инфильтрации дентина ионами серебра после обработки ДФС кариозных полостей временных зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета. Исследование проведено на 6 временных зубах с кариозными полостями различной глубины, удаленных по поводу



Рис. 1.
Глубина точек исследования на шлифе зуба от поверхности кариозной полости
Fig. 1.
Depth of investigation points on the tooth microsection, measured from the surface of the carious lesion

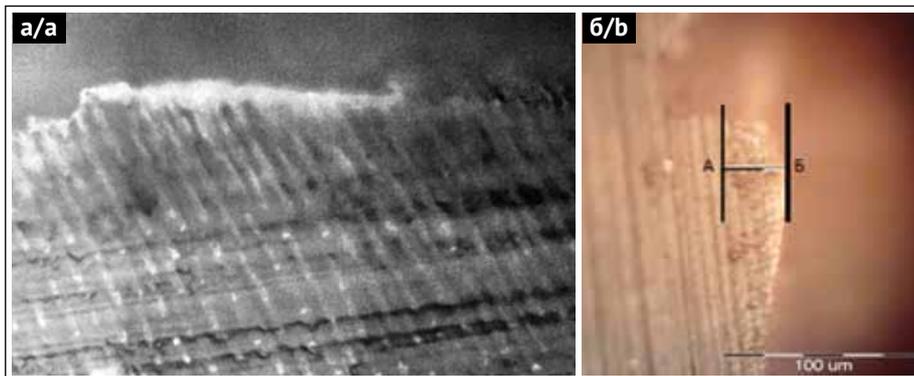


Рис. 2.
ОМ: дентинные каналцы на шлифе зуба (а), глубина кариозного поражения (б)
Fig. 2.
Optical microscopy: dentinal tubules in the tooth microsection (a) and depth of the carious lesion (b)

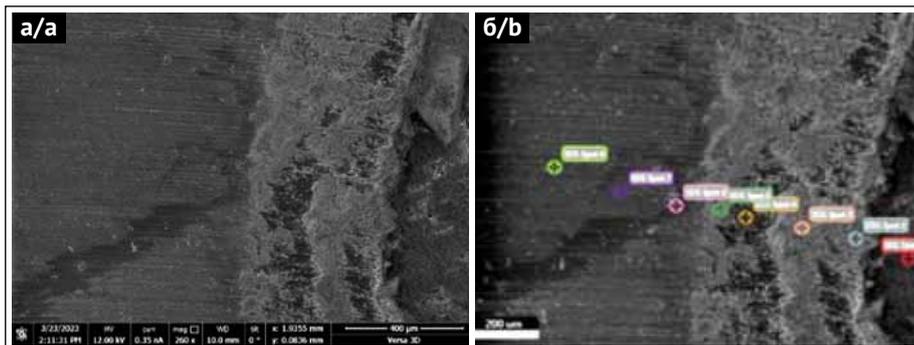


Рис. 3. СЭМ: шлиф зуба, увеличение x260 (а), точки поиска серебра от кариозной полости к здоровым тканям дентина, увеличение x2000 (б)
Fig. 3. SEM: tooth microsection at 260x magnification (a), silver detection points from the carious lesion to sound dentin at 2000x magnification (b)

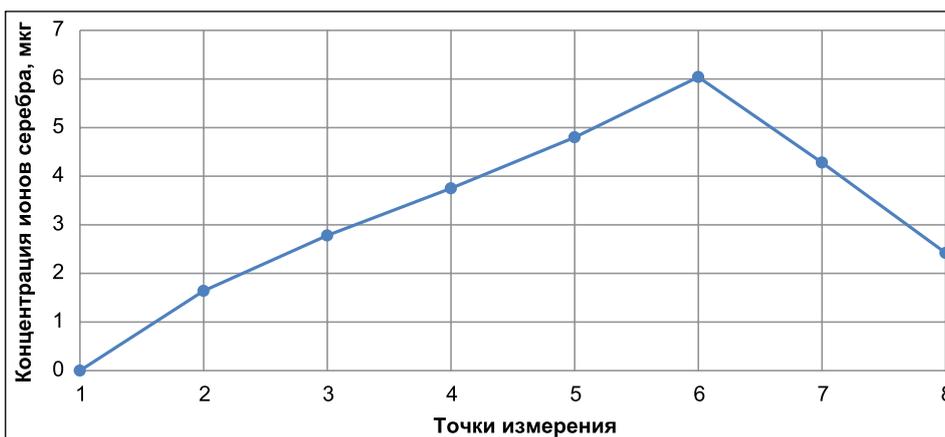


Рис. 4.
Концентрация ионов серебра (мкг) в шлифе зуба (объяснение в тексте)
Fig. 4.
Silver ion concentration (μg) in the tooth microsection (details provided in the text)

смены прикуса. Обработка кариозных тканей проводилась с помощью отечественного препарата, содержащего 38% ДФС («Аргенат» однокомпонентный, «ВладМиВа», РФ) в соответствии с инструкцией производителя.

Плотность кариозных тканей до и после обработки ДФС оценивалась по тактильным ощущениям при зондировании. После получения эффекта уплотнения кариозного дентина, обработанного ДФС, были

изготовлены микропрепараты (образцы) в виде шлифов зубов (секционирование проводилось через центр кариозных поражений).

Для определения глубины проникновения ионов серебра в дентин зуба проводился качественный и количественный микрорентгеноконтрастный анализ в трех выбранных точках обработанного кариозного участка зуба на разной глубине, определялось распределение элементов по линии и на площади.

Глубина 8 точек, в которых выполнены измерения, варьировала от $48,30 \pm 9,43$ до $875,00 \pm 35,76$ микрон от поверхности кариозной полости (рис. 1).

Для подтверждения наличия ионов серебра в тканях зуба образцы были также проанализированы на электронном микроскопе, который имеет детектор элементного состава. Использовались оптический микроскоп (ОМ) Olympus BX 61 и сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Versa 3D DualBeam. Определяли глубину кариозного поражения и глубину проникновения ионов серебра в дентинные каналы за пределы кариозного поражения (рис. 2, 3).

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием критерия хи-квадрат для оценки значимости различий при пороговом значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что ионы серебра распределялись на всю глубину кариозного поражения, окрашивая кариозный дентин в темный цвет. В здоровом дентине ионы серебра не обнаружены. Распределение ионов серебра в тканях зуба представлено на рисунке 4.

Ионы серебра не определялись в точке 1, которая выходила за пределы образца исследования (не являлась частью зуба). В точках 2-5, относящихся к кариозному дентину, концентрация ионов серебра увеличивалась соответственно увеличению глубины кариозных тканей с $1,64 \pm 0,55$ мкг до $4,80 \pm 0,62$ мкг, $p < 0,01$. Максимальное количество ионов серебра – $6,04 \pm 0,56$ мкг определялось в зоне деминерализованного дентина вблизи границы с кариозным дентином – точка 6. При приближении к здоровому дентину (точки 7 и 8) содержание ионов серебра снижалось и достигало $4,28 \pm 1,51$ и $2,42 \pm 1,53$ мкг соответственно ($p > 0,05$), причем ионы серебра не определялись в точке 7 в 33,3% образцов, в точке 8 – 66,7%. В здоровом дентине ионы серебра не выявлены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent.* 2021;31(6):817-830. doi: 10.1111/ipd.12783
2. BaniHani A, Santamaría RM, Hu S, Maden M, Albadri S. Minimal intervention dentistry for managing carious lesions into dentine in primary teeth: an umbrella review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022;23(5):667-693. doi: 10.1007/s40368-021-00675-6
3. Zheng FM, Yan IG, Duangthip D, Gao SS, Lo ECM, Chu CH. Silver diamine fluoride therapy for dental care. *Jpn Dent Sci Rev.* 2022;58:249-257. doi: 10.1016/j.jdsr.2022.08.001.
4. Seifo N, Robertson M, MacLean J, Blain K, Grosse S, Milne R, et al. The use of silver diamine fluoride (SDF)

Таким образом, после обработки кариозных тканей ДФС происходит проникновение ионов серебра на всю глубину кариозного дентина. Концентрация ионов серебра увеличивается в более глубоких слоях дентина, достигая максимума в деминерализованном дентине на границе с кариозным дентином. а в деминерализованном дентине уменьшается по направлению к здоровому дентину.

Полученные данные коррелируют с результатами исследований Mulder R. et al., 2023, показавших повышение концентрации серебра по направлению от кариозного дентина к здоровому после применения препаратов SDF и AgF [11]. В исследовании Li Y et al., 2019, было также показано, что проникновение серебра в здоровый дентин маловероятно. Однако авторы выявили ионы серебра в пульповой камере при обработке ДФС глубоких кариозных поражений [10]. В нашем исследовании подобных случаев не было, что, по-видимому, объясняется разной концентрацией ионов серебра в примененных препаратах: «Аргенат однокомпонентный» содержит меньшую концентрацию ионов серебра, чем зарубежные препараты, используемые другими исследователями [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате исследования установлено, что после обработки кариозных полостей временных зубов ДФС ионы серебра инфильтрируют кариозную ткань. Концентрация серебра нарастает в глубине кариозного поражения, достигая максимума в деминерализованном слое вблизи кариозного дентина, но не проникая в здоровый дентин. По-видимому, отложение серебра в дентинных каналах деминерализованного дентина останавливает развитие кариеса и создает защитный барьер вокруг кариозной полости.

in dental practice. *Br Dent J.* 2020;228(2):75-81. doi: 10.1038/s41415-020-1203-9

5. Куркина ОН, Маслак ЕЕ, Осокина АС, Хмызова ТГ, Куркина ВМ. Диаминфторид серебра для стабилизации кариеса зубов: результаты исследований in vitro (обзор литературы). *Институт стоматологии.* 2020;(1):95. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43932842>

6. Yan IG, Zheng FM, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. Ion Concentration of silver diamine fluoride solutions. *Int Dent J.* 2022;72(6):779-784.

doi: 10.1016/j.identj.2022.04.005

7. Mei ML, Lo ECM, Chu CH. Arresting dentine caries with silver diamine fluoride: what's behind it? *J Dent Res.* 2018;97(7):751-758.

doi: 10.1177/0022034518774783

8. Kaur M, Shahid S, Karpukhina N, Anderson P, Wong FSL. Characterization of chemical reactions of silver diammine fluoride and hydroxyapatite under remineralization conditions. *Front Oral Health*. 2024;5:1332298.

doi: 10.3389/froh.2024.1332298

9. Kaur M, Anderson P, Shahid S, Wong FSL. Chemical kinetics of silver diammine fluoride in demineralization and remineralization solutions-an in vitro study. *Front Oral Health*. 2024;5:1374333.

doi: 10.3389/froh.2024.1374333

REFERENCES

1. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent*. 2021;31(6):817-830.

doi: 10.1111/ipd.12783

2. BaniHani A, Santamaría RM, Hu S, Maden M, Albadri S. Minimal intervention dentistry for managing carious lesions into dentine in primary teeth: an umbrella review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(5):667-693.

doi: 10.1007/s40368-021-00675-6

3. Zheng FM, Yan IG, Duangthip D, Gao SS, Lo ECM, Chu CH. Silver diamine fluoride therapy for dental care. *Jpn Dent Sci Rev*. 2022;58:249-257.

doi: 10.1016/j.jdsr.2022.08.001.

4. Seifo N, Robertson M, MacLean J, Blain K, Grosse S, Milne R, et al. The use of silver diamine fluoride (SDF) in dental practice. *Br Dent J*. 2020;228(2):75-81.

doi: 10.1038/s41415-020-1203-9

5. Kurkina ON, Maslak EE, Osokina AS, Khmizova TG, Kurkina VM. Silver diamine fluoride for caries arrest: the results of studies in vitro (literature review). *The Dental Institute*. 2020;1(86):95 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43932842>

6. Yan IG, Zheng FM, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. Ion Concentration of silver diamine fluoride solutions. *Int Dent J*. 2022;72(6):779-784.

doi: 10.1016/j.identj.2022.04.005

10. Li Y, Liu Y, Psoter WJ, Nguyen OM, Bromage TG, Walters MA, et al. Assessment of the silver penetration and distribution in carious lesions of deciduous teeth treated with silver diamine fluoride. *Caries Res*. 2019;53(4):431-440.

doi: 10.1159/000496210

11. Mulder R, Potgieter N, Noordien N. Penetration of SDF and AgF from the infected dentine towards the unaffected tooth structure. *Front Oral Health*. 2023;4:1298211.

doi: 10.3389/froh.2023.1298211

7. Mei ML, Lo ECM, Chu CH. Arresting dentine caries with silver diamine fluoride: what's behind it? *J Dent Res*. 2018;97(7):751-758.

doi: 10.1177/0022034518774783

8. Kaur M, Shahid S, Karpukhina N, Anderson P, Wong FSL. Characterization of chemical reactions of silver diammine fluoride and hydroxyapatite under remineralization conditions. *Front Oral Health*. 2024;5:1332298.

doi: 10.3389/froh.2024.1332298

9. Kaur M, Anderson P, Shahid S, Wong FSL. Chemical kinetics of silver diammine fluoride in demineralization and remineralization solutions-an in vitro study. *Front Oral Health*. 2024;5:1374333.

doi: 10.3389/froh.2024.1374333

10. Li Y, Liu Y, Psoter WJ, Nguyen OM, Bromage TG, Walters MA, et al. Assessment of the silver penetration and distribution in carious lesions of deciduous teeth treated with silver diamine fluoride. *Caries Res*. 2019;53(4):431-440.

doi: 10.1159/000496210

11. Mulder R, Potgieter N, Noordien N. Penetration of SDF and AgF from the infected dentine towards the unaffected tooth structure. *Front Oral Health*. 2023;4:1298211.

doi: 10.3389/froh.2023.1298211

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Животова Виктория Михайловна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста, Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: vikiku12@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6137-1449>

Маслак Елена Ефимовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: eemaslak@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2011-9714>

Гайдадин Алексей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры химии и технологии переработки эластомеров Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: lit@vstu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2192-5913>

Гуревич Леонид Моисеевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой материаловедения и композиционных материалов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: mv@vstu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3805-6977>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Victoria M. Zhivotova, DMD, PhD student, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: vikiku12@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6137-1449>

Elena E. Maslak, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: eemaslak@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2011-9714>

Alexei N. Gaidadin, PhD, Associate Professor, Department of Chemistry and Elastomer Processing Technology, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: lit@vstu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2192-5913>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Животова В.М. – разработка концепции, проведение исследования, написание черновика рукописи. Маслак Е.Е. – научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование рукописи. Гайдадин А.Н. – научное руководство, разработка методологии, выполнение исследования, написание черновика рукописи, рецензирование и редактирование. Гуревич Л.М. – формальный анализ, визуализация данных, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Leonid M. Gurevich, PhD, DSc, Head of the Department of Materials Science and Composite Materials, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: mv@vstu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3805-6977>

Поступила / Article received 26.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 13.11.2024

Принята к публикации / Accepted 14.11.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. V.M. Zhivotova – conceptualization, investigation, writing – original draft. E.E. Maslak – supervision, writing – review & editing. A.N. Gaidadin – supervision, methodology, investigation, writing – original draft, review & editing. L.M. Gurevich – formal analysis, data visualization, writing – review & editing.



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2025 год по России – 5000 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018904

Электронная версия в открытом доступе

www.parodont.ru

PubMed NLM ID: 101535619

Импакт-фактор: 1.8



Возможности безопасного использования фторсодержащих зубных паст для профилактики кариеса зубов у детей

А.М. Хамадеева¹, Н.В. Попов¹, Л.Р. Баймуратова^{1*}, Г.С. Козупица²,
И.К. Петрухина¹, К.Н. Сазанова¹, Н.В. Ногина¹, Д.Р. Марсьюкаева³

¹Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

²Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Российская Федерация

³Самарская областная детская клиническая больница имени Н.Н. Ивановой, Самара, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В Чапаевске Самарской области после мероприятий по экологической реабилитации отмечена тенденция роста распространенности и интенсивности кариеса зубов, особенно у детей дошкольного возраста. Цель: обоснование безопасности использования фторидов для профилактики кариеса зубов у детей.

Материал и методы. Проведено анкетирование 124 родителей детей 5-6 лет, посещающих дошкольные детские образовательные организации и 361 подростка 12 и 15 лет по вопроснику ВОЗ (2013). Проанализированы ответы о гигиенических привычках по уходу за ртом. Концентрации фтор-иона в питьевой воде определялись потенциометрическим методом по ГОСТ 4386-89 С.6, в моче – по ГОСТ 8.563-96, в зубных пастах по ГОСТ 7983-2016. Определен рейтинг фторсодержащих паст в аптечной сети и супермаркетах. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик – IBM Corporation).

Результаты. Содержание фторидов в питьевой воде снизилось с 0,78-0,91 до 0,49-0,71 мг/л за последние 15 лет после мероприятий по экологической реабилитации в городе, но остались на субоптимальном уровне для профилактики кариеса зубов. Анализ фракции фторидов, экскретированной почками, свидетельствует о низком суммарном поступлении фторидов из воды, зубных паст, пищи. Выявлена слабая корреляционная связь между кпу зубов с уровнем фтора в моче ($\rho = 0,35$) и эмпирическим уровнем фтора в организме ($\rho = 0,36$). Эти данные свидетельствуют о низком уровне поступления фторидов в организм, что абсолютно исключает токсическое влияние на здоровье. Проведенный анализ выбора зубных паст свидетельствует о предпочтительном выборе населением паст без фтора или с его содержанием ниже 1000 ppm. Этому способствует ассортимент в торговле, осторожность в их использовании, которая сформировалась в условиях низкой приверженности у населения к профилактике стоматологических заболеваний и под влиянием дезинформации о значении фтора для профилактики кариеса зубов на интернет-ресурсах. Настоящее исследование доказало, что фактическое содержание фтор-иона в 22 наиболее популярных среди населения зубных пастах не выходит за пределы технологически приемлемых границ.

Ключевые слова: кариес, дети, фтор в воде, почечная экскреция фторидов с мочой, фтор в зубных пастах.

Для цитирования: Хамадеева АМ, Попов НВ, Баймуратова ЛР, Козупица ГС, Петрухина ИК, Сазанова КН, Ногина НВ, Марсьюкаева ДР. Возможности безопасного использования фторсодержащих зубных паст для профилактики кариеса зубов у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):358-367. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-840

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Баймуратова Лилия Рамилевна, кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Самарский государственный медицинский университет, 443099, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, Российская Федерация. Для переписки: liliyaBaimuratova@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Safe use of fluoride-containing toothpastes for caries prevention in children

A.M. Khamadeeva¹, N.V. Popov¹, L.R. Baimuratova^{1*}, G.S. Kozupitsa²,
I.K. Petrukhina¹, K.N. Sazanova¹, N.V. Nogina¹, D.R. Marsykaeva³

¹Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

²Samara State University of Railway Transport, Samara, Russian Federation

³Samara Regional Children's Clinical Hospital named after N.N. Ivanova, Samara, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Following environmental rehabilitation efforts in Chapayevsk, Samara Region, an increase in the prevalence and severity of dental caries has been observed, particularly among preschool-aged children.

Objective. To evaluate the safety of fluoride use for preventing dental caries in children.

Material and methods. A survey was conducted among 124 parents of children aged 5–6 years attending preschools and 361 adolescents aged 12 and 15 years, using the WHO questionnaire (2013). Responses regarding oral hygiene habits were analyzed. Fluoride ion concentrations were measured in drinking water using the potentiometric method (GOST 4386-89 S.6), in urine according to GOST 8.563-96, and in toothpastes following GOST 7983-2016. The availability and popularity of fluoride-containing toothpastes in pharmacies and supermarkets were also assessed. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corporation).

Results. Over the past 15 years, the fluoride content in drinking water decreased from 0.78–0.91 mg/L to 0.49–0.71 mg/L following the city's environmental rehabilitation efforts, remaining suboptimal for caries prevention. Analysis of fluoride excretion via the kidneys indicated low overall fluoride intake from water, toothpaste, and food. A weak correlation was found between the DMFT (decayed, missing, and filled teeth) index and urinary fluoride levels ($\rho = 0.35$), as well as estimated systemic fluoride levels ($\rho = 0.36$). These results indicate low fluoride intake, eliminating concerns about toxic effects on health. An analysis of toothpaste preferences showed that the population primarily chooses fluoride-free toothpastes or those with fluoride levels below 1000 ppm. This trend is influenced by the product range available, low adherence to preventive dental care, and misinformation from online sources that often attribute negative effects to fluoridation or raise safety concerns. The actual fluoride content in toothpastes was found to be within acceptable technological limits.

Key words: caries, children, fluoride in water, renal fluoride excretion, fluoride in toothpastes

For citation: Khamadeeva AM, Popov NV, Baimuratova LR, Kozupitsa GS, Petrukhina IK, Sazanova KN, Nogina NV, Marsyakaeva DR. Safe Use of Fluoride-Containing Toothpastes for Caries Prevention in Children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):358-367. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-840

***Corresponding author:** Liliya R. Baimuratova, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya Str., Samara, Russian Federation, 443099. For correspondence: liliya-baimuratova@yandex.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Оптимальная стратегия профилактики кариеса предусматривает исключение частого потребления углеводов, регулярное механическое удаление зубного налета с поверхности зубов и использование фторсодержащей зубной пасты отдельно и в сочетании с фторированием воды [1].

Многолетний мониторинг стоматологической заболеваемости и факторов риска, имеющих к ней отношение, среди детского населения с 1995 года по настоящее время свидетельствует о тенденции роста распространенности и интенсивности кариеса зубов в г. Чапаевске, несмотря на успешные результаты улучшения показателей здоровья детей после мероприятий экологической реабилитации [2]. По нашим данным, с 1996 по 2022 год произошел прирост интенсивности кариеса зубов: у 6-летних детей с 2,6 до 5,2 на 50%, у 12-летних – с 1,6 до 2,7 на 40% соответственно.

Для поиска причин таких закономерностей мы приняли нулевую гипотезу о том, что на эти закономерности влияет вероятность снижения концентраций фторидов в питьевой воде, а население игнорирует массовое использование зубных паст с этим микроэлементом.

Цель исследования. Обоснование безопасности использования фторидов для профилактики кариеса зубов у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено анкетирование 124 родителей детей 5–6 лет, посещающих детские образовательные организации (ДОО) и 361 подростка 12 и 15 лет по вопросу ВОЗ (2013) [3]. В данной работе анализируются только ответы на вопросы, касающиеся гигиенических привычек по уходу за полостью рта.

Концентрации фтор-иона определялись в 62 пробах, причем 26 взяты из водопроводного крана закольцованной системы водоснабжения, 16 – из уличных автоматов с питьевой водой на разлив с восемью или десятью ступенями очистки воды, 4 – из микрорайона Берсол (по названию ранее существовавшего здесь завода по производству бертолетовой соли), 12 – в центре Чапаевска, 4 – из автоматов по продаже воды на разлив. Отбор питьевой воды для анализа осуществлялся по ГОСТ Р 56237 –2014 (ИСО 5667-5:2006) «Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах».

Изучение концентраций фторидов в питьевой воде (ГОСТ 4386-89 С.6) в собранных образцах прово-

дилось потенциометрическим методом с помощью сертифицированного фторидного ионоселективного электрода «ЭЛИТ-221 (фторид)» и микропроцессорного иономера «ЭКСПЕРТ-001» (потенциометрический комплект «МИКОН-2 Фтор»).

Мониторинг суммарной фактической фторнагрузки, поступающей в организм ребенка из пищи, воды и зубных паст, проводился по параметрам фракции фторидов, экскретированной с мочой [4]. Из-за затруднений со сбором суточной мочи в связи с отказом родителей выполнять это требование, мы, по рекомендации Е.А. Кумах, использовали утреннюю мочу в качестве альтернативы 24-часовому сбору, что может быть приемлема для обоснования безопасности использования фторидов в коммунальных программах профилактики кариеса, включая использования фторсодержащих зубных паст в коммунальных программах профилактики кариеса зубов [5-7]. Экскрецию фторидов с мочой изучалась потенциометрическим описанным выше методом (ГОСТ 8.563–96). Каждый образец проверялся три раза и рассчитывали среднеарифметическое значение концентрации фторидов. Кроме того, мы определяли массовую долю фторида потенциометрическим методом с фторидным электродом в 22 произвольно выбранных зубных пастах (ГОСТ 7983-2016) после обработки их раствором кислоты по арбитражному методу.

Нами проанализирован ассортимент и сведения о содержании фтора в зубных пастах в Чапаевске, включая аптечную сеть (по электронному банку продаж), супермаркеты «Магнит», «Пятерочка» и другие (всего 32 объекта) методом регистрации названия, бренда с учетом декларированной производителем концентрации фтор-иона, а также непросроченных сроков хранения. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик – IBM Corporation).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ анкет свидетельствует, что только 10% матерей детей дошкольного возраста знают о пользе двухразовой чистки зубов для профилактики кариеса, причем дети чистят зубы без родительского контроля, а фторсодержащая паста используется у 33% детей. Два и более раз в день чистят зубы 68% родителей, причем до завтрака 72%, перед сном – 39%, зубную нить используют 10%. Не обращают внимания на содержание фтора при выборе зубных паст 14% родителей, 81% – подростков 12 и 69,5% – 15 лет. Такие гигиенические привычки не могут способствовать профилактике кариеса у детей и формированию привычек здорового образа жизни в семье. Эти ответы свидетельствуют о низкой приверженности семьи к профилактике стоматологических заболеваний.

Интернет пестрит дезинформацией в отношении фторсодержащих паст, создавая волну недоверия и

опасений, которые подрывают эффективные профилактические меры против кариеса. Распространяемые мифы о вреде фторидов приводят к отказу их использования и, как следствие, к росту распространенности и интенсивности кариеса зубов. При отсутствии достоверной научной информации о пользе фторидов для профилактики кариеса у матерей формируются знания из других социальных связей: членов семьи, интернета, рекламы, однако фобии могут оставаться [8]. Утверждения о том, что фторид вызывает рак и ограничивает когнитивное развитие детей, функционирование щитовидной железы, не были доказаны, так как эти эффекты изучались в экспериментах на животных или в регионах эндемического флюороза [9-12]. Эти факты требуют внимания к стоматологическому просвещению населения и персонала первичного уровня медико-санитарной помощи, учителей, воспитателей с целью формирования здоровых привычек по профилактике хронических неинфекционных заболеваний.

Фторид – микроэлемент с хорошо изученным действием, применяемый с целью профилактики кариеса зубов, а питьевая вода считается доминирующим и самым безопасным и экономически эффективным методом для фторпрофилактики кариеса, и в настоящее время оптимальной для этих целей считается концентрация фтор-иона в диапазоне 0,5–1,0 мг F/л. Дефицита фтора у людей не наблюдалось, и он в настоящее время не рассматривается как незаменимый эссенциальный элемент [13, 14].

Современный уровень знаний и международный опыт по профилактике кариеса представляет достоверную доказательную базу для реального предотвращения кариеса зубов мерами самопомощи в семье, но эта возможность используется лишь небольшой частью населения, что было доказано проведенными выше результатами анкетирования родителей, подростков, что подтверждается многими научными исследованиями [15-17].

При изучении концентрации фтор-иона в воде оказалось, что среднегодовые и среднесезонные колебания в закольцованной системе водоснабжения с 2001 по 2007 год составили от 0,78 до 0,91 мг/л и не зависели от времени года [18]. Анкетирование родителей об источниках воды в домохозяйствах, проведенное нами, свидетельствует, что 27% населения города используют водопроводную воду для питья и 68% – для приготовления пищи, причем 9% из них пользуются домашними фильтрами. Содержание фтор-иона в водопроводной воде в центре Чапаевска колеблется от 0,42 до 0,56 (ср. 0,49), а в микрорайоне Берсол – 0,69-0,74 (ср. 0,71) мг/л. Таким образом, для питья и приготовления пищи 82% населения используют воду с субоптимальным содержанием фторидов. Бытовые фильтры практически не задерживают фтор-ион в воде, что согласуется с данными исследований в Омске [19]. Уличные водоматы с 8- и 10-кратной степенями очистки уменьшают содержа-

ние фтор-иона до следовых концентраций (0,01 мг/л до 0,09). Почки являются основным путем выведения фтора из организма, при этом почти половина ежедневно поглощаемого фтора выводится с мочой [20]. Изучение показателей интенсивности кариеса зубов от почечной фракции экскретированного фторида количества фторидов у детей в возрасте 5-6 лет показало, что средняя интенсивность кариеса временных зубов у них была равна 3,78, кпу поверхностей = 9,6. При этом выявлена слабая корреляционная связь

между кпу зубов с уровнем фтора в моче ($\rho = 0,35$) и эмпирическим уровнем фтора в организме ($\rho = 0,36$). Исследование, проведенное Б. Н. Давыдовым и соавторами (2022 г.), выявило, что у детей с высокой интенсивностью кариеса количество выведенного из организма фторида было почти на 20% выше, чем у их сверстников с интактными зубами [21].

Изучение зависимости показателей с массой тела детей также подтверждает отсутствие корреляционной связи (соответственно 0,11; 0,08 и 0,04) и наи-

Таблица 1. Фактическое содержание фтор-иона в исследованных зубных пастах с высоким рейтингом продаж
Table 1. Fluoride ion content in the analyzed top-selling toothpastes

№	Название пасты Toothpaste name	Вес нарезки, гр Sample weight, g	Фактическое содержание F иона, ppm Actual fluoride ion content, ppm	Декларированная концентрация F-иона, ppm Declared fluoride ion concentration ppm	pH	Градиент (%) Gradient (%)	Страна производитель Manufacturing country	F-ион Fluoride ion
1	Новый жемчуг	0.56	871	1000	5.5	- 13	РФ / RF	SMFP
2	R.O.C.S.	0.60	816	900	5.5	- 9	РФ / RF	Amine fluoride
3	SPLAT prof.	0.561	934	1000	5.5	- 6,6	РФ / RF	Amine fluoride
4	LACALUT	0.541	417	500	5.5	- 16,6	Германия Germany	Na/F
5	Absolut Prof.	0.508	623	Не указано Not specified	5.5	-	РФ / RF	Na/F
6	Фтородент	0.504	795	1000	5.5	- 20,5	РФ / RF	Na/F
7	Лесной бальзам	0.579	886	1000	5.5	- 11,4	РФ / RF	SMFP
8	Blend-a-med pro-expert	0.599	1099	1100	5.5	0	Германия Germany	Na/F
9	Colgate Total 12	0.560	1131	1450	5.5	- 22	РФ / RF	Na/F
10	ProfDent Active	0.494	1434	1450	5.5	- 1,1	Германия Germany	Na/F
11	ProfDent KIDS	0.585	897	1000	5.5	- 10,3	Германия Germany	Na/F
12	Elmex sensitive	0.605	1349	1400	5.5	-3,6	Польша Poland	Amine fluoride
13	DELICARE	0.499	255	300	5.5	- 15	РФ / RF	SMFP
14	Vambolina «МимиМишки»	0.547	324	400	5.5	- 19	РФ / RF	Na/F
15	D.I.E.S. teen, для подростков	0.532	307	500	5.5	- 38,6	РФ / RF	SMFP
16	Vambolina	0.540	304	500	5.5	- 39,2	РФ / RF	Na/F
17	PresiDENT	0.560	1463*	1350	5.5	+7,7	Италия / Italy	Na/F
18	Dynacare	0.5839	722	726	5.5	- 0,5	Индия / India	SMFP
19	SENSETIVE dental dream	0.496	1000	1000	5.5	0	Беларусь Belarus	Na/F
20	Mr.Tooth	0.638	817	1000	5.5	-18,3	РФ / RF	SMFP
21	Natusana BIOactive	0.570	1414	1450	5.5	- 2,4	Германия Germany	Na/F
22	OpenSmile	0.502	876	900	5.5	- 2,6	РФ / RF	Na/F

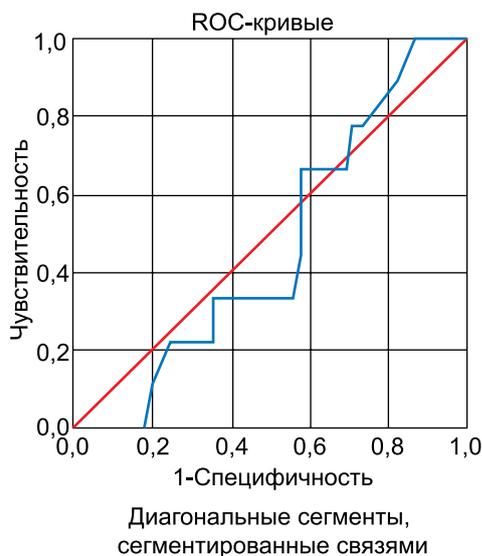


Рис. 1. ROC-анализ зависимости фракции фтора экскретированными почками и значениями кпу зубов у 5-6-летних детей Чапаевска

Fig. 1. ROC analysis of the correlation between renal fluoride excretion and the DMFT index in 5-6-year-old children from Chapayevsk

большой уровень отсутствия ее отмечается между весом тела и кпу зубов ($p = 0,095$). Эти данные свидетельствуют о низком уровне поступления фторидов в организм, что абсолютно исключает токсическое влияние его на органы и системы. Оптимальная концентрация этого микроэлемента, по данным ВОЗ, для взрослого составляет 1,0-4 мг/сутки, для детей 4-6 лет – 1,0-2,5 [14]. Т.В. Попруженко рассчитала безопасную дозу для организма в пределах 0,05-0,07 мгF/кг массы тела, а 0,1 мгF/кг может вызвать флюороз даже при бесконтрольном использовании фторсодержащих зубных паст у детей дошкольного возраста [22].

Зависимость экскреции почками фракции фтора в моче и кпу зубов демонстрируется площадью под ROC-кривой = $0,465 \pm 0,091$ (DI 95% 0.286-0.645), которая ниже оптимального значения (0,7) что дополнительно подтверждает отсутствие связи между двумя анализируемыми признаками (рис. 1).

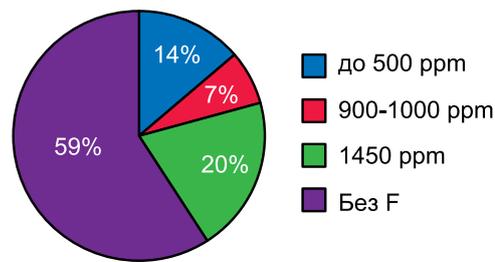


Рис. 2. Доля продаж зубных паст в аптечной сети Самарской области за 2023 г.

Fig. 2. Share toothpaste sales in the pharmacy network of the Samara Region, 2023

Эти данные подтверждают безопасность использования местных методов профилактики кариеса с использованием фторсодержащих зубных паст и профессиональных аппликаций фторидов.

Помимо питьевой воды, источниками фторидов в организме является зубная паста, поэтому мы провели анализ ассортимента зубных паст, представленных в аптечной сети. Выявлено большое разнообразие фирм-производителей, которое включает 354 наименования, причем отечественные – 64%, остальные – импортные. Только 40% анализируемых паст содержали фтор. Самыми востребованными среди населения пастами являются R.O.C.S, SPLAT, President, Parodontax, Sensodyne, «Лесной бальзам», LACALUT, Elmex, Blend-a-med, Oral-B, «Пародонтол», Colgate, HIPZO, «Мексидол», «Асепта». По данным областного управления торговли, в 1986 году в расчете на 1 жителя в год приходилось 0,9 тюбика зубной пасты и 0,5 зубной щетки, а ассортимент их был представлен отечественными (76%) и импортными: болгарскими (18%), индийскими (4%) и стран Европейского сообщества (2%) [24]. В 1998 году возросла доля импортных паст, в первую очередь – за счет Blend-a-med (59,6%) и Colgate (11,5%), содержащих фториды [24].

Для профилактики кариеса содержание фтора в зубных пастах имеет большое значение при условии регулярной (утром и вечером) и тщательной чистке зубов в соответствии с рекомендациями по использованию фторидсодержащих зубных паст у

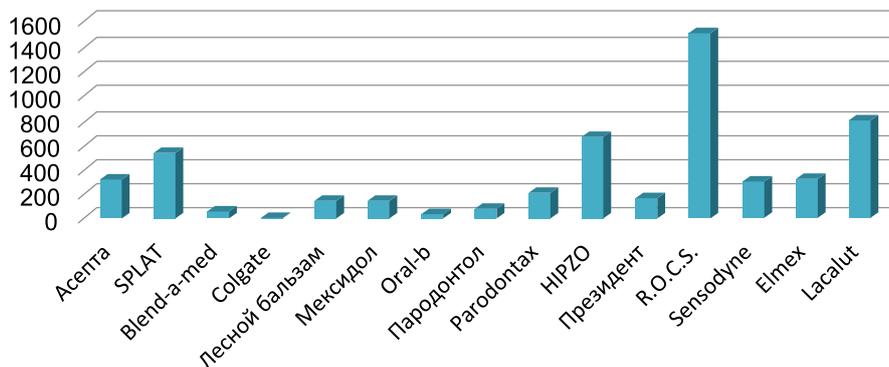


Рис. 3. Рейтинг продаж зубных паст в аптечной сети по Самарской области за 2023 г.

Fig. 3. Toothpaste sales rankings in the pharmacy network of the Samara Region, 2023

детей (EAPD, 2019) [25]. Поэтому мы анализировали их с точки зрения декларированной производителем концентрации фторидов. Доля продаж их от общего количества составила 41%, в т. ч. содержащие 500 ppm – 14%, от 900 ppm до 1000 ppm – 7% и 1450 ppm – 20%. Таким образом, для профилактики кариеса у детей дошкольного возраста могут быть использованы 7% зубных паст, а с момента прорезывания первого постоянного зуба и в течение всей жизни – 20% (рис. 2).

Несмотря на пропаганду фторсодержащих зубных паст для профилактики кариеса, значительная часть населения осознанно выбирают бесфтористые: 81% – подростков 12 лет, 69,5% – 15 лет и 14% родителей.

Вторым этапом в анализе пригодности зубных паст для профилактики кариеса явилось определение фактического содержания фтор-иона в них. Результаты исследования свидетельствуют, что самые высокие отклонения в сторону снижения содержания фтора отмечены в отечественных зубных пастах D.I.E.S. TEEN, Vambolina и даже при отсутствии отклонений они не рекомендуются для профилактики кариеса из-за декларированно низкого содержания фтор-иона. Вместе с тем концентрации этого микроэлемента в большинстве исследованных паст укладываются в технологические нормы максимальных отклонений, за исключением D.I.E.S. TEEN (–38,6%), Vambolina (–39,2%). Идеальное соответствие декларированной и фактической концентрации в зубных пастах ProfDent Active, DynaCare, Sensitive dental dream, Natusana BIOactive, OpenSmile, Elmex sensitive (табл. 1).

Самыми популярными зубными пастами среди населения были R.O.C.S без фтора, Lacalut (500 ppm), HIPZO (1450 ppm), SPLAT (без F) с большим отрывом от остальных (рис. 3).

Фрагмент исследований, посвященный изучению зубных паст, предлагаемых для населения, свидетельствует, что многие из них не адекватны для обеспечения кариес-профилактического эффекта при их использовании из-за отсутствия в них фтора или неизвестной его концентрации или при содержании фторида менее 1000 ppm. Кроме того, наблюдаются факты снижения фактических концентраций в сравнении с декларированными, но они укладываются в технологические нормы максимальных отклонений. Во многих западноевропейских странах, Бразилии и Мексике, население используют пасты с концентрацией фтора 1000-1500 ppm F, которая считается минимальной концентрацией, необходимой для обеспечения противокариозного эффекта [26].

Исследование, проведенное в лаборатории кариологии в Германии, выявило значительные различия в фактическом содержании фтора в зубных пастах, имеющих декларированное содержание 1450 ppm. В образцах, поступивших из Узбекистана, уровень фтора варьировался в пределах 142-249 ppm.

В отличие от них, в зубных пастах в Германии определялись стабильные концентрации фтора без значительных отклонений в соответствии с указанными данными на упаковке [27].

Хотя многолетние результаты мониторинга содержания фторидов в зубных пастах в Самаре свидетельствуют об улучшении ситуации с фактическим его содержанием, но важным ограничением является то, что кариеспрофилактическая эффективность зависит от поведения человека и семьи в покупке и регулярном их использовании. Кроме того, нерегулярная чистка зубов или менее двух раз в день не может эффективно повлиять на снижение кариеса. Необходимо учитывать и другие поведенческие факторы, особенно касающиеся потребления углеводов. Доступность кариесогенных закусок и напитков в современной культуре пищевого поведения может превзойти преимущества фторирования воды и массового ежедневного использования фтористого средства для чистки зубов. Кратковременное воздействие фтора из зубных паст или полосканий для рта не может поддерживать антикислотную активность, так как биопленки со временем восстанавливают ацидогенность независимо от используемой концентрации фтора [28]. Суммарное воздействие поведенческих факторов риска на интенсивность кариеса будет анализироваться в следующих сообщениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание фторидов в питьевой воде за последние 15 лет после мероприятий по экологической реабилитации в Чапаевске уменьшилось с 0,78-0,91 до 0,49-0,71 мг/л, но остается на субоптимальном уровне для профилактики кариеса зубов. Анализ фракции фторидов, экскретированной почками, свидетельствует о низком суммарном поступлении фторидов из воды, зубных паст, пищи. Выявлена слабая корреляционная связь между кпу зубов с уровнем фтора в моче ($\rho = 0,35$) и эмпирическим уровнем фтора в организме ($\rho = 0,36$), отсутствует зависимость между фтор-ионом на кг веса тела и кпу зубов ($\rho = 0,095$). Эти данные свидетельствуют о низком уровне поступления фторидов в организм, что абсолютно исключает токсическое влияние. Анализ выбора зубных паст свидетельствует о предпочтительном выборе населением паст без фтора или с его содержанием неадекватных, ниже 1000 ppm, что соответствует ассортименту их в торговле, а также свидетельствует о необходимости повышения приверженности к профилактике стоматологических заболеваний среди населения врачами-стоматологами первичного звена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Dental Federation FDI. Promoting oral health through fluoride: Adopted by the FDI General Assembly: August 2017, Madrid, Spain. *Int Dent J*. 2018;68(1):16-17.
doi: 10.1111/idj.12372.
2. Сергеев ОВ, Ревич БА, Ли М, Виллиамс П, Коррик С, Бернс Д, и др. Результаты лонгитудинального эпидемиологического исследования факторов, влияющих на рост, физическое и половое развитие мальчиков в городе Чапаевск Самарской области. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2012;9(234):20-23. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=18760321>
3. World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 5th ed. Geneva: WHO; 2013. p. 125. Режим доступа:
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649>
4. Idowu OS, Duckworth RM, Valentine RA, Zohoori FV. Biomarkers for the Assessment of Exposure to Fluoride in Adults. *Caries Res*. 2021;55(4):292-300
doi: 10.1159/000516091.
5. Kumah EA, Eskandari F, Azevedo LB, John S, Zohoori FV. Mapping the evidence for monitoring fluoride exposure in community prevention programmes for oral health using nail clippings and spot urine samples: a scoping review. *BMC Oral Health*. 2022 8;22(1):575.
doi: 10.1186/s12903-022-02615-2
6. Eskandari F, Kumah EA, Azevedo LB, Stephenson J, John S, Zohoori FV. Fluoride Exposure in Community Prevention Programmes for Oral Health Using Nail Clippings and Spot Urine Samples: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res*. 2023;57(3):197-210.
doi: 10.1159/000533721
7. Idowu OS, Azevedo LB, Valentine RA, Swan J, Vasantavada PV, Maguire A, et al. The use of urinary fluoride excretion to facilitate monitoring fluoride intake: A systematic scoping review. *PLoS One*. 2019;14(9):e0222260.
doi: 10.1371/journal.pone.0222260
8. Burgette JM, Dahl ZT, Yi JS, Weyant RJ, McNeil DW, Foxman B, et al. Mothers' Sources of Child Fluoride Information and Misinformation From Social Connections. *JAMA Netw Open*. 2022;5(4):e226414.
doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.6414.
9. Pereira M, Dombrowski PA, Losso EM, Chioca LR, Da Cunha C, Andreatini R. Memory impairment induced by sodium fluoride is associated with changes in brain monoamine levels. *Neurotox Res*. 2011;19(1):55-62.
doi: 10.1007/s12640-009-9139-5.
10. Toxicological Profile for Fluorides, Hydrogen Fluoride, and Fluorine. Atlanta (GA): Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US); 2003. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38079503/>
11. He H, Cheng Z, Liu W. Effects of fluorine on the human fetus. *Fluoride*. 2008;41(4):321-326. Режим доступа:
<https://fluoridealert.org/wp-content/uploads/han-1989.pdf>
12. Du L. [The effect of fluorine on the developing human brain]. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 1992 Aug;21(4):218-20. Chinese. Режим доступа:
https://www.yiigle.com/LinkIn.do?linkin_type=pubmed&issn=0529-5807&year=1992&vol=21&issue=4&fpage=218
13. Kjellevoid M, Kippler M. Fluoride - a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023; *Food Nutr Res*. 2023;67:67.
doi: 10.29219/fnr.v67.10327
14. Fluorides and oral health. Report of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1994;846:1-37. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7975675/>
15. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32(5):319-321.
doi: 10.1111/j.1600-0528.2004.00175.x
16. World Health Organization Expert Committee. Fluorides and oral health: WHO Technical Report Series. Geneva: World Health Organization; 1994.
17. Попруженко Т.В. Возможности и условия для безопасного потребления добавок фторида с целью профилактики кариеса зубов в Беларуси. *Военная медицина*. 2012;(3):55-58.
<https://www.bsmu.by/zhurnaly/zhurnal-voennaya-medsina/2012-3/>
18. Ногина НВ, Хамадеева АМ. Анализ ситуации по оказанию стоматологической помощи детскому населению г. Чапаевска. *Dental Forum*. 2011;(5):91-92. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17009882>
19. Скрипкина ГИ, Солоненко АП, Гарифуллина АЖ, Романова ЮГ, Бурнашова ТИ. Восполнение дефицита фтора с использованием фильтров для очистки воды. *Институт стоматологии*. 2019;(3):106-107. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40872550>
20. Zohoori FV, Duckworth RM. Chapter 5: Microelements: Part II: F, Al, Mo and Co. *Monogr Oral Sci*. 2020;28:48-58.
doi: 10.1159/000455370
21. Беляев ВА, Борисинский ЮН, Давыдов БН. Конференция: Эпидемиология, профилактика и лечение основных стоматологических заболеваний у детей, Тверь, 2004 Клиренс и толерантность к фторидам у пациентов с кариесом и флюорозом зубов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2005;4(1-2):79-81. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=9477897>
22. Попруженко ТВ. Системная фторпрофилактика кариеса зубов: целесообразность и условия безопасного применения. *Стоматолог. Минск*. 2014;(1):42-49. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21999122>

23. Хамадеева А.М., Горячева В.В., Ногина Н.В. Результаты 30-летнего внедрения программ профилактики в области стоматологии и перспективы сохранения стоматологического здоровья детей в Самарской области. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2016;15(2):4-6. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27178220>

24. Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20(6):507-516.

doi: 10.1007/s40368-019-00464-2

25. Leite Filho AM, Valdivia-Tapia AC, Costa RCNP, Espinoza EV, Ricomini Filho AP, Cury JA. Fluoride con-

centration in toothpaste marketed to children in Brazil and Mexico, and discussion on current regulations. *Braz Dent J*. 2022;33(2):52-60.

doi: 10.1590/0103-6440202204522

26. Худанов Б, Халилов И, Muksamedova M, Тораев К, Абдураксимова Ф, Ахмедов А. Профилактика кариеса эффективность концентрации свободных ионов фтора в зубных пастах. *Стоматология*. 2019; 1(1): 11–13. Режим доступа:

<https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/view/1268>.

27. Philip N, Suneja B, Walsh LJ. Ecological Approaches to Dental Caries Prevention: Paradigm Shift or Shibboleth. *Caries Res*. 2018;52(1-2):153-165.

doi: 10.1159/000484985

REFERENCES

1. World Dental Federation FDI. Promoting oral health through fluoride: Adopted by the FDI General Assembly: August 2017, Madrid, Spain. *Int Dent J*. 2018;68(1):16-17.

doi: 10.1111/idj.12372.

2. Sergeev OV, Revich BA, Li M, Williams P, Korrick S, Burns J, et al. Results of longitudinal epidemiological study of factors affecting the growth, physical and sexual development of boys in Chapaevsk, the Samara Region. *Population health and life environment*. 2012;9(234):20-23. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18760321>

3. World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 5th ed. Geneva: WHO; 2013. p. 125. Available from:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649>

4. Idowu OS, Duckworth RM, Valentine RA, Zohoori FV. Biomarkers for the Assessment of Exposure to Fluoride in Adults. *Caries Res*. 2021;55(4):292-300

doi: 10.1159/000516091.

5. Kumah EA, Eskandari F, Azevedo LB, John S, Zohoori FV. Mapping the evidence for monitoring fluoride exposure in community prevention programmes for oral health using nail clippings and spot urine samples: a scoping review. *BMC Oral Health*. 2022 8;22(1):575.

doi: 10.1186/s12903-022-02615-2

6. Eskandari F, Kumah EA, Azevedo LB, Stephenson J, John S, Zohoori FV. Fluoride Exposure in Community Prevention Programmes for Oral Health Using Nail Clippings and Spot Urine Samples: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res*. 2023;57(3):197-210.

doi: 10.1159/000533721

7. Idowu OS, Azevedo LB, Valentine RA, Swan J, Vasantavada PV, Maguire A, et al. The use of urinary fluoride excretion to facilitate monitoring fluoride intake: A systematic scoping review. *PLoS One*. 2019;14(9):e0222260.

doi: 10.1371/journal.pone.0222260

8. Burgette JM, Dahl ZT, Yi JS, Weyant RJ, McNeil DW, Foxman B, et al. Mothers' Sources of Child Fluoride Information and Misinformation From Social Con-

ditions. *JAMA Netw Open*. 2022;5(4):e226414.

doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.6414.

9. Pereira M, Dombrowski PA, Losso EM, Chioca LR, Da Cunha C, Andreatini R. Memory impairment induced by sodium fluoride is associated with changes in brain monoamine levels. *Neurotox Res*. 2011;19(1):55-62.

doi: 10.1007/s12640-009-9139-5.

10. Toxicological Profile for Fluorides, Hydrogen Fluoride, and Fluorine. Atlanta (GA): Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US); 2003. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38079503/>

11. He H, Cheng Z, Liu W. Effects of fluorine on the human fetus. *Fluoride*. 2008;41(4):321-326. Available from:

<https://fluoridealert.org/wp-content/uploads/han-1989.pdf>

12. Du L. [The effect of fluorine on the developing human brain]. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 1992 Aug;21(4):218-20. *Chinese*. Available from:

https://www.yiigle.com/LinkIn.do?linkin_type=pubmed&issn=0529-5807&year=1992&vol=21&issue=4&fpage=218

13. Kjellefold M, Kippler M. Fluoride - a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023; *Food Nutr Res*. 2023;67:67.

doi: 10.29219/fnr.v67.10327

14. Fluorides and oral health. Report of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1994;846:1-37. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7975675/>

15. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32(5):319-321.

doi: 10.1111/j.1600-0528.2004.00175.x

16. World Health Organization Expert Committee. Fluorides and oral health: WHO Technical Report Series. Geneva: World Health Organization; 1994.

17. Papruzhenka TV. Opportunities and conditions for safe consumption of fluoride supplements to

prevent dental caries in Belarus. *Voennaya medicina*. 2012;(3):55-58. (In Russ.). Available from:

<https://www.bsmu.by/zhurnaly/zhurnal-voennaya-meditsina/2012-3/>

18. Nogina NV, Khamadeeva AM. The analysis of dental care administration in Chapaevsk children. *Dental Forum*. 2011;(5):91-92. Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17009882>

19. Skripkina GI, Solonenko AP, Garifullina AZ, Romanova YG, Burnashova TI. Fill the deficit of fluoride filters for water purification. *The Dental Institute*. 2019;(3):106-107. Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40872550>

20. Zohoori FV, Duckworth RM. Chapter 5: Microelements: Part II: F, Al, Mo and Co. *Monogr Oral Sci*. 2020;28:48-58.

doi: 10.1159/000455370

21. Belyaev VA, Borisinsky UN, Davydov BN. Conference: Epidemiology, prevention and treatment of major dental diseases in children, Tver, 2004 Clearance and tolerance to fluoride in patients with dental caries and dental fluorosis. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2005;4(1-2):79-81. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9477897>

22. Papruzhenka TV. Fluoridation programs as means of dental caries prevention: rationale of the advisability and conditions for secure implementation. *Stomatolog*. 2014;(1):42-49. Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21999122>

23. Khamadeeva AM, Goryacheva VV, Nogina NV. The results of the 30- years implementation of the preventive programs in dentistry and prospects for conservation of dental health of children in Samara region. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2016;15(2):4-6. Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27178220>

24. Tumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20(6):507-516.

doi: 10.1007/s40368-019-00464-2

25. Leite Filho AM, Valdivia-Tapia AC, Costa RCNP, Espinoza EV, Ricomini Filho AP, Cury JA. Fluoride concentration in toothpaste marketed to children in Brazil and Mexico, and discussion on current regulations. *Braz Dent J*. 2022;33(2):52-60.

doi: 10.1590/0103-6440202204522

26. Khudanov B, Khalilov I, Muksamedova M, Toraeв K, Abduraksimova F, Akhmedov A. Caries prevention effectiveness of concentration of free fluoride ions in tooth pastes. *Dentistry*. 2019;1(1):11-13. Available from:

<https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/view/1268>.

27. Philip N, Suneja B, Walsh LJ. Ecological Approaches to Dental Caries Prevention: Paradigm Shift or Shibboleth. *Caries Res*. 2018;52(1-2):153-165.

doi: 10.1159/000484985

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хамадеева Альфия Минвалиевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: ca.51@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8160-6965>

Попов Николай Владимирович, доктор медицинских наук, доцент, директор Стоматологического института, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: studmfc@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4454-984X>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Баймуратова Лилия Рамилевна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: LiliyaBaimuratova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8532-288X>

Козупица Геннадий Степанович, доктор биологических наук, профессор кафедры физического образования и спорта Самарского государственного

университета путей сообщения, Самара, Российская Федерация

Для переписки: rektorat@samgups.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6917-2586>

Петрухина Ирина Константиновна, доктор фармакологических наук, доцент, заместитель директора Института фармации, заведующий кафедрой управления и экономики фармации – базовой кафедры «Аптеки Плюс» Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: i.k.petrukhina@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6207-5575>

Сазанова Ксения Николаевна, кандидат фармакологических наук, старший преподаватель кафедры управления и экономики фармации – базовой кафедры «Аптеки Плюс» Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: k.n.sazanova@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4287-8386>

Ногина Наталья Вячеславовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии ИПО Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: noginanatalya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8109-8713>

Марсюкаева Динара Ринатовна, практический медицинский психолог Самарской областной детской клинической больницы имени Н.Н. Ивановой, Самара, Российская Федерация

Для переписки: marsukaeva163@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0554-4348>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alfia M. Khamadeeva, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: ca.51@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8160-6965>

Nicolai V. Popov, DMD, PhD, Docent, Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: studmfc@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4454-984X>

Corresponding author:

Liliya R. Baimuratova, DMD, PhD student, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: LiliyaBaimuratova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8532-288X>

Gennady S. Kozupitsa, PhD, DSc, Professor, Department of the Physical Education and Sports, Samara State University of Railway Transport, Samara, Russian Federation

For correspondence: rektorat@samgups.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6917-2586>

Irina K. Petrukhina, PhD, DSc, Docent, Director of the Institute of Pharmacy, Head of the Department of Management and Economics of Pharmacy – Basic De-

partment of Apteki Plus, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: i.k.petrukhina@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6207-5575>

Ksenia N. Sazanova, PhD, Senior Lecture, Department of the Management and Economics of Pharmacy – Basic Department of Apteki Plus, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: k.n.sazanova@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4287-8386>

Natalya V. Nogina, PhD, Associate Professor, Department of the Dentistry IPO, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: noginanatalya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8109-8713>

Dinara R. Marsykaeva, Medical Psychologist, Samara Regional Children's Clinical Hospital named after N.N. Ivanova, Samara, Russian Federation

For correspondence: marsukaeva163@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0554-4348>

Поступила / Article received 20.08.2024

Поступила после рецензирования / Revised 14.11.2024

Принята к публикации / Accepted 02.12.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы). Разработка концепции: А.М. Хамадеева, Л.Р. Баймуратова, И.К. Петрухина. Сбор данных: Л.Р. Баймуратова, К.Н. Сазанова. Формальный анализ: К.Н. Сазанова, Н.В. Ногина. Методология: Д.Р. Марсюкаева, Г.С. Козупица. Проверка данных: А.М. Хамадеева, Н.В. Попов. Написание статьи: Л.Р. Баймуратова, К.Н. Сазанова, Д.Р. Марсюкаева. Рецензирование и редактирование: А.М. Хамадеева, И.К. Петрухина, Н.В. Попов.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. Conceptualization: A.M. Khamadeeva, L.R. Baimuratova, I.K. Petrukhina. Data curation: L.R. Baimuratova, K.N. Sazanova. Formal analysis: K.N.Sazanova, N.V.Nogina. Methodology: G.S.Kozupitsa, D.R. Marsykaeva. Validation: A.M. Khamadeeva, N.V. Popov. Writing—Original draft: L.R. Baimuratova, K.N. Sazanova, D.R. Marsykaeva. Writing—Review and editing: A.M. Khamadeeva, I.K. Petrukhina, N.V. Popov.



Качество жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет

Е.Е. Яцкевич, Т.М. Якушева, А.Е. Сопибекова*

Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Исследование качества жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет представляет собой актуальную медико-социальную проблему современной стоматологии. Значимость данной темы обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, несовершенный амелогенез является редким наследственным заболеванием, которое существенно влияет на формирование и развитие зубной эмали, приводя к серьезным функциональным и эстетическим нарушениям. Во-вторых, период 13–17 лет является особенно важным, поскольку в это время формируется самооценка, происходит активное межличностное взаимодействие, и внешний вид играет существенную роль в социальной адаптации подростков. В-третьих, современная стоматология располагает различными методами лечения несовершенного амелогенеза, однако их эффективность с точки зрения влияния на качество жизни пациентов подросткового возраста изучена недостаточно.

Материалы и методы. В основу исследования положен синтез материалов клинических случаев, описанных в публикациях, и практического опыта работы детских стоматологов на базе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы». Всего было исследовано 120 детей.

Результаты. Дети с несовершенным амелогенезом часто сталкиваются с серьезными социальными и психологическими проблемами. Они могут испытывать трудности в общении со сверстниками и страдать от социальной изоляции. Лечение таких пациентов требует комплексного подхода, включающего не только стоматологическую помощь, но и психологическую поддержку. Основные цели терапии – сохранение зубов, восстановление их функции и эстетики. Важно уделять особое внимание гигиене полости рта, используя специальные средства и методики. При этом необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка и возможные психологические барьеры в лечении. Успешная реабилитация позволяет значительно улучшить качество жизни маленьких пациентов и их социальную адаптацию.

Заключение. Проведенное исследование позволило выявить значительное влияние данной патологии на физическое, психологическое и социальное благополучие пациентов. Полученные результаты подчеркивают необходимость разработки комплексного подхода к лечению, включающего не только стоматологическую реабилитацию, но и психологическую поддержку. Это позволит повысить эффективность терапии и улучшить качество жизни подростков с несовершенным амелогенезом.

Ключевые слова: несовершенный амелогенез, Amelogenesis imperfecta, детская стоматология, качество жизни пациентов стоматологии, стоматология подросткового возраста, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, генетические заболевания.

Для цитирования: Яцкевич ЕЕ, Якушева ТМ, Сопибекова АЕ. Качество жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):368–373. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-773

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Сопибекова Алтынай Есимхановна, Научно-практический центр специализированной помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, 119620, ул. Авиаторов, д. 38, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: altynaisopibekova@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Quality of life in adolescents aged 13–17 years with amelogenesis imperfecta

Е.Е. Yatskevich, Т.М. Iakusheva, А.Е. Sopibekova*

V V. F. Voyno-Yasenetsky scientific and practical center for specialized medical care for children, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The quality of life in children aged 13–17 years with amelogenesis imperfecta is a significant medical and social concern in modern dentistry. This issue is particularly important due to several key factors. Firstly, amelogenesis imperfecta is a rare hereditary condition that severely affects enamel formation and development, resulting in considerable functional and aesthetic impairments. Secondly, adolescence, particularly between the ages of 13 and 17, is a critical period for self-esteem development, intensified interpersonal interactions, and an increased emphasis on appearance in social adaptation. Thirdly, while modern dentistry provides various treatment options for amelogenesis imperfecta, their impact on the quality of life of adolescent patients has not been sufficiently studied.

Materials and methods. The study was conducted through the synthesis of clinical case data reported in publications and the practical experience of pediatric dentists at the V. F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center for Specialized Medical Care for Children under the Moscow City Health Department. A total of 120 children were examined.

Results. Children with amelogenesis imperfecta often encounter significant social and psychological challenges, including difficulties in peer communication and the risk of social isolation. Managing such patients requires a comprehensive approach that extends beyond oral health care to include psychological support. The primary objectives of therapy are to preserve the teeth, restore their function, and improve aesthetics. Emphasis should be placed on maintaining oral hygiene through the use of specialized products and techniques. It is essential to consider each child's individual characteristics and address potential psychological barriers to treatment. Effective rehabilitation can greatly enhance the quality of life for these young patients and support their social integration.

Conclusion. The conducted study has revealed a significant impact of this condition on the physical, psychological, and social well-being of patients. The findings highlight the need for a comprehensive treatment approach that incorporates not only oral rehabilitation but also psychological support. Such an integrated approach can enhance the effectiveness of therapy and improve the quality of life of adolescents with amelogenesis imperfecta.

Key words: amelogenesis imperfecta, adolescent dentistry, temporomandibular joint dysfunction, genetic disorders

For citation: Yatskevich EE, Iakusheva TM, Sopibekova AE. Quality of life in adolescents aged 13–17 years with amelogenesis imperfecta. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):368-373. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-773

***Corresponding author:** Altynai Ye. Sopibekova, V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Centre for Specialised Care for Children, 38 Aviatorov Str., Moscow, Russian Federation, 119620. For correspondence: altynaisopibekova@yandex.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Несовершенный амелогенез – редкое генетическое заболевание, которое приводит к нарушению формирования зубной эмали и представляет собой значительную медико-социальную проблему.

Дети подросткового возраста зачастую сталкиваются с многочисленными проблемами, связанными не только с нарушениями здоровья, включая, прежде всего, повышенную чувствительность зубов. Также в связи с организацией питания и рядом социальных проблем эстетического свойства, развиваются дефекты социализации, одиночество, чувство отторжения, неприятия себя.

Соответствующая проблематика оказывает комплексное негативное воздействие на качество жизни молодых пациентов, с учетом возрастной специфики. В частности, пациенты в возрасте 13–17 лет особо чувствительно воспринимают социальные последствия своего заболевания, а длительность заболевания без надлежащего лечения, подкрепления диетическими и гигиеническими инструментами усугубляет соматические проявления.

Распространенность несовершенного амелогенеза составляет в диапазоне 1:14 000–1:16 000 [9].

Редкий характер заболевания обуславливает то обстоятельство, что стоматологи зачастую оказываются неподготовленными к лечению, которое, с учетом специфики патологии, должно носить комплексный характер. Получение дополнительных знаний в предметной области позволит устранить дефицит практического опыта у врачей и содействовать повышению качества жизни детей и подростков, страдающих от несовершенного амелогенеза.

Цель исследования заключается в систематизации научных представлений по поводу особенностей и проблем качества жизни у детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет в разработке практических рекомендаций для стоматологов, направленных на решение медико-социальных проблем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу исследования положен синтез материалов клинических случаев, описанных в публикациях [1-5, 8, 10] и практического опыта работы детских стоматологов на базе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого Де-

партамента здравоохранения города Москвы» было исследовано 120 детей.

Методология исследования включала обзор релевантной литературы, применение общенаучных методов анализа и синтеза, индукции и дедукции, систематизации и частнонаучных методов, таких как метод экстраполяции показателей, характеризующих качество жизни пациентов с несовершенным амелогенезом, на основании изученных клинических случаев, а также интерполяции положений, отражающих практический опыт наблюдения и оценки качества жизни пациентов исследуемой возрастной группы со схожими патологиями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несовершенный амелогенез (AI-Amelogenesis imperfecta) – это генетическое заболевание, характеризующееся нарушением формирования зубной эмали в результате дефектов в генах, ответственных за ее развитие и минерализацию. Патология приводит к появлению зубов с неоднородной, тонкой, легко ломающейся эмалью, что провоцирует повышенную чувствительность эмали, кариес и эстетические проблемы. Наследование данного заболевания происходит сразу по трем типам – аутосомно-рецессивному (АР), аутосомно-доминантному (АД) и Х-сцепленному типу, проявляясь как изолированная либо синдромальная патология.

За развитие заболевания ответственны мутации либо нарушения экспрессии в одном из генов: AMEL, ENAM, MMP20, KLK4 и FAM83H [11]. Несовершенный амелогенез не только генетически, но и клинически разнородное заболевание. Выделяется несколько типов AI в зависимости от нарушений в матрице эмали, в сочетании с особенностями наследования: гипопластическая, гипоматурационная; гипоминерализованная и гипоматурация с тауродонтизмом и гипоплазией.

Диагностика предусматривает исследование анамнеза, проведение физикального осмотра, определение индексов гигиены (Грина – Вермиллиона, Федорова – Володкиной), пародонтальных индексов (РМА, СРITN), индекс интенсивности кариеса (кп, КПУ, КПУ+кп), рентгенографию, при необходимости – молекулярно-генетический анализ. Несовершенный амелогенез – одна из тех стоматологических патологий, которые оказывают значительное негативное влияние на качество жизни пациентов с выраженной дифференциацией по возрасту. Под качеством жизни следует понимать общую оценку уровня благополучия и удовлетворенности человека своей жизнью, основанная на его физическом, психологическом и социальном состоянии.

Данный показатель регламентирован следующими документами и исследованиями:

1. Международные документы:

– WHO Quality of Life Assessment (WHOQOL) – инструмент ВОЗ для оценки качества жизни;

– International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF).

К известным исследованиям, проведенным на эту тему, необходимо отнести работы авторов Coffield KD, Phillips C, Brady M, Roberts MW, Strauss RP, Wright JT [12].

Кроме того, применяются опросники для оценки качества жизни, среди которых Child Perceptions Questionnaire (CPQ11-14), Child Oral Health Impact Profile (COHIP), Oral Health Impact Profile (OHIP-14), а также специализированные шкалы оценки Modified DDE Index (модифицированный индекс дефектов развития эмали), Specific Quality of Life Scale for Dental Anomalies.

При этом качество жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет может быть оценено по следующим аспектам:

1. Физическое состояние. У подростков с несовершенным амелогенезом возникают проблемы с ростом зубов, их повышенной чувствительностью и болезненными изъязвлениями полости рта. Клиническая картина заболевания включает истончение эмали, вплоть до оголения дентина, желто-коричневый цвет зубов, выраженную шероховатость поверхности, повышенную стираемость зубов, дефекты прикуса и другие негативные проявления физиологического и эстетического характера. У отдельных пациентов с AI может наблюдаться задержка и очень медленное прорастание зубов [1].

Несмотря на то что патологии, ассоциируемые с AI, локализируются прежде всего на самих зубах, несовершенный амелогенез может привести к заболеваниям десен, в частности к гингивиту [5]. Хотя осложнения AI могут сами по себе провоцироваться дефектами и гигиене (и, как следствие, недостаточной минерализацией), они осложняют гигиену, образуя цикличность нарастающих клинических проблем.

2. Психологическое состояние. Дети с несовершенным амелогенезом могут испытывать негативные эмоции, связанные с внешним видом зубов, что влечет за собой нарушения психического состояния и различные патологии, в частности пациенты нередко страдают от тревожности и депрессии [7].

3. Социальное состояние. Дети с данным заболеванием нередко испытывают трудности в общении со сверстниками и другими людьми из-за своего внешнего вида (эстетических проблем), что приводит к дефектам первичной и последующей социализации, зачастую влечет за собой социальную изоляцию и в целом ограничивает возможности для развития социальных навыков.

Многие психологические и социальные проблемы к подростковому возрасту приобретают весьма устойчивый характер [6]. Дальнейшее развитие основного и сопутствующего заболевания могут привести к новым нежелательным следствиям, включая оголение дентина, развитие пульпитов с крайне болезненными ощущениями, а также к потере зубов. Нерешенные вопросы негативно повлияют на динамику психологического и социального состояния.

Следовательно, от своевременного начала лечения и выбора его тактики в целом зависит долгосрочное качество жизни пациента, как в части соматического, так и в части психологического благополучия.

Необходимостью улучшения качества жизни пациентов продиктован выбор стратегии лечения, которая направлена на сохранение целостности зубов и жизнеспособности постоянных зубов; неинвазивную реабилитацию; восстановление эстетики улыбки; нормализацию функции полости рта.

Начальный план состоит из реминерализующей подготовки и проведении эндодонтического лечения при наличии показаний, рекомендовано ортодонтическая терапия несъемной аппаратурой. На последующих этапах восстанавливается цвет и формы зубов, в том числе посредством реставрации, временного или постоянного протезирования.

Одним из универсальных условий улучшения качества жизни у пациентов с несовершенным амелогенезом выступает радикальный пересмотр подходов к гигиене полости рта. При этом смена устоявшихся привычек может иметь болезненный характер. У подростков могут складываться ошибочные суждения по поводу бесполезности ухода за зубами, который прежде не оказывал нужного эффекта в борьбе с основным заболеванием. Кроме того, имеется риск психологического отторжения, обусловленного социальным фактором: в ходе социальных контактах плохая эстетика внешнего вида зубов могла увязываться с якобы плохим уходом за ними, что оказывает выраженный демотивирующий эффект.

Наконец, в случаях значительного развития заболевания отдельные гигиенические процедуры могут быть недоступными для манипуляций традиционным способом, в том числе поскольку причиняют молодым пациентам дискомфорт, болевые ощущения.

Значимость гигиены полости рта для лечения пациентов с несовершенным амелогенезом заключается в том, что регулярный уход в бытовых условиях органично дополняет меры реминерализующей терапии. Гигиена должна включать корректный выбор мягкой зубной щетки, использование зубной пасты с фторидами, применение ирригаторов, в том числе с минерализующими жидкостями.

Положительный мотивирующий эффект создает игровой формат гигиенических процедур, которые в обычных условиях показан пациентам младшего возраста. В данном случае вновь будет задействован психологический фактор, поскольку по описанным выше причинам подростки с несовершенным амелогенезом испытывают дефицит общения и, как правило, характеризуются социальной замкнутостью.

Игровой формат для таких подростков зачастую привычен и предпочтителен, а вовлечение в него взрослых, в частности врача, реализует форму коммуникации, заполняющую имеющиеся лакуны. Однако в каждом случае подход должен быть индивидуальным, с осторожной и последовательной

проверкой реакции пациента, поскольку реальный эффект может оказаться противоположным, например возникнет обида на предложение взаимодействовать с «детскими» гаджетами.

В сочетании с гигиеной огромную поддержку лечению подростков с АІ оказывает диета [3]. Формирование надлежащего режима и рациона питания у пациентов подросткового возраста также представляет собой достаточно сложную задачу, поскольку нередко сталкивается с необходимостью коренного пересмотра сложившихся нутриционных привычек. В данном направлении также возникает сложность в установлении продуктивного контакта и преодолении психологических барьеров у пациентов, на что у стоматолога может не хватать времени и/или компетенций.

В результате справиться с многочисленными психологическими барьерами в сознании подростков крайне сложно. В то же время четкое понимание специфики заболевания оказывает содействие в формировании продуктивного контакта и убеждения пациентов. Особо важно найти время и возможности для того, чтобы подробно разъяснить этиологию заболевания, провести углубленный экскурс в аспекты его генетической обусловленности, показать, что никакой вины самого пациента, а также его родителей, других членов семьи («родовое проклятье») в АІ нет, и при должном подходе, основанном непременно на взаимодействии пациента с врачом, имеются значительные шансы на полное излечение [2, 1]. И эти шансы будут максимальными, если подросток начнет строго соблюдать рекомендации стоматолога. Соответствующие разъяснения важно дополнить иллюстративными материалами и в любом случае простыми словами и доходчиво разъяснить влияние гигиенических процедур и диеты на процессы восстановления эстетики внешнего вида и лечения основного заболевания, в частности показать специфику действия фторидов на восстановление эмали. Весьма вероятно, что беседы совпадут по времени с изучением подростком соответствующих разделов учебных предметов в школе (биологии (анатомии), химии), что усилит интерес и стимулирует контакт [10].

С учетом затруднений в установлении контакта стоматолога с пациентами и проведения разъяснительной, убеждающей работы, к ней можно рекомендовать привлечь психолога. При этом важность психологической поддержки будет увеличиваться на сложных этапах ортодонтического и ортопедического лечения.

Важность привлечения родителей к процессам реабилитации обосновывать излишне. Однако в случае с лечением молодых пациентов с АІ она дополнительно актуализируется возможностью учитывать опыт у тех членов семьи, которые живут и преодолели заболевание, имеющее наследственную природу. Взаимодействие и поддержка окажут безусловный стимулирующий эффект, способствуя повышению качества жизни пациентов [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качество жизни детей с несовершенным амелогенезом в возрасте 13–17 лет, как правило, понижается в сравнении со стандартами по причине комплексного воздействия физиологических, психологических, социальных проблем, связанных с заболеванием. Стандарты, опубликованные в данной статье, представляют собой детерминированные обществом нормы, удовлетворяющие всему комплексу потребностей и интересов ребенка, семьи и общества.

С помощью подходящего лечения и поддержки со стороны семьи и медицинских специалистов такие дети могут улучшить качество своей жизни и достигнуть лучших результатов лечения несовершен-

ного амелогенеза. Особое внимание должно уделяться установлению продуктивного контакта врача с юными пациентами, надлежащее разъяснение медицинских и социальных вопросов.

Также важна и позитивная мотивация детей на поддержание гигиены и диеты, вместе с продуктивной помощью в прохождении сложных этапов зачастую продолжительного лечения. Значительную поддержку соответствующим действиям окажет привлечение к соответствующим вопросам родственников больных, а также профессиональных психологов [10].

Раскрытие алгоритмов стоматологической помощи детям с амелогенезом не являлось целью данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозова НС, Мамедов АА, Потрясова, АМ, Еловская АА, Иванникова КО. Комплексный подход в реабилитации пациентов с несовершенным амелогенезом. *Вопросы практической педиатрии*. 2019;14(5):131–138. doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-131-138
2. Фурсик ДИ, Фурсик ТИ. Стоматологическая реабилитация пациентов с несовершенным амелогенезом. Обзор двух клинических случаев. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2015(4):53-55. Режим доступа: <https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1456729960-bulletin-2015-4-2604.pdf>
3. Marquezin MC, Zancopé BR, Pacheco LF, Gavião MB, Pascon FM. Aesthetic and functional rehabilitation of the primary dentition affected by amelogenesis imperfecta. *Case Rep Dent*. 2015;2015:790890. doi: 10.1155/2015/790890
4. Möhn M, Bulski JC, Krämer N, Rahman A, Schulz-Weidner N. Management of Amelogenesis Imperfecta in Childhood: Two Case Reports. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13):7204. doi: 10.3390/ijerph18137204
5. Ortiz L, Pereira AM, Jahangiri L, Choi M. Management of Amelogenesis Imperfecta in Adolescent Patients: Clinical Report. *J Prosthodont*. 2019;28(6):607-612. doi: 10.1111/jopr.13069
6. Pousette Lundgren G, Karsten A, Dahllöf G. Oral health-related quality of life before and after crown

- therapy in young patients with amelogenesis imperfecta. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13:197. doi: 10.1186/s12955-015-0393-37
7. Bin Saleh SS. Etiology, Classification, and Restorative Management of Amelogenesis Imperfecta Among Children and Young Adults: A Scoping Review. *Cureus*. 2023;15(12):e49968. doi: 10.7759/cureus.49968
8. Seow WK. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Aust Dent J*. 2014;59 Suppl 1:143-54. doi: 10.1111/adj.12104
9. Sinada N, Wang CI. Fixed prosthodontic rehabilitation with a fully digital workflow for a teenage patient with amelogenesis imperfecta: A 2-year follow-up. *J Prosthet Dent*. 2024;131(1):1-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.02.025
10. Teixeira TPS, Pereira PSA, Carvalho FAR, Soviero VM. Influence of genetics on the occurrence of enamel hypomineralization affecting permanent and primary teeth: A scoping review. *Int J Paediatr Dent*. 2024;34(4):331-347. doi: 10.1111/ipd.13129
11. Coffield KD, Phillips C, Brady M, Roberts MW, Strauss RP, Wright JT. The psychosocial impact of developmental dental defects in people with hereditary amelogenesis imperfecta. *J Am Dent Assoc*. 2005;136(5):620-30. doi: 10.14219/jada.archive.2005.0233

REFERENCES

1. Morozova, NS, Mamedov, AA, Potryasova, AM, Elovskaya A. A., Ivannikova, K. Comprehensive approach to rehabilitation of patients with amelogenesis imperfecta. *Vopr. prakt. pediatri. (Clinical Practice in Pediatrics)*. 2019;14(5):131–138 (In Russ.). doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-131-138
2. Fursik DI, Fursik TI. Rehabilitation of patients with amelogenesis imperfecta (a case report). *Volgograd Journal of Medical Research*. 2015;(4):53-55 (In Russ.). Available from: <https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1456729960-bulletin-2015-4-2604.pdf>

3. Marquezin MC, Zancopé BR, Pacheco LF, Gavião MB, Pascon FM. Aesthetic and functional rehabilitation of the primary dentition affected by amelogenesis imperfecta. *Case Rep Dent*. 2015;2015:790890. doi: 10.1155/2015/790890
4. Möhn M, Bulski JC, Krämer N, Rahman A, Schulz-Weidner N. Management of Amelogenesis Imperfecta in Childhood: Two Case Reports. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13):7204. doi: 10.3390/ijerph18137204
5. Ortiz L, Pereira AM, Jahangiri L, Choi M. Manage-

ment of Amelogenesis Imperfecta in Adolescent Patients: Clinical Report. *J Prosthodont.* 2019;28(6):607-612.

doi: 10.1111/jopr.13069

6. Pousette Lundgren G, Karsten A, Dahllöf G. Oral health-related quality of life before and after crown therapy in young patients with amelogenesis imperfecta. *Health Qual Life Outcomes.* 2015;13:197.

doi: 10.1186/s12955-015-0393-37

7. Bin Saleh SS. Etiology, Classification, and Restorative Management of Amelogenesis Imperfecta Among Children and Young Adults: A Scoping Review. *Cureus.* 2023;15(12):e49968.

doi: 10.7759/cureus.49968

8. Seow WK. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Aust Dent J.* 2014;59 Suppl 1:143-54.

doi: 10.1111/adj.12104

9. Sinada N, Wang CI. Fixed prosthodontic rehabilitation with a fully digital workflow for a teenage patient with amelogenesis imperfecta: A 2-year follow-up. *J Prosthet Dent.* 2024;131(1):1-6.

doi: 10.1016/j.prosdent.2022.02.025

10. Teixeira TPS, Pereira PSA, Carvalho FAR, Soeiro VM. Influence of genetics on the occurrence of enamel hypomineralization affecting permanent and primary teeth: A scoping review. *Int J Paediatr Dent.* 2024;34(4):331-347.

doi: 10.1111/ipd.13129

11. Coffield KD, Phillips C, Brady M, Roberts MW, Strauss RP, Wright JT. The psychosocial impact of developmental dental defects in people with hereditary amelogenesis imperfecta. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(5):620-30.

doi: 10.14219/jada.archive.2005.0233

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Яцкевич Елена Евгеньевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научно-практического центра специализированной помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Москва, Российская Федерация

Для переписки: elena.yatskevich@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2614-6282>

Якушева Татьяна Михайловна, младший научный сотрудник Научно-практического центра специализированной помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Москва, Российская Федерация

Для переписки: top-topu456@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0789-8291>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yelena Ye. Yatskevich, MD, PhD, DSc, Leading Researcher, V. F. Voyno-Yasenetsky scientific and practical center for specialized medical care for children, Moscow, Russian Federation

For correspondence: elena.yatskevich@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2614-6282>

Tatyana M. Iakusheva, MD, Junior Researcher, V. F. Voyno-Yasenetsky scientific and practical center for specialized medical care for children, Moscow, Russian Federation

For correspondence: top-topu456@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0789-8291>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Яцкевич Е.Е. – разработка концепции, валидация результатов, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Якушева Т.М. – проведение исследования, разработка методологии, формальный анализ. Сопибекова А.Е. – проведение исследования, курирование данных, написание черновика рукописи.

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Сопибекова Алтынай Есимхановна, младший научный сотрудник Научно-практического центра специализированной помощи детям имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Москва, Российская Федерация

Для переписки: altynaisopibekova@yandex.ru

ORCID : <https://orcid.org/0009-0002-2201-4465>

Corresponding author:

Altynai Ye. Sopibekova, MD, Junior Researcher, V. F. Voyno-Yasenetsky scientific and practical center for specialized medical care for children, Moscow, Russian Federation

For correspondence: altynaisopibekova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2201-4465>

Поступила / Article received 08.05.2024

Поступила после рецензирования / Revised 01.07.2024

Принята к публикации / Accepted 17.12.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. E.E. Yatskevich – conceptualization, validation, supervision, writing – review and editing. T.M. Iakusheva – investigation, methodology, formal analysis. A.E. Sopibekova - investigation, data curation, original draft preparation.



Распространенность симптомов дисфункции височно-нижнечелюстного сустава среди детей 7-12 лет

А.Д. Боловина¹, Я.П. Боловина¹, И.В. Фоменко¹,
И.Е. Тимаков¹, А.Л. Касаткина¹, О.Т. Зангиева²

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

²Национальный медико-хирургический Центр имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. По данным различных авторов, распространенность зубочелюстных аномалий в детском возрасте составляет 40–81%. Симптомы дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) выявлялись чаще среди детей с дистальной и глубокой окклюзией, а также у школьников с физиологической окклюзией. Цель: определить распространенность симптомов ДВНЧС и их связь с патологией прикуса среди детей 7–12 лет.

Материалы и методы. Было осмотрено 420 детей в возрасте от 7 до 12 лет в школах г. Волгограда (192 мальчика и 228 девочек), определяли наличие патологий прикуса, симптомов ДВНЧС.

Результаты. Выявлено, что один и более признаков ДВНЧС наблюдались у 188 человек, что составляет $44,8 \pm 2,4\%$. Наиболее характерными признаками ДВНЧС у детей допубертатного периода были вывих головок нижней челюсти ($31,5 \pm 2,3\%$), отклонение траектории движения нижней челюсти при максимальном открывании рта ($19,3 \pm 1,9\%$). Распространенность ДВНЧС среди девочек выше. Наиболее распространенный симптом у обоих полов – вывих головок нижней челюсти. У детей с зубочелюстными аномалиями симптомы ДВНЧС регистрировались в $51,3 \pm 3,1\%$ случаев. Симптомы ДВНЧС достоверно преобладали у учащихся с патологией окклюзии ($t = 3,57, p < 0,05$).

Заключение. ДВНЧС является распространенной патологией среди детей 7–12 лет и была выявлена у $44,8\%$ учащихся. Она отмечалась как у детей с зубочелюстными аномалиями, так и у детей без патологии окклюзии. Высокая частота встречаемости симптомов ДВНЧС у детей младшего школьного возраста требует осторожности специалистов в отношении ранних признаков ДВНЧС для организации оказания своевременной помощи с целью профилактики развития осложнений.

Ключевые слова: нарушение окклюзии, височно-нижнечелюстной сустав, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава.

Для цитирования: Боловина АД, Боловина ЯП, Фоменко ИВ, Тимаков ИЕ, Касаткина АЛ, Зангиева ОТ. Распространенность симптомов дисфункции височно-нижнечелюстного сустава среди детей 7–12 лет. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):375–380. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-853

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Боловина Арина Дмитриевна, кафедра стоматологии детского возраста, Волгоградский государственный медицинский университет, 400066, пл. Павших Борцов, д. 1, г. Волгоград, Российская Федерация. Для переписки: dr.arinabolovina@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Prevalence of temporomandibular joint dysfunction symptoms in children aged 7–12 years

A.D. Bolovina¹, Ya.P. Bolovina¹, I.V. Fomenko¹, I.E. Timakov¹, A.L. Kasatkina¹, O.T. Zangieva²

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

²National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The prevalence of dentoalveolar anomalies in children is reported to range from 40% to 81% in various studies. Symptoms of temporomandibular joint (TMJ) dysfunction are more frequently observed in children with distal and deep occlusion, as well as in school-aged children with physiological occlusion.

Objective: This study aimed to evaluate the prevalence of TMJ dysfunction symptoms and their association with malocclusion in children aged 7–12 years.

Materials and methods. A total of 420 children aged 7–12 years (192 boys and 228 girls) attending schools in Volgograd were examined to assess the presence of malocclusion and TMJ dysfunction symptoms.

Results. Signs of TMJ dysfunction were identified in 188 children, representing $44.8\% \pm 2.4\%$ of the sample. The most common indicators of TMJ dysfunction in prepubertal children were mandibular head dislocation ($31.5\% \pm 2.3\%$) and deviations in mandibular movement trajectory during maximum mouth opening ($19.3\% \pm 1.9\%$). The prevalence of TMJ dysfunction was higher among girls. Mandibular head dislocation was the most frequent symptom observed in both boys and girls. Among children with dentoalveolar anomalies, TMJ dysfunction symptoms were present in $51.3\% \pm 3.1\%$ of cases. Students with malocclusion had a significantly higher prevalence of TMJ dysfunction symptoms ($t = 3.57, p < 0.05$).

Conclusion. Temporomandibular joint dysfunction is a common condition among children aged 7–12 years, affecting 44.8% of the study population. It was identified in children with and without malocclusion. The high prevalence of TMJ dysfunction symptoms in younger school-aged children underscores the need for heightened awareness among specialists to detect early signs of TMJ dysfunction, ensuring timely intervention to prevent potential complications.

Key words: malocclusions, temporomandibular joint, TMJ dysfunction

For citation: Bolovina AD, Bolovina YaP, Fomenko IV, Timakov IE, Kasatkina AL, Zangieva OT. Prevalence of temporomandibular joint dysfunction symptoms in children aged 7–12 years. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):375-380. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-853

***Corresponding author:** Arina D. Bolovina, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Bortsov Sq., Volgograd, Russian Federation, 400066, 170100. For correspondence: dr.arinabolovina@yandex.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Нарушение прикуса у детей и подростков является широко распространенным явлением. Патология окклюзии может привести к нарушению функций зубочелюстной системы, эстетическим недостаткам и повлиять на психоэмоциональный статус человека [1, 4].

Согласно исследованию Lombardo G. (2020), распространенность патологического прикуса у детей и подростков по всему миру составляет 56%, в Африке самый высокий показатель – 81%, в Европе – 71%, в Америке – 53%, в Азии – 48% [4].

По данным российских авторов, частота встречаемости зубочелюстных аномалий (ЗЧА) в детском возрасте составляет 40-77%. Тяжесть клинических и функциональных нарушений выделяют данную категорию пациентов в одну из самых сложных в детской стоматологии. На основании анализа эпидемиологических данных о распространенности аномалий зубочелюстной системы на территории России и за рубежом сделан вывод об отсутствии тенденций к ее снижению [6, 7].

Бриль Е. А. (2020 г.) указывает, что более высокая распространенность ЗЧА отмечается в сменном прикусе и составляет 40,45% в начальном периоде и 43,65% – в позднем [6].

О негативном воздействии патологического прикуса на височно-нижнечелюстной сустав говорят множество авторов. Так, исследование, проведенное в 2022 году среди детей 7-15 лет в Италии и Испании, говорит о том, что признаки и симптомы ДВНЧС были зарегистрированы у 26,17% и 21,83% школьников соответственно. При осмотрах обращалось внимание на наличие суставных звуков, отклонения нижней челюсти при открывании рта, на ограниче-

ние движений нижней челюсти, миофасциальные боли, аномалии прикуса [3].

Согласно исследованиям ряда отечественных авторов, ДВНЧС выявляется у 14-29% детей и подростков. Для детей младшего школьного возраста характерны такие симптомы ДВНЧС, как вывих головок нижней челюсти и изменение траектории движения нижней челюсти при открывании рта (девиация и дефлексия). Симптомы ДВНЧС, вызывающие жалобы со стороны пациентов (боль, аускультативно-шумовые явления в области ВНЧС), более характерны для детей старшего школьного возраста. Вывих головок нижней челюсти как изолированный симптом больше характерен для детей младшего школьного возраста (7-12 лет) и регистрируется в 13,7–21,88% случаев. Как правило, выход суставной головки из суставной ямки происходит плавно, без аускультативно-шумовых эффектов [5].

Симптомы ДВНЧС чаще наблюдаются у пациентов с I классом по Энгля, глубоким прикусом и дистальным прикусом. Звуки в области ВНЧС, боль во время перемещения нижней челюсти, ограничение движений нижней челюсти, головная боль, боль в лицевой области и шее являются частыми признаками и симптомами ДВНЧС. В детском возрасте такие признаки и симптомы выражены слабо, а в подростковом возрасте их распространенность и тяжесть увеличиваются [2].

Цель исследования: определить распространенность симптомов ДВНЧС и их связь с патологией прикуса у детей 7-12 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2022-2023 гг. было обследовано 420 детей в возрасте от 7 до 12 лет в школах г. Волгограда (192 маль-

Диагностическая карта (школьный осмотр).

ФИО _____

Возраст _____ Пол _____

Находится ли на ортодонтическом лечении/находился(ась): да нет

Рост _____

Нарушение осанки (в покое):

Наклон головы _____

Плечевой пояс: _____

Локтевые суставы: _____

Подвздошные гребни: _____

Коленные суставы: _____

Тест на гипермобильность суставов (Бейтона):

П / Л П / Л П / Л

1 2 3

4 5

П / Л

Лицо (ве) симметричное _____

Сумма: _____

Пальпация мышц ЧЛО	Симметричность сокращения	Болезненность
m. masseter		
m. temporalis		
m. sternocleidomastoideus		
m. trapezius		

ВНЧС	Болезненность	Болезненность при пальпации
При закрытом рте		
При максимальном открывании рта		
При выдвигании нижней челюсти вперед		

Максимальное открывание рта _____

Девияция: Вправо Влево S-образная

Дефлексия: Вправо Влево

Вывих ВНЧС: Справа Слева Двусторонний

Аускультативно-шумовые явления в области ВНЧС	Справа	Слева
При открывании рта (мм)		
При закрывании рта (мм)		
При латеротрузии вправо		
При латеротрузии влево		

Осмотр полости рта

6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7

Уздечка языка: Норма Укорочена

Уздечка верхней губы: Норма Низко прикрепленная

Смыкание зубных рядов по Энгло: I II (1) II (2) III

Глубокий прикус Открытый прикус Прямая резцовая окклюзия

Перекрестный прикус	Справа	Слева
Палатоокклюзия		
Лингвоокклюзия		
Вестибулоокклюзия		

Аномалии положения отдельных зубов:

Вестибулярное _____ Скученность резцов В/Ч Н/Ч

Оральное _____

Мезиальное _____

Дистальное _____

Супраположение _____ Множественные тремы В/Ч Н/Ч

Инфраположение _____

Тртоаномалия _____

Транспозиция _____

Рис. 1. Карта осмотра
Fig. 1. Examination form

чика и 228 девочек). Все манипуляции проводились в соответствии с составленной нами картой осмотра (рис. 1) после получения информированного согласия от официального представителя ребенка.

Визуально определяли нарушение осанки, проводили пальпацию жевательных мышц, ВНЧС, регистрировали траекторию движения нижней челюсти при открывании рта, осматривали полость рта на предмет дефектов зубных рядов, оценивали окклюзию в трех плоскостях (сагиттальной, вертикальной и трансверзальной).

Полученные результаты обрабатывали вариационно-статистическим методом с помощью персонального компьютера и программы Microsoft Excel к программной операционной системе MS Windows XP (Microsoft Corp., США) в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного обследования выявлено, что один и более признаков ДВНЧС наблюдались у 188 человек, что составляет 44,8 ± 2,4%:

- 1 признак ДВНЧС у 137 детей (32,6 ± 2,3%) в равной степени у детей 7-9 лет и 10-12 лет;
- 2 признака – у 45 детей (10,7 ± 1,5%) преимущественно в возрасте 10-12 лет (20 человек);
- 3 и более признаков – у 6 человек (1,4 ± 0,6%) отмечалось только в возрасте 10-12 лет.

Боль в области ВНЧС была выявлена у 6 человек (1,4 ± 0,6%), девияция – у 36 человек (8,6 ± 1,4%), дефлексия – у 45 человек (10,7 ± 1,5%). Суммарно отклонение в траектории движения нижней челюсти наблюдалось у 81 ребенка (19,3 ± 1,9%). Вывих головок нижней челюсти диагностирован у 132 человек (31,5 ± 2,3%). Аускультативно-шумовые явления в области ВНЧС определялись у 28 человек (6,7 ± 1,2%).

Признаки ДВНЧС были выявлены у 72 мальчиков (37,5 ± 3,5%) и у 116 девочек (50,9 ± 3,3%). У детей обоего пола наиболее часто встречаемый симптом – вывих головок нижней челюсти. У девочек он наблюдается в 68,1 ± 4,4% случаев (79 человек) от общего числа случаев ДВНЧС, у мальчиков – в 73,6 ± 5,2% (53 человек) случаев. Только у 14 школьников (18,7 ± 4,5%) выявлены признаки ДВНЧС, среди которых в равной степени выделяются вывих головок нижней челюсти и отклонение траектории движения нижней челюсти при максимальном открывании рта.

В ходе исследования нарушение осанки было выявлено у 75 человек (17,9 ± 1,9%), 35 из которых имели нарушение функции ВНЧС (46,7 ± 5,8%), 20 учащихся (57,0 ± 8,4%) из этого числа, в свою очередь, имели физиологическую окклюзию.

Дефекты зубных рядов вследствие раннего удаления обнаружены у 88 обследованных детей (21 ± 2%), у 16 из них (18,2 ± 4,1%) были выявлены симптомы ДВНЧС, исключая вывих головок нижней челюсти (ГНЧ).

В ходе исследования установлено, что у 157 детей ($37,4 \pm 2,4\%$) среди 420 обследованных не выявлены аномалии окклюзии, однако у 53 детей ($33,8 \pm 3,8\%$) отмечались признаки ДВНЧС. У детей без аномалий окклюзии преобладал вывих суставных головок нижней челюсти, данный симптом зарегистрирован у 22 человек ($14,0 \pm 2,8\%$).

Соотношение зубных рядов по 1 классу по Энглю определено у 297 человек ($70,7 \pm 2,2\%$), при этом симптомы ДВНЧС выявлены у 131 учащегося ($44,1 \pm 2,9\%$).

Дистальная окклюзия выявлена у 86 учеников ($20,5 \pm 1,9\%$). 2 класс 1 подкласс по Энглю – у 53 человек ($12,6 \pm 1,6\%$), 2 класс 2 подкласс по Энглю – у 33 школьников ($7,86 \pm 1,30\%$). Симптомы ДВНЧС выявлены у $50,0 \pm 5,4\%$ осмотренных и практически в равной степени характерны для обоих подклассов.

3 класс по Энглю выявлен у 34 человек ($8,1 \pm 1,3\%$), признаки ДВНЧС отмечались у $35,3 \pm 8,2\%$ из них.

Глубокая резцовая окклюзия и дизокклюзия были обнаружены у 89 человек ($21,2 \pm 2,0\%$), признаки ДВНЧС – у $55,1 \pm 5,0\%$. Вертикальная резцовая дизокклюзия – у 7 человек ($1,7 \pm 0,6\%$). Прямая резцовая окклюзия – у 12 ($2,9 \pm 0,8\%$). Перекрестная окклюзия – у 29 детей ($6,9 \pm 1,3\%$), признаки ДВНЧС – у $72,4 \pm 8,3\%$ (21 человек).

Выявлены наиболее распространенные сочетания разных видов патологической окклюзии: дистальная и глубокая – $40,7 \pm 5,0\%$ (35 человек), мезиальная и перекрестная – $29,0 \pm 7,8\%$ (10 человек).

Признаки ДВНЧС были выявлены у 18 учащихся ($20,9 \pm 4,4\%$) с сочетанием дистальной и глубокой окклюзии и дизокклюзии; у 6 детей ($60,0 \pm 15,5\%$) с сочетанием мезиальной и перекрестной окклюзии.

У учащихся с нарушениями окклюзии признаки дисфункции височно-нижнечелюстного сустава регистрировались у 135 детей ($51,3 \pm 3,1\%$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами результаты не противоречат данным других исследователей.

Симптомы ДВНЧС встречались в $44,8\%$ случаев у детей 7-12 лет г. Волгограда. Два и более признака отмечались у $10,7\%$ детей преимущественно в позднем сменном прикусе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas de Llano-Perula M. Prevalence of Orthodontic Malocclusions in Healthy Children and Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(12):7446.

doi: 10.3390/ijerph19127446

2. Macri M, Murmura G, Scarano A, Festa F. Prevalence of temporomandibular disorders and its association with malocclusion in children: a transversal study. *Frontiers in Public Health*. 2022;10:860833.

doi: 10.3389/fpubh.2022.860833

Наиболее характерными признаками ДВНЧС у детей допубертатного периода стали вывих головок нижней челюсти ($31,5\%$), отклонение траектории движения нижней челюсти при максимальном открывании рта ($19,3\%$). Распространенность ДВНЧС среди девочек выше. Наиболее распространенный симптом среди обоих полов – вывих головок нижней челюсти.

Нарушение осанки в $18,7\%$ случаев сопровождалось симптомами ДВНЧС (девиацией, дефлексией, вывихом ГНЧ). У $18,2\%$ детей с дефектами зубных рядов также выявлены симптомы ДВНЧС, исключая вывих ГНЧ.

Симптомы ДВНЧС выявлялись как у детей с зубочелюстными аномалиями, так и без патологии прикуса. У учащихся без патологии прикуса признаки ДВНЧС (преимущественно вывих ГНЧ) были диагностированы в $33,8\%$ случаев.

У детей с зубочелюстными аномалиями симптомы ДВНЧС регистрировались в $51,3\%$ случаев. У 50% детей с дистальной окклюзией, у $55,1\%$ с глубокой резцовой окклюзией и дизокклюзией, $35,3\%$ с мезиальной окклюзией, $72,4\%$ с перекрестной окклюзией и $18,2\%$ с дефектами зубных рядов обнаружены проявления ДВНЧС. Симптомы ДВНЧС достоверно преобладали у учащихся с патологией окклюзии ($t = 3,57, p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДВНЧС является распространенной патологией у детей 7-12 лет и составляла $44,8\%$. Выявлялась как у детей с зубочелюстными аномалиями, так и у детей без патологии. Симптомы ДВНЧС преобладали у обследуемых с патологией окклюзии ($51,3\%$). Чаще выявляется у детей с дистальной окклюзией (50%) и глубоким прикусом ($55,1\%$).

Врачам-стоматологам детским, врачам-стоматологам на детском приеме, врачам-ортодонтам при осмотре и лечении детей необходимо оценивать состояние ВНЧС с целью раннего выявления дисфункции. Настороженность специалистов в отношении ДВНЧС, готовность распознавать признаки патологии со стороны ВНЧС позволит организовать оказание своевременной помощи и избежать развития осложнений.

3. Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dentistry Journal*. 2021;9(10):117.

doi: 10.3390/dj9100117

4. Lombardo G, Vena F, Negri P, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2020;21(2):115-122.

doi: 10.23804/ejpd.2020.21.02.05

5. Боловина АД, Вологина МВ, Боловина ЯП. Анализ диапазона открывания рта у детей. *Корреляцион-*

ное взаимодействие науки и практики в новом мире. 2020;95-97. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=44540922>

6. Бриль ЕА, Макачук ТМ, Иванов АН, Черепанова ДС, Петрова ВВ, Снытко ТВ. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки*. 2020;(4):167-171.

doi: 10.37882/2223-2966.2020.04.07

REFERENCES

1. De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas de Llano-Perula M. Prevalence of Orthodontic Malocclusions in Healthy Children and Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(12):7446.

<https://doi.org/10.3390/ijerph19127446>

2. Macri M, Murmura G, Scarano A, Festa F. Prevalence of temporomandibular disorders and its association with malocclusion in children: a transversal study. *Frontiers in Public Health*. 2022;10:860833.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.860833>

3. Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dentistry Journal*. 2021;9(10):117.

<https://doi.org/10.3390/dj9100117>

4. Lombardo G, Vena F, Negri P, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2020;21(2):115-122.

doi: 10.23804/ejpd.2020.21.02.05

7. Мохаммад ИС, Водолацкий ВМ. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей и подростков. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2020;(1):7-11.

doi: 10.24411/2075-4094-2020-16527

5. Bolovina AD, Vologina MV, Bolovina YaP. Analysis of the range of mouth opening in children. *Correlation interaction between science and practice in the new world*. 2020;95-97 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=44540922>

6. Bril EA, Makarchuk TM, Ivanov AN, Cherepanova DS, Petrova VV, Snytko TV. Prevalence of dental anomalies and deformities in children. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Estestvennye i tehnicheckie nauki*. 2020;(4):167-171 (In Russ.).

doi: 10.37882/2223-2966.2020.04.07

7. Mohamad IS, Vodolatsky VM. Prevalence of dental anomalies and deformations in children and adolescents. *Vestnik novykh medicinskih tehnologij*. 2020;(1):7-11. (In Russ.).

doi: 10.24411/2075-4094-2020-16527

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Боловина Арина Дмитриевна, ассистент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: dr.arinabolovina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3724-5015>

Боловина Янина Петровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: yabolowina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3453-1689>

Фоменко Ирина Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: fomenira@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5279-6106>

Тимаков Илья Евгеньевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: timakov.ilia@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2358-702>

Касаткина Анжелла Леоновна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: anjella-volgograd@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-550>

Зангиева Ольга Таймуразовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: olga.dok.oz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7294-5247>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Arina D. Bolovina, DMD, Assistant Professor, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: dr.arinabolovina@yandex.ru
https://orcid.org/0000-0002-3724-5015

Yanina P. Bolovina, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Prosthodontics and Orthodontics, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: yabolowina@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3453-1689

Irina V. Fomenko, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: fomenira@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5279-610

Iliia E. Timakov, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: timakov.ilia@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2358-702

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Angella L. Kasatkina, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: anjella-volgograd@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3557-550

Zangieva T. Olga, DDS, PhD, Associate Professor, Department of the Maxillofacial surgery, Institute of Advanced Medical Training, National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: olga.dok.oz@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7294-5247

Поступила / Article received 01.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 02.12.2024

Принята к публикации / Accepted 28.12.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work.



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)

реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:

Организует и проводит региональные, всероссийские и международные мероприятия, направленные на распространение информации о новейших достижениях в области клинической пародонтологии;

Занимается созданием российских клинических рекомендаций;

Участствует в разработке и внедрении методов обучения в области пародонтологии, а также стандартов и порядков оказания пародонтологической помощи населению РФ;

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участствует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

Реализует социальные проекты, в том числе направленные на распространение знаний о снижении заболеваемости и распространенности заболеваний тканей пародонта для населения РФ;

Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте

www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)

Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)

Влияние вейпов и электронных сигарет на слизистую оболочку полости рта (обзор литературы)

А.В. Винник, С.В. Винник, М.А. Постников, И.С. Маримакова*, С.И. Коновалова

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В последние годы электронные сигареты стали популярным альтернативным способом употребления никотина. В России количество людей, курящих вейпы, достигает 4,2 млн человек. Согласно исследованиям российских наркологов, 17,1% подростков в возрасте 13-15 лет в России употребляют электронные сигареты. Среди мальчиков этот показатель составляет 10,3%, а среди девочек – 6,8%. Ротовая полость и ее слизистая оболочка являются местом первого контакта с электронной сигаретой, принимая на себя все негативные свойства компонентов жидкости вейпов.

Цель. Изучить влияние вейпов на ротовую полость и слизистую оболочку полости рта.

Материалы и методы. Для изучения и анализа было отобрано 37 источников литературы: 16 статей из поисковой базы eLibrar, 5 статей из CyberLeninka, 4 статьи выбраны из таких баз, как Wiley, Taylor & Francis Online, ScienceDirect. Поиск осуществлялся по теме запроса «влияние вейпов на слизистую ротовой полости», а также по ключевым словам: «электронная сигарета», «вейпы», «ротовая полость», «слизистая оболочка», «курение» и другим терминам на русском и английском языках. Предпочтения отдавались материалам, представленным в период 2014-2023 гг., точно соответствующим теме, с описанием проводимых исследований и сделанными выводами. Также был осуществлен ручной поиск в списках литературы к статьям для выявления подходящих публикаций.

Результаты. Анализ источников литературы показал, что электронные сигареты негативно сказываются на состоянии полости рта, вызывая раздражение ее слизистой оболочки, пародонта, заболевания слюнных желез, деминерализацию твердых тканей зубов и изменение pH ротовой жидкости.

Заключение. Влияния вейпов на ротовую полость все еще требует дальнейших исследований. Необходимо провести больше экспериментов и долгосрочных анализов. Это позволит более точно оценить влияние химических компонентов вейпов на здоровье ротовой полости.

Ключевые слова: электронная сигарета, вейпы, ротовая полость, слизистая оболочка, курение.

Для цитирования: Винник АВ, Винник СВ, Постников МА, Маримакова ИС, Коновалова СИ. Влияние вейпов и электронных сигарет на слизистую оболочку полости рта (обзор литературы). *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):381-389. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-764

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Маримакова Ирина Сергеевна, Самарский государственный медицинский университет, 443099, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, Российская Федерация. Для переписки: marimakova.ira@bk.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

The impact of vapes and electronic cigarettes on the oral mucosa: a literature review

A.V. Vinnik, S.V. Vinnik, M.A. Postnikov, I.S. Marimakova*, S.I. Konovalova

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Over the past few years, electronic cigarettes have gained popularity as an alternative means of nicotine consumption. In Russia, the number of individuals using vapes has reached 4.2 million. According to studies by Russian addiction specialists, 8.5% of adolescents aged 13–15 in Russia use electronic cigarettes, with prevalence rates of 10.3% among boys and 6.8% among girls. The oral tissues, particularly the mucosa, are the first point of contact with electronic cigarettes, directly exposed to the adverse effects of vape liquid components.

Objective. To investigate the effects of vapes on oral health, with a particular focus on the oral mucosa and associated structures.

Materials and methods. A total of 37 sources were selected for analysis, including 16 articles from the eLibrary database, 5 from CyberLeninka, and 4 from databases such as Wiley, Taylor & Francis Online, and ScienceDirect. The search was conducted using the query "the impact of vapes on the oral mucosa" and keywords such as "electronic cigarette," "vapes," "oral health," "oral mucosa," and "smoking," in both Russian and English. Preference was given to materials published between 2014 and 2023 that directly addressed the topic, described conducted studies, and provided conclusions. Additionally, a manual search was performed within the reference lists of relevant articles to identify suitable publications.

Results. A review of the literature revealed that electronic cigarettes adversely affect oral health, causing irritation of the mucosa and periodontium, salivary gland disorders, demineralization of dental hard tissues, and alterations in the pH of oral fluids.

Conclusion. The impact of vapes on oral health remains insufficiently studied. Further experiments and long-term analyses are necessary to more accurately assess the effects of vape chemical components on oral tissues.

Key words: electronic cigarettes, vapes, oral health, oral mucosa, smoking

For citation: Vinnik AV, Vinnik SV, Postnikov MA, Marimakova IS, Konovalova SI. The impact of vapes and electronic cigarettes on the oral mucosa: a literature review. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):381-389. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-764

***Corresponding author:**

Irina S. Marimakova, Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya Str., Samara, Russian Federation, 443099. For correspondence: marimakova.ira@bk.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема табакокурения существует уже давно, и, кроме того, сегодня она нарастает и становится все более глобальной. Несмотря на то что вред, наносимый организму табачными изделиями, был доказан множеством клинических исследований, люди не готовы полностью отказаться от этой вредной привычки.

В связи с этим в начале XXI века появились электронные устройства, которые позиционируются как безопасные безникотиновые заменители традиционных табачных изделий, помогающие избавиться от курения. К данным формам относятся электронные сигареты и вейпы, в объединяющем названии – электронные системы доставки никотина. В России количество людей, курящих вейпы, достигает 4,2 млн человек (7,3%) [1]. По данным исследований отечественных наркологов, среди подростков 13-15 лет в Российской Федерации 17,1% потребляют электронные сигареты, мальчики – 10,3%, девочки – 6,8% [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения и анализа было отобрано 37 источников литературы: 16 статей из поисковой базы eLibrary, 5 статей из CyberLeninka, 4 статьи выбраны из таких баз как: Wiley, Taylor & Francis Online, ScienceDirect. Поиск осуществлялся по теме запроса: «влияние вейпов на слизистую ротовой полости», а также по ключевым словам: «электронная сигарета», «вейпы», «ротовая полость», «слизистая оболочка», «курение» и другим терминам на русском и английском языках. Предпочтения отдавались материалам,

представленным в 2014-2023 гг., точно соответствующим теме, с описанием проводимых исследований и сделанными выводами. Также был осуществлен ручной поиск в списках литературы к статьям для выявления подходящих публикаций.

В конечном итоге в систематический обзор вошли следующие исследования:

- изучение уровня осведомленности студентов о рисках заболеваний слизистой оболочки рта, связанных с использованием электронных сигарет;
- сравнительный анализ цитогрaмм буккального эпителия курильщиков;
- исследование изменений и роданидов слюны под влиянием курения;
- исследование содержания пропиленгликоля и глицерина в жидкостях для вейпов, включающее в себя эксперименты *in vivo*;
- изучение динамики слюноотделения и pH ротовой жидкости во время и после курения;
- воздействие жидкостей электронных сигарет на фибробласты пародонта и другие.

Критерии отбора предусматривали следующие параметры: возраст участников 17-35 лет, рандомизированные исследования, исследования *in vivo*, сравнительный анализ, исследования на животных.

Кроме того, были выбраны и изучены материалы общего представления об электронных сигаретах: история создания, распространенность, механизм действия, аппаратное устройство, химический состав жидкости для вейпов для лучшего понимания влияния данных устройств на слизистую оболочку полости рта и организм в целом, а также важности проблемы курения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

История создания устройств

В 1927 году было впервые упомянуто изобретение электронного испарителя, предложенного Джо-зефом Робинсоном для использования в медицине. Его идея заключалась в том, чтобы лечебные вещества попадали в организм пациента через вдыхание пара от специального медицинского раствора [3].

В 2003 году в Китае, в Пекине, была представлена первая успешная электронная сигарета, разработанная 52-летним фармацевтом и курильщиком по имени Хон Лик. Изобретение было создано с целью помочь людям избавиться от никотиновой зависимости после того, как отец Лика умер от рака легких, будучи заядлым курильщиком [4].

Распространенность

К началу 2015 года распространение электронных сигарет и вейпов охватило 60 стран мира, в начале 2019 года – более 76 [5]. Количество пользователей электронными сигаретами также растет: в 2011 году оно составило около 7 млн человек, к 2016 году увеличилось до 35 млн, а к 2021 году уже равнялось 55 млн человек [6].

Несмотря на то что электронные сигареты изначально были разработаны как альтернатива традиционному курению, их появление способствовало росту числа курящих, особенно среди молодежи, которая ранее не употребляла табачные изделия [7]. Одной из причин такой популярности является отсутствие строгих ограничений на курение в общественных местах, где традиционные сигареты запрещены [8]. Это делает вейпы более доступными и привлекательными, что приводит к нормализации курительных привычек среди молодых людей. Парение, как и вдыхание сигаретного дыма, отрицательно сказывается на окружающих. Поэтому любой человек может быть подвергнут пассивному курению.

Против использования электронных сигарет и вейпов выступают Всемирная организация здравоохранения и некоторые медицинские сообщества [9].

Согласно информации ВОЗ, аэрозоль, возникающий при использовании бестабачных курительных изделий, содержит токсичные вещества, способствующие развитию патологических изменений в организме. Также известно, что состав курительных смесей и технические характеристики электронных устройств, их продажа не подлежат регулированию [10].

Механизм действия и аппаратное устройство электронных сигарет

Электронные сигареты создают аэрозоль, который пользователь вдыхает через рот. Аэрозоль достигает альвеол в легких и проникает в артериальную кровь [11]. Устройство электронных сигарет состоит из следующих компонентов:

1. Аккумулятор: обеспечивает питание устройства.

2. Испаритель (атомайзер): преобразует жидкость в аэрозоль путем нагрева.

3. Кнопка активации: запускает нагревательный элемент и процесс испарения жидкости [12].

Химический состав жидкости для вейпов: характеристика, действие на ротовую полость и организм человека в целом

Слизистая оболочка рта выступает в качестве первой линии защиты организма [13], поскольку она в первую очередь контактирует с вредными веществами, содержащимися в электронных сигаретах, принимая на себя непосредственный удар и получая наибольший ущерб.

В жидкостях для электронных сигарет находятся следующие компоненты: пропиленгликоль, глицерин, соединения никеля, свинца и других металлов, ароматизаторы, дистиллированная вода и никотин (возможно) [14].

Пропиленгликоль представляет собой бесцветную жидкость без запаха и является основным компонентом жидкостей для вейпов. Служит связующим элементом, соединяя остальные компоненты [15].

Глицерин – маслянистое бесцветное вещество, которое используется для создания густого и насыщенного пара, оставляющего приятное послевкусие. В небольших дозах глицерин обладает обволакивающими и антисептическими свойствами [16]. Однако длительное использование может привести к першению в горле из-за раздражения слизистой носоглотки и дыхательных путей и образования тонкой пленки. Также это может вызвать сухость, связанную со снижением секреторной функции эпителия, что приводит к болевым ощущениям [17].

При нагревании пропиленгликоля и глицерина образуются формальдегид и акролеин, которые являются канцерогенными для организма [18].

При вдыхании формальдегид распадается, попадает в кровоток, взаимодействует с белками крови и накапливается в тканях в виде муравьиной кислоты. Стоит отметить, что данное вещество тяжело выводится из внутренних органов, а при систематическом употреблении вейпов оно накапливается в организме. Формальдегид накапливается в тканях с высокой клеточной активностью, таких как кровеносные органы, лимфоидная ткань и слизистая оболочка кишечника. Он также влияет на органы, где происходит интенсивный синтез белка, например в слюнных и поджелудочной железах. Воздействие формальдегида затрагивает нервную систему, органы дыхания, печень, почки и органы зрения, вызывая раздражение слизистых дыхательных путей. Кроме того, оно может приводить к сенсибилизации, тератогенным, канцерогенным и эмбриотоксическим эффектам. Формальдегид вызывает раздражение слизистой оболочки полости рта, что проявляется в сухости, шелушении и воспалении. Также формальдегид инактивирует дыхательные

ферменты, способствуя развитию метаболического ацидоза [19]. Длительный или часто повторяющийся ацидоз на поверхности эмали зуба приводит к ее деминерализации и развитию кариеса.

Акролеин – второе по концентрации токсичное вещество, обладающее сильным раздражающим эффектом. Он вызывает воспаление слизистых оболочек, включая полость рта. Вдыхание даже небольших количеств акролеина на короткое время может привести к жжению в глазах, слезотечению, конъюнктивиту, отеку век, а также жжению в горле и кашлю [20].

Механизм токсического действия акролеина основывается на денатурации белков. Разрушение белков слюны (лизоцим, лактопероксидаза, муцины, лактоферрин, цистатины, гистатины, секреторный иммуноглобулин А; богатые пролином, гликоиротеины), может приводить к нарушениям их функций (пищеварение, сохранение целостности зубов, защита слизистой оболочки полости рта и противомикробное действие) [21], сказываясь на общем состоянии ротовой полости.

Было показано, что количество акролеина в аэрозоле, образуемом системой электронных устройств, ниже, чем в дыме обычных сигарет [22]. Тем не менее, стоит взять во внимание тот факт, что пользование вейпами за день чаще, чем курение обычных сигарет. Таким образом, при высоком потреблении даже низкое содержание акролеина и других веществ может привести к значительному токсическому воздействию.

Амилаза – это фермент, содержащийся в слюне, который отвечает за расщепление крахмала в ротовой полости и обладает антибактериальными свойствами. Курение табачных сигарет препятствует выработке амилазы, что, в свою очередь, нарушает полноценное расщепление крахмала [23].

Роданиды находятся в слюне в свободной форме. Они образуются в результате расщепления синильной кислоты и обладают бактерицидными и антикариесными свойствами. При курении табака в организм попадает синильная кислота, что приводит к увеличению концентрации роданидов. Повышение их содержания нарушает функции щитовидной железы. У курильщиков вейпов эти негативные влияния выражены слабее [24].

В составе жидкостей для электронных сигарет может присутствовать никотин – вредное вещество, негативно воздействующее на организм и слизистую полости рта. Он нарушает кровоснабжение десен, что может привести к следующим заболеваниям: стоматит, гингивит и пародонтит. Кроме того, никотин изменяет состав ротовой жидкости, что способствует образованию зубного камня. Обладая антипролиферативными свойствами, он может привести к снижению способности заживления ран [25].

В жидкостях для электронных сигарет может употребляться синтетический солевой никотин. Сам по себе солевой никотин не вызывает чувство жжения,

раздражения в задней части глотки, а из-за отсутствия «удара по горлу» от обычных сигарет количество затяжек за день повышается. Благодаря своему строению этот вид никотина намного быстрее усваивается в организме, следовательно, зависимость от электронных сигарет наступает намного быстрее [26].

Соединения свинца, никеля, хрома и других тяжелых металлов, присутствующие в электронных сигаретах и жидкостях для вейпов, а также металлы, применяемые в корпусах курительных устройств и фильтрах, обладают канцерогенными свойствами [18].

Кроме того, в электронных сигаретах выявлены пентабромдифениловые эфиры, которые препятствуют воспламенению плавящихся компонентов устройства, в то же время нарушая синтез гормонов щитовидной железы [27].

Городецкая И. В., Масюк Н. Ю. выявляют зависимость резистентности твердых тканей зуба от уровня тиреоидных гормонов щитовидной железы. Одним из проявлений является нарушение минерализующих свойств слюны, что может приводить к кариесу [28].

Электронные сигареты содержат значительное количество этиленгликоля и нитрозаминов – веществ, которые могут вызывать рак у людей [29].

Исследования, проведенные учеными Медицинского университета Рочестер в США, выявили, что ароматические добавки способствуют высвобождению медиаторов воспаления. Это, в свою очередь, инициирует каскад сосудистых реакций и может приводить к гибели клеток эпителия десны. Данные процессы играют ключевую роль в развитии заболеваний пародонта [30, 31].

Действие на буккальный эпителий

По данным Алехиной 2022 года [32], при микроскопическом исследовании буккального эпителия у курильщиков электронных сигарет было выявлено 70,2% патологически измененных клеток. Среди изменений отмечены: двуядерные клетки, клетки с конденсацией хроматина, кариорексисом, кариолизисом, микроядрами, кариопикнозом, безъядерные клетки и клетки лейкоцитарной группы, а также измененные в размерах. У некурящих добровольцев доля клеток без повреждений оказалась в 2,1–2,3 раза выше по сравнению с вейперами. Предполагается, что пар от вейпов оказывает значительное влияние на процессы цитотомии, нарушает клеточное дыхание и деление ядра. Это может привести к деструктивным изменениям покровов полости рта на клеточном уровне.

Изменение pH ротовой жидкости и скорости слюноотделения

Согласно исследованиям Алехиной А. В. [33], у вейперов было зафиксировано изменение pH слюны в сторону алкалоза, что в среднем соответствует значениям, наблюдаемым у курильщиков традиционных сигарет. Алкалоз может способствовать образо-

ванию зубного камня, что, в свою очередь, усугубляет воспалительные реакции в тканях пародонта. Кроме того, предполагается, что компоненты, содержащиеся в вейпах, оказывают стимулирующее воздействие на работу слюнных желез. Средняя скорость слюноотделения составила: у курильщиков – $0,5490 \pm 0,0076$ мл/мин, у вейперов – $0,5680 \pm 0,0068$ мл/мин, а у некурящих – $0,5340 \pm 0,0069$ мл/мин.

Влияние на фибробласты

Американские ученые провели исследование потенциально негативного воздействия компонентов и различных доступных ароматизаторов (например ментола) в электронных сигаретах на клетки фибробластов ротовой полости [34]. После воздействия стресса или стимуляции эти клетки могут инициировать и поддерживать воспалительные реакции, выделяя цитокины.

Также снижается скорость пролиферации фибробластов, запускается программа их апоптоза [35].

Фибробласты входят в состав клеточных элементов периодонта. Их функцией является синтез коллагеновых волокон (составляющих 60% от общего количества волокон периодонта, играющих основную роль в обеспечении механической функции периодонта). При патологических состояниях фибробласты участвуют в образовании капсулы вокруг очага воспаления. Таким образом, угнетение функционирования этих клеток, может привести к заболеваниям периодонта.

Факторы для возникновения кариеса

Компоненты, придающие вязкость жидкостям для электронных сигарет, могут способствовать раз-

витию кариеса. Аэрозоли, образующиеся при использовании этих жидкостей, оседают на зубах и способствуют прилипанию бактерий (например, *Streptococcus mutans*), что может привести к кариесу [36]. Кроме того, добавление ароматизаторов с содержанием сахаров также может способствовать возникновению кариеса. Сахароза и сахарный спирт являются распространенными добавками в жидкости для электронных сигарет, которые улучшают их вкус и аромат.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проанализировав отечественную и зарубежную литературу на тему курения вейпов и электронных сигарет, мы пришли к выводу, что в конечном итоге, несмотря на то что вейпинг позиционируется как безопасная альтернатива традиционному курению, его негативное влияние на ротовую полость остается значительным и может включать в себя: раздражение слизистой оболочки полости рта, возникновение эрозий, язв и других патологических элементов на СОПР. Накопление продуктов распада пропиленгликоля в слюнных протоках и железах способно спровоцировать развитие сиалоаденита и прочих заболеваний слюнных желез. Вейпы и электронные сигареты, усиливая прилипание микроорганизмов к зубной эмали, могут отрицательно воздействовать на твердые ткани зубов, вызывая их деминерализацию; снижение защитных свойств ротовой жидкости, изменяя ее pH и вызывая гибель клеток эпителия щек и десен, при этом увеличивая риск заболеваний тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальное обследование употребления табака среди взрослого населения, Российская Федерация, 2016 г.: информационная бюллетень. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376198/WHO-EURO-2024-8404-48176-71508-rus.pdf?sequence=1>

2. Покатилов АБ, Тириченко ОЮ. Курение среди несовершеннолетних. *Главный врач Юга России*. 2017;(2):76-78. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=28948178>

3. Лобачева Бессонов ДВ, Алексеев СГ, Барбин НМ. Вейпинг — вопросы безопасности. *Безопасность жизнедеятельности*. 2017;(10):10-16. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/321278092_Vejping_-_voprosy_bezopasnost

4. Рудаков НА. История создания и продвижения электронных сигарет. *Бизнес-образование в экономике знаний*. 2019;(1):76-82. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=36914072>

5. Антонов НС, Сахарова ГМ, Донитова ВВ, Котов АА, Бережнова ИА, Латиф Э. Электронные сига-

реты: оценка безопасности и рисков для здоровья. *Пульмонология*. 2014;(3):122-127.

doi: 10.18093/0869-0189-2014-0-3-122-127

6. Новоселова Е.Н. Борьба с курением как фактор формирования здорового образа жизни. *Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология*. 2019;25(4):309-324.

doi: 10.24290/1029-3736-2019-25-4-309-324

7. Gentzke AS, Creamer M, Cullen KA, Ambrose BK, Willis G, Jamal A, et al. Vital Signs: Tobacco Product Use Among Middle and High School Students – United States, 2011–2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019;68(6):157-164.

doi: 10.15585/mmwr.mm6806e1

8. Скворцова СВ, Штурмин ФС. Правовое регулирование использования электронных сигарет в России. *Успехи в химии и химической технологии*. 2017;31(7):79-81. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=30580273>

9. Майлс Й. Будущее сквозь призму подрывных инноваций. *Форсайт*. 14;(1):6-27.

doi: 10.17323/2500-2597.2020.1.6.27

10. Рашид МА, Угрехелидзе ДТ. Социальные аспекты табакокурения. *Фармакоэкономика: теория и практика*. 2014;2(3):82-88.
doi: 10.30809/phe.3.2014.1
11. Мазина СС, Пузикова ВП, Зерчанинова ЕИ, Макалова ИЮ. Отдельные компоненты курительных средств и их влияние на организм. *Международный научный журнал "Флагман науки"*. 2024;(12):119-131. Режим доступа:
https://flagmannauki.ru/files/1223-Mazina_Snezhana_Sergeevna_2751.pdf
12. Чинчиев РТ, Кантемиров АХ. Компоненты электронных сигарет и их влияние на организм. *Молодой ученый*. 2023;(27):54-56. Режим доступа:
<https://moluch.ru/archive/474/104692/>
13. Орехова ЛЮ, Шапорова НЛ, Косова ЕВ. Состояние тканей пародонта у курящих пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. *Пародонтология*. 2008;(1):12-17. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=11636705>
14. Миргородская АГ, Шкидюк МВ, Матюхина НН. Мониторинговые исследования мирового и российского рынка электронных курительных систем. *Новые технологии*. 2016;(3)632-38. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=27184361>
15. Салагай, ОО, Сахарова ГМ, Антонов НС. Электронные системы доставки никотина и нагревания табака (электронные сигареты): обзор литературы. *Наркология*. 2019;18(9):77-100.
doi: 10.25557/1682-8313.2019.09.77-100
16. Петрова АП, Павлова АО, Мирошниченко ЮД, Сергеев АА. Влияние вейпа и табачных сигарет на слизистую оболочку полости рта. *Международный студенческий научный вестник*. 2018;(1):35.
doi: 10.17513/msnv.18094
17. Callahan-Lyon P. Electronic cigarettes: human health effects. *Tob Control*. 2014;23 Suppl 2 (Suppl 2):ii36-40.
doi: 10.1136/tobaccocontrol-2013-051470
18. Погудина ДК, Стрельникова ИА. Оценка информированности студентов медицинского университета о вреде курения электронных сигарет. *Инновационная наука*. 2023;(1-1):74-76. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=50047614>
19. Малютина НН, Тараненко ЛА. Патологические и клинические аспекты воздействия метанола и формальдегида на организм человека. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;(2):367-384. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=21471363>
20. Пашкевич НА. Акролеин и его воздействие на человека и окружающую среду. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2013;(12-1):115-118. Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/akrolein-i-ego-vozdeystvie-na-cheloveka-i-okruzhayuschuyu-sredu>
21. Дзарасова МА, Неёлова ОВ. Специфические свойства и функции слюны как минерализирующей жидкости. *Международный студенческий научный вестник*. 2017;(4-6):945-948. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29966325>
22. Haziza C, de La Bourdonnaye G, Skiada D, Ancerewicz J, Baker G, Picavet P, et al. F. Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2. Part 8: 5-Day randomized reduced exposure clinical study in Poland. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2016;82(2):139-150.
doi: 10.1016/j.yrtph.2016.11.003
23. Копылов ДО, Золотова ЛЮ, Анисимова ИВ, Морозовская ОА, Золотов АН. Характеристика клинико-лабораторных показателей состояния полости рта и ротовой жидкости молодых лиц, употребляющих жевательный табак snus. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(2):22-29.
doi: 10.18481/2077_7566_20_16_2_22_29
24. Костина ДА, Кшнякин ПА, Чаплыгин СС. Тест устройства для определения биомаркеров в слюне. *Энигма*. 2020;(28-2):135-141. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44577797>
25. Javed F, Kellesarian SV, Sundar IK, Romanos GE, Rahman I. Recent updates on electronic cigarette aerosol and inhaled nicotine effects on periodontal and pulmonary tissues. *Oral Dis*. 2017;23(8):1052-1057.
doi: 10.1111/odi.12652
26. Эрденко ТС. Электронные сигареты-проблема современной молодежи. *Матрица научного познания*. 2021;(11-2):353-360. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=47276588>
27. Алёхина АВ, Честных ЕВ, Горева ЛА, Карташева ЮН, Куликова КВ. Влияние использования электронных сигарет на стоматологические параметры полости рта и на организм человека – современное состояние вопроса (обзор литературы). *Институт стоматологии*. 2019; (3):78-80. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40872541>
28. Городецкая ИВ, Масюк НЮ. Механизмы повышения йодсодержащими тиреоидными гормонами структурно-функциональной устойчивости твердых тканей зуба. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2017;16(3):90-99. Режим доступа:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=29986601>
29. Ткаченко АВ, Слинкова ТА, Шипкова Л.Н. Новый тренд: электронные системы доставки никотина. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2023;25(4):102-107.
doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-4-102-107
30. Парфенова СВ, Булкина НВ, Гусева ОЮ, Полосухина ЕН, Кропотина АЮ. Показатели функциональной активности тромбоцитов как диагностический критерий воспалительных заболеваний пародонта. *Фундаментальные исследования*. 2012;(5-2):330-333. Режим доступа:
<https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29929>
31. Sundar IK, Javed F, Romanos GE, Rahman I. E-cigarettes and flavorings induce inflammatory and pro-senescence responses in oral epithelial cells and periodontal fibroblasts. *Oncotarget*. 2016;7(47):77196-77204.
doi: 10.18632/oncotarget.12857

32. Алехина АВ, Шестакова ВГ, Честных ЕВ. Оценка цитоморфологических изменений буккального эпителия у курильщиков классических и электронных сигарет. *Верхневолжский медицинский журнал*. 2022;21(1):34-38. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48318701>

33. Алехина АВ. Показатели скорости слюноотделения и pH ротовой жидкости у вейперов. *Тверской медицинский журнал*. 2021;(4):43-48. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=erswtp>

34. Willershausen I, Wolf T, Weyer V, Sader R, Gha-naati S, Willershausen B. Influence of E-smoking liquids

on human periodontal ligament fibroblasts. *Head Face Med*. 2014;10:39.

doi: 10.1186/1746-160X-10-39

35. Sancilio S, Gallorini M, Cataldi A, di Giacomo V. Cytotoxicity and apoptosis induction by e-cigarette fluids in human gingival fibroblasts. *Clin Oral Investig*. 2016;20(3):477-483.

doi: 10.1007/s00784-015-1537-x

36. El-Ezmerli NF, Gregory RL. Effect of nicotine on biofilm formation of *Streptococcus mutans* isolates from smoking and non-smoking subjects. *J Oral Microbiol*. 2019;11(1):1662275.

doi: 10.1080/20002297.2019.1662275

REFERENCES

1. Global Adult Tobacco Survey, Russian Federation, 2016: Newsletter. [Electronic resource]. Available from:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376198/WHO-EURO-2024-8404-48176-71508-rus.pdf?sequence=1>

2. Pokatilov A, Tirichenko O. The problem of smoking among teenagers. *Glavnyj vrach Yuga Rossii*. 2017;(2):76-78 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=28948178>

3. Lobacheva Bessonov DV, Alekseev SG, Barbin NM. Vaping is a security issue. *Life Safety*. 2017;(10):10-16. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/321278092_Vejping_-_voprosy_bezopasnosti

4. Rudakov NA. The history of the creation and promotion of electronic cigarettes. *Biznes-obrazovanie v ekonomike znaniy*. 2019;(1):76-82. Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=36914072>

5. Antonov NS, Sakharova GM, Donitova VV, Kotov AA, Berezhnova IA, Latif E. Electronic cigarette: assessment of safety and risk for health. *Pulmonologiya*. 2014;(3):122-127 (In Russ.).

doi: 10.18093/0869-0189-2014-0-3-122-127

6. Novoselova EN. Fight against smoking as a factor of healthy lifestyle. *Moscow State University Bulletin. Series 18. Sociology and Political Science*. 2019;25(4):309-324 (In Russ.).

doi: 10.24290/1029-3736-2019-25-4-309-324

7. Gentzke AS, Creamer M, Cullen KA, Ambrose BK, Willis G, Jamal A, et al. Vital Signs: Tobacco Product Use Among Middle and High School Students – United States, 2011-2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019;68(6):157-164.

doi: 10.15585/mmwr.mm6806e1

8. Skvortsova SV, Sturmin FS. Legal regulation of the use of electronic cigarettes in Russia. *Advances in chemistry and chemical technology*. 2017;31(7):79-81 Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=30580273>

9. Miles I. A Disrupted Future? *Foresight and STI Governance*. 2020;14;(1):6-27 (In Russ.).

doi: 10.17323/2500-2597.2020.1.6.27

10. Rashid MA, Ugrekhelidze DT. Social aspects of tobacco smoking. *Pharmacoeconomics. Theory and practice*. 2014;2(3):82-88.

doi: 10.30809/phe.3.2014.1

11. Mazina SS, Puzikova VP, Zerchaninova YEI, Maklakova IU. Individual components of smoking products and their effect on the body. *Flagman nauki*. 2014;12(23) Available from:

https://flagmannauki.ru/files/1223-Mazina_Snezhana_Sergeevna_2751.pdf

12. Chinchiev RT, Kantemirov AH. Components of electronic cigarettes and their effect on the body. *Molodoy uchenyj*. 2023;(27):54-56 (In Russ.). Available from:

<https://moluch.ru/archive/474/104692/>

13. Orekhova LYu, Shaporova NL, Kosova EV. Condition of periodontal tissues at the smoking patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Parodontologiya*. 2008;(1):12-17 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=11636705>

14. Mirgorodskaya AG, Shkidyuk MV, Matyukhina NN. Monitoring research of the global and Russian electronic smoking systems market. *New technologies*. 2016;(3):632-38 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=27184361>

15. Salagay OO, Sakharova GM, Antonov NS. Electronic nicotine delivery and tobacco heating systems (e-cigarettes): literature review. *Narkologia*. 2019;18(9):77-100.

doi: 10.25557/1682-8313.2019.09.77-100

16. Petrova AP, Pavlova AO, Miroshnichenko YD, Sergeev AA. The effect of a wipe and tobacco cigarette on the mucosa of the oral cavity. *Mezhdunarodnyj studentcheskij nauchnyj vestnik*. 2018;(1):35 (In Russ.).

doi: 10.17513/msnv.18094

17. Callahan-Lyon P. Electronic cigarettes: human health effects. *Tob Control*. 2014;23 Suppl 2 (Suppl 2):ii36-40.

doi: 10.1136/tobaccocontrol-2013-051470

18. Pogudina DC, Strelnikova IA. Assessment of the awareness of Medical University students about the dangers of smoking electronic cigarettes. *Innovacionnaya nauka*. 2023;(1-1):74-76. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=50047614>

19. Malyutina NN, Taranenka LA. Pathophysiological and clinical aspects of exposure to methanol and formaldehyde on human body. *Modern problems of science and education*. 2014;(2):367-384 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21471363>

20. Pashkevich NA. Acrolein and its impact on humans and the environment. *Aktualnye problemy gu-*

manitarnyh i estestvennyh nauk. 2013;(12-1):115-118 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/akrolein-i-ego-vozdeystvie-na-cheloveka-i-okruzhayuschuyu-sredu>

21. Dzarasova MA, Neyolova OV. The specific properties and functions of saliva as a mineralizing liquid. *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik.* 2017;(4-6):945-948 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29966325>

22. Haziza C, de La Bourdonnaye G, Skiada D, Ancerewicz J, Baker G, Picavet P, et al. F. Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2. Part 8: 5-Day randomized reduced exposure clinical study in Poland. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2016;82(2):139-150.

doi: 10.1016/j.yrtph.2016.11.003

23. Kopylov DO, Zolotova LIU, Anisimova IV, Morogovskaya OA, Zolotov AN. Characteristics of the clinical and laboratory indicators of oral cavity and oral fluid in young people who use smokeless tobacco snus. *Actual problems in dentistry.* 2020;16(2):22-29.

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-2-22-29

24. Kostina DA, Kshnyakin PA, Chaplygin SS. Test device for biomarkers in saliva. *Enigma.* 2020;2(28-2):135-141. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44577797>

25. Javed F, Kellesarian SV, Sundar IK, Romanos GE, Rahman I. Recent updates on electronic cigarette aerosol and inhaled nicotine effects on periodontal and pulmonary tissues. *Oral Dis.* 2017;23(8):1052-1057.

doi: 10.1111/odi.12652

26. Erdenko TS. Electronic cigarettes are the problem of modern youth. *Matrica naučnogo poznaniya.* 2021;5(11-2):353-360 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=47276588>

27. Alekhina AV, Chestnykh EV, Goreva LA, Kartasheva YuN, Kulikova KV. The influence of the use of electronic cigarettes on the dental parameters of the oral cavity and on the human body – the current state of the matter (literature review). *The Dental Institute.* 2019;(3):78-80 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40872541>

28. Gorodetskaya IV, Masyuk NY. Mechanisms of the increase of the structural and functional stability of dental solid tissues by iodine-containing thyroid hor-

mones. *Messenger of the Smolensk State Medical Academy.* 2017;16(3):90-99 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=29986601>

29. Tkachenko AV, Slinkova TA, Shipkova L.N. New trend: electronic nicotine delivery systems. *Pul's.* 2023;25(4):102-107. (In Russ.).

doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-4-102-107

30. Parfenova SV, Bulkina NV, Guseva OY, Polosuhi-na EN, Kropotina AY. Summary index of functional activity thrombocytes as a diagnostic criteria for an inflammatory periodontal disease. *Fundamental research.* 2012;(5-2):330-333 (In Russ.). Available from:

<https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29929>

31. Sundar IK, Javed F, Romanos GE, Rahman I. E-cigarettes and flavorings induce inflammatory and pro-senescence responses in oral epithelial cells and periodontal fibroblasts. *Oncotarget.* 2016;7(47):77196-77204.

doi: 10.18632/oncotarget.12857

32. Alekhina AV, Shestakova VG, Chestnykh EV. Assessment of cytomorphological changes of buccal epithelium in smokers of classical and electronic cigarettes. *Upper Volga medical journal.* 2022;21(1):34-38 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48318701>

33. Alyokhina AV. Indicators of salivation rate and pH of oral fluid in vapers. *Tverskoj medicinskij zhurnal.* 2021;(4):43-48 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=erswtp>

34. Willershausen I, Wolf T, Weyer V, Sader R, Ghanaati S, Willershausen B. Influence of E-smoking liquids on human periodontal ligament fibroblasts. *Head Face Med.* 2014;10:39.

doi: 10.1186/1746-160X-10-39

35. Sancilio S, Gallorini M, Cataldi A, di Giacomo V. Cytotoxicity and apoptosis induction by e-cigarette fluids in human gingival fibroblasts. *Clin Oral Investig.* 2016;20(3):477-483.

doi: 10.1007/s00784-015-1537-x

36. El-Ezmerli NF, Gregory RL. Effect of nicotine on biofilm formation of *Streptococcus mutans* isolates from smoking and non-smoking subjects. *J Oral Microbiol.* 2019;11(1):1662275.

doi: 10.1080/20002297.2019.1662275

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Винник Анастасия Вячеславовна, ассистент кафедры терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: a.v.vinnik@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0334-8593>

Винник Сергей Валерьевич, кандидат медицинских наук, заместитель директора института стоматологии, доцент кафедры ортопедической стоматологии Самарского государственного медицинского

университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: s.v.vinnik@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7686-9891>

Постников Михаил Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: m.a.postnikov@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Маримакова Ирина Сергеевна, студентка 5 курса института стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация
 Для переписки: marimakova.ira@bk.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6147-6960>

Коновалова Светлана Ивановна, студентка 5 курса института стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация
 Для переписки: konovalova.swetlana@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8761-1452>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia V. Vinnik, DMD, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: a.v.vinnik@samsmu.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0334-859>

Sergey V. Vinnik, DMD, PhD, Deputy Director, Institute of Dentistry, Associate Professor, Department of the Prosthodontics, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: s.v.vinnik@samsmu.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7686-9891>

Mikhail A. Postnikov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry; Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: postnikovortho@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Винник А.В. – разработка концепции, разработка методологии, проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи. Винник С.В. – научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Постников М.С. – научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Маримакова И.С. – разработка концепции, проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи. Коновалова С.И. – проведение исследования, написание черновика рукописи.

***Corresponding author:**

Irina S. Marimakova, 5th year student, Dental School, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: marimakova.ira@bk.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6147-6960>

Svetlana I. Konovalova, 5th year student, Dental School, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

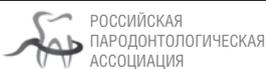
For correspondence: konovalova.swetlana@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8761-1452>

Поступила / Article received 18.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 24.10.2024

Принята к публикации / Accepted 29.11.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. A.V. Vinnik. – conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, writing – original draft preparation. S.V. Vinnik – supervision, writing – review & editing. M.A. Postnikov. – supervision, writing – review & editing. I.S. Marimakova – conceptualization, investigation, formal analysis, writing – original draft preparation. S.I. Konovalova – investigation, writing – original draft preparation.



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2024 год по России – 5000 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН002232

Электронная версия в открытом доступе

www.detstom.ru

PubMed NLM ID:101516363

Импакт-фактор: 1.3



Особенности септопластики у больных после устранения односторонней расщелины верхней губы и неба

И.К. Габуев*, В.А. Виссарионов, М.Ш. Мустафаев, С.М. Мустафаева, Э.М. Тарчокова

Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Послеоперационные рубцовые процессы после первичных и вторичных хейлоринопластик нередко приводят к нарушению функции носового дыхания и эстетики. Цель: создание условий для оптимизации процесса регенерации в области поврежденной слизистой оболочки носа для профилактики рецидива нарушения носового дыхания вследствие вторичного рубцового смещения перегородочных структур после септопластики путем укрытия.

Описание клинического случая. В статье представлен клинический случай оперативного лечения пациента с диагнозом «Врожденная полная левосторонняя расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого неба. Состояние после хейлоринопластики, ураностафилопластики. Искривление перегородки носа. Рубцовая деформация кожно-хрящевого отдела носа слева». В ходе неоднократных оперативных вмешательств у пациентки на момент осмотра имелась деформация кожно-хрящевого отдела носа в виде уплощения левого крыла носа и функциональные нарушения со стороны носового дыхания. Также пациентка не полностью была удовлетворена эстетикой.

Заключение. Профилактика рубцовой деформации носа после септопластики с использованием аутоплазменной мембраны уменьшает вероятность возникновения постоперационных девиации носа, а также нарушения носового дыхания, что является несомненным преимуществом для пациента.

Ключевые слова: односторонние расщелины верхней губы и неба, септопластика, аутоплазма.

Для цитирования: Габуев ИК, Виссарионов ВА, Мустафаев МШ, Мустафаева СМ, Тарчокова ЭМ. Особенности септопластики у больных после устранения односторонней расщелины верхней губы и неба. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2024;24(4):390-394. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-833

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Габуев Ильяс Керамович, институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова, 360004, ул. Чернышевского, д. 173, г. Нальчик, Российская Федерация. Для переписки: Ilias07-07@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Characteristics of septoplasty in patients following unilateral cleft lip and palate repair

I.K. Gabuev*, V.A. Vissarionov, M.S. Mustafaev, S.M. Mustafaeva, E.M. Tarchokova

Kabardino-Balkarian State University named after Kh. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Postoperative scarring from primary and secondary cheilorhinoplasty procedures often results in impaired nasal breathing and aesthetic deformities. Objective: To enhance regeneration of damaged nasal mucosa and prevent recurrent nasal breathing dysfunction caused by secondary scarring and septal displacement during septoplasty, through the use of protective concealment.

Description of clinical case. This article presents a clinical case of surgical treatment in a patient diagnosed with "Congenital complete left-sided cleft of the upper lip, alveolar process, hard and soft palate; status post cheilorhinoplasty and uranostaphyloplasty; deviated nasal septum; and cicatricial deformity of the skin-cartilaginous portion of the nose on the left." After undergoing multiple surgical interventions, the patient displayed a flattened left nasal wing, functional impairments in nasal breathing, and dissatisfaction with the aesthetic appearance of the nose.

Conclusion. Using a platelet-rich plasma membrane during septoplasty can help prevent nasal cicatricial deformities, significantly reducing the risk of postoperative nasal deviations and breathing impairments, ultimately benefiting patient outcomes.

Key words: unilateral cleft lip and palate, septoplasty, platelet-rich plasma.

For citation: Gabuev IK, Vissarionov VA, Mustafaev MS, Mustafaeva SM, Tarchokova EM. Characteristics of septoplasty in patients following unilateral cleft lip and palate repair. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):390-394. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-833

***Corresponding author:** Ilyas K. Gabuev, Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Chernyshevskogo St., 173, Nalchik, Russian Federation, 360004. For correspondence: Ilias07-07@mail.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Септопластика является одним из видов хирургических вмешательств при расщелинах верхней губы и неба. Основными ее задачами [1] являются:

1) создание правильной физиологической формы полостей носа для восстановления эффективного носового дыхания;

2) восстановление первичной площади поверхности слизистой оболочки носа для увлажнения и очистки воздуха при дыхании.

У больных, которые перенесли операцию в области неба по закрытию врожденной расщелины, наблюдается типичная деформация носовой перегородки [2]. Она характеризуется смещением перегородки в сторону расщелины. Передне-нижний край четырехугольного хряща смещен в здоровую сторону, а концевой его участок выстоит в носовой ход с этой же стороны, что объясняется смещением в здоровую сторону передней носовой ости, к которой прикрепляется передне-нижний край четырехугольного хряща. Чаще всего четырехугольный хрящ S-образно деформирован, купол его выстоит в носовой ход с «больной» стороны. По данным разных авторов, у 70% до 100% больных наблюдается подобная деформация, независимо от методики проведения оперативного вмешательства в области верхней губы и неба [3]. Во время уранопластики, в том числе классической ураностафилопластики по А. А. Лимбергу, производится мобилизация слизистой полости рта и слизистой костного отдела носовой перегородки с целью закрытия расщелины. В связи с этим области дна носа на стороне расщелины возникают рубцовые изменения тканей. В этой опасной зоне возможны рубцовые изменения слизистой, в том числе и формирование синехий, что требует хирургической коррекции для восстановления носового дыхания. Во время септопластики даже при тщательной мобилизации грубо искривленного участка или костного шипа, к сожалению, не всегда удается избежать разрывов слизистой оболочки перегородки носа. В послеоперационном периоде здесь могут возникать вторичные рубцовые изменения, синехии, которые могут привести к смещению мобилизованной носовой перегородки в первоначальное положение с ухудшением носового дыхания [4, 5]. Для профилактики указанных послеоперационных осложнений у больных мы использовали плазменные мембраны из

аутокрови пациента (Виссарионов ВА, Мустафаев МШ, Тарчоква ЭМ, Габуев ИК, Мустафаева СМ, Мустафаев МШ, Кужонов ДжТ, авторы. ФГБОУ ВО КБГУ, патентообладатель. Способ профилактики рубцовых деформаций слизистой перегородки носа. Пат. RU2779776С1. Российская Федерация. Оpubл. 13.09.2022).

Цель исследования. Создание условий для оптимизации процесса регенерации в области поврежденной слизистой оболочки носа для профилактики рецидива нарушения носового дыхания вследствие вторичного рубцового смещения перегородочных структур после септопластики.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Б-я К-я, 17 лет, обратилась с жалобами на невозможность носового дыхания слева и ослабленное дыхание справа.

Из анамнеза: врожденная патология развития – левосторонняя расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого неба. Ранее проводились операции: первичная хейлоринопластика, ураностафилопластика.

D. s.: врожденная полная левосторонняя расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого неба. Состояние после хейлоринопластики, ураностафилопластики. Искривление перегородки носа. Рубцовая деформация кожно-хрящевого отдела носа слева.

При осмотре: наблюдается деформация кожно-хрящевого отдела носа в виде уплощения левого крыла носа, отстояние от мембранозной перегородки. При передней риноскопии: полная атрезия левого носового хода за счет спаянности слизистой носовой перегородки со слизистой левого крыла носа. Арка левого крыльчатого хряща располагается ниже, чем правого. Носовое дыхание резко ослаблено справа и слева за счет выраженного искривления носовой перегородки, а также наличия синехий и справа, и слева, что подтверждается данными КТ-исследования.

Перед операцией пациентка проходила комплекс клинико-лабораторных исследований, включающих радиологические методы (КЛКТ-диагностика), риноманометрию (позволяет измерить объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, а также сопротивление воздушному потоку, которое встречается на его пути со стороны структур полости носа) и фотопротокол.

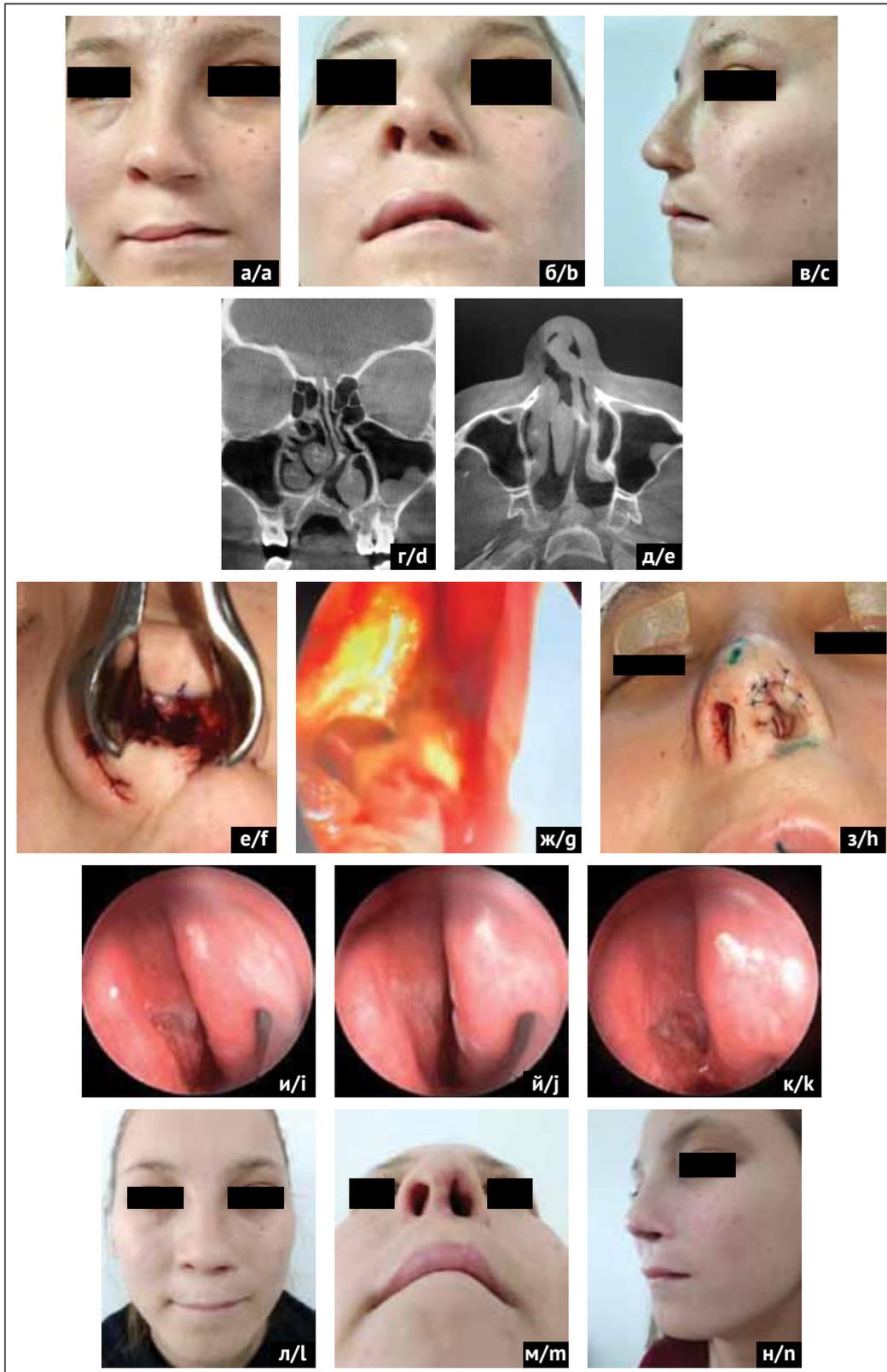


Рис. 1. Вид больной до операции (а-в). На КЛКТ отмечается выраженное искривление перегородки носа, гипертрофия нижних и средней (справа) носовых раковин, синехии левого и правого носовых ходов (г, д).

Разрыв слизистой перегородки носа слева (е). Установлена аутоплазменная мембрана (ж).

Вид раны после наложения швов (з). Динамика заживления послеоперационной раны на: 7 сутки (и), 14 сутки (й), 30 сутки (к). Вид больной спустя 3 месяца после операции (л-н)

Fig. 1. Appearance of the patient prior to surgery (a-c). CBCT images reveal a severe deviation of the nasal septum, hypertrophy of the inferior and middle turbinates on the right, and synechiae in both the left and right nasal passages (d-e). A mucosal tear of the nasal septum is observed on the left (f). A platelet-rich plasma membrane was placed (g). Post-suturing wound appearance (h). The healing progression of the postoperative wound is shown on day 7 (i), day 14 (j), and day 30 (k). The patient's appearance three months after surgery (l-n)

Операция в области носовой перегородки включала: инфильтрационную анестезию, разрезы позади мембранозной перегородки, отслаивание слизисто-надхрящичных лоскутов с обеих сторон от хряща и костных структур носовой перегородки. Следует отметить, что чаще всего разрывы наблюдаются в области дна носового хода на стороне расщелины неба, там, где обычно локализуется костный щип. Удалены резко деформированные костные и хрящевые фрагменты. Как правило, после этого наблюдается повышенная кровоточивость вследствие выраженного рубцового процесса, связанного с предыдущей уранопластикой. На кровоточащую поверхность укладывали гемостатическую мембрану «Тахокомб». Согласно рекомендации производителя, после извлечения препарата «Тахокомб» из стерильной упаковки (губка) его смачивали физиологическим раствором, накладывали на раневую поверхность и прижимали тампонами на 3-5 минут. После этого на область дефекта слизистой помещали мембраны, изготовленные из аутоплазмы больного, причем внутренний край мембраны укладывали при возможности под мобилизованный участок слизисто-надхрящичного слоя, который вместе с подлежащей мембраной дополнительно фиксировали сквозными П-образными швами через перегородку, носовые ходы тампонируют йодоформными турундами на 3-5 дней.

Для приготовления мембраны из плазмы использовали венозную кровь пациента. Для получения мембраны площадью до 30 см² необходимо 30-40 мл крови. Пробирки с необходимым объемом крови устанавливали в центрифугу ELM1 CM6M друг напротив друга для полноценной балансировки. Центрифугирование проводится со скоростью 2700 оборотов в минуту в течение 12 минут. После этого извлеченные из пробирок фибриновые сгустки отделяли от эритроцитарной массы. Фибриновые сгустки помещали в бокс для осторожного «отжимания», благодаря чему образуются мембраны, готовые к при-

менению (Виссарионов ВА, Мустафаев МШ, Тарчкова ЭМ, Габуев ИК, Мустафаева СМ, Мустафаев МШ, Кузюнов ДжТ, авторы. ФГБОУ ВО КБГУ, патентообладатель. Способ профилактики рубцовых деформаций слизистой перегородки носа. Пат. RU2779776С1. Российская Федерация. Оpubл. 13.09.2022).

Послеоперационный период протекал благоприятно. На 4-6-е сутки после операции йодоформные тампоны удаляли. При осмотре с помощью жесткого эндоскопа диаметром 4 мм с углом направления наблюдения 0 градусов: мембрана из плазмы плотно фиксирована к тканям, желтоватого цвета. Пациентка осматривалась на 7, 14, 30-е сутки. Наблюдалось постепенное замещение мембраны до полной эпителизации раны. Осмотрена через 3 месяца: при передней риноскопии слизистая бледно-розового цвета, дефекта и деформации слизистой оболочки нет. Лечение закончено с хорошим результатом. При последующем наблюдении в течение 5 месяцев носовое дыхание свободное с обеих сторон, признаков формирования грубых рубцов в области носовых ходов нет.

Результат подтвердил достижение поставленной цели: устранение деформации и восстановление нормального носового дыхания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предлагаемый способ профилактики рубцовых деформаций слизистой перегородки носа путем укрытия зон ее дефектов мембраной из плазмы, изготовленной из крови пациента, где мембрана плотно прилегает к раневой поверхности, являясь источником питания, стимулирует процессы регенерации в оперированных тканях, способствует снижению риска возможных осложнений рубцового характера с рецидивом функциональных нарушений. Данная методика может быть рекомендована для широкого применения в ринопластической хирургии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Goodman WS, Strelzow VV. The surgical closure of nasoseptal perforations. *Laryngoscope*. 1982;92(2):121-4. doi: 10.1002/lary.1982.92.2.121
2. Габуев ИК, Виссарионов ВА, Карякина ИА, Мустафаев МШ, Кузюнов ДжТ. Индивидуальный подход к устранению остаточных и вторичных деформаций носа у взрослых больных после ринохейлопластики. Научно-познавательный журнал о красоте, стиле и качестве жизни. *Метаморфозы*. 2019; (28):14-17. Режим доступа: <https://www.cmjournal.ru/collection/starie-zhurnal/product/metamorfozy-2019-28-2>
3. Вальтер К. Эволюция ринопластики. *Российская*

ринология. 1996;(1):5-17. Режим доступа:

<http://rhinology.ru/docs/zhurnal/1996-1.pdf>

4. Рябова МА, Шумилова НА, Пестакова ЛВ, Тихомирова ЕК. Синехии полости носа: причины и лазерная хирургия. *Практическая медицина*. 2018;16(5):63-67. Режим доступа:

<https://pmarchive.ru/sinexii-polosti-nosa-prichiny-i-lazernaya-xirurgiya/>

5. Алексанян ТА, Осипян АА, Товмасян АС, Азнаурян ВА, Кишиневский АЕ, Данилюк ЛИ. Синехии полости носа. *Российская ринология*. 2021;29(4):216-221. doi: 10.17116/rosrino202129041216

REFERENCES

1. Goodman WS, Strelzow VV. The surgical closure of nasoseptal perforations. *Laryngoscope*. 1982;92(2):121-4. doi: 10.1002/lary.1982.92.2.121

2. Gabuev IK, Vissarionov VA, Karyakina IA, Mustafaev MSH, Kujonov DT. Individual approach to elimination of residual and secondary nasal deformities in adult

patients after rhinocheiloplasty. Scientific and cognitive magazine about beauty, style and quality of life. *Metamorfozy*. 2019;(28): 14-17 (In Russ). Available from: <https://www.cmjournal.ru/collection/starie-zhurnaly/product/metamorfozy-2019-28-2>

3. Walter C. The evolution of rhinoplasty. *Russian Rhinology*. 1996;(1):5-17. (In Russ). Available from: <http://rhinology.ru/docs/zhurnal/1996-1.pdf>

4. Ryabova MA, Shumilova NA, Pestakova LV, Tikhomiro-

va EK. Nasal synechia: causes and laser surgery. *Practical Medicine*. 2018;16(5):63-67 (In Russ). Available from:

<https://pmarchive.ru/sinexii-polosti-nosa-prichiny-i-lazernaya-xirurgiya/>

5. Aleksanyan TA, Osipyanyan AA, Tovmasyan AS, Aznauryan VA, Kishinevskiy AE, Danilyuk LI. Adhesions of the nasal cavity. *Russian Rhinology*. 2021;29(4):216-221 (In Russ.).

doi: 10.17116/rosrino202129041216

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Габуев Ильяс Керамович, челюстно-лицевой хирург, ассистент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

Для переписки: Ilias07-07@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7051-8224>

Виссарионов Владимир Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

Для переписки: vladimir.viss@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3878-0543>

Мустафаев Магомед Шабазович, доктор медицинских наук, профессор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кабардино-Балкарско-

го государственного университета имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

Для переписки: musmag@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4042-9421>

Мустафаева Софиат Магомедовна, кандидат медицинских наук, ассистент Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

Для переписки: 666238@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2645-4089>

Тарчокова Эльмира Мухамедовна, кандидат медицинских наук, доцент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х. М. Бербекова, Нальчик, Российская Федерация

Для переписки: mira_462@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0579-6867>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Ilyas K. Gabuev, DDS, Assistant Professor, Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

For correspondence: Ilias07-07@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7051-8224>

Vladimir A. Vissarionov, DDS, PhD, DSc, Professor, Institute of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

For correspondence: vladimir.viss@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3878-0543>

Magomet Sh. Mustafaev, DDS, PhD, DSc, Professor, Institute of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

For correspondence: musmag@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4042-9421>

Sofiat M. Mustafaeva, DMD, PhD, Assistant Professor, Institute of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

For correspondence: 666238@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2645-4089>

Elmira M. Tarchokova, DDS, PhD, Assistant Professor, Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation

For correspondence: mira_462@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0579-6867>

Поступила / Article received 26.07.2024

Поступила после рецензирования / Revised 16.10.2024

Принята к публикации / Accepted 18.10.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы).

Authors' contribution. All authors confirm that their authorship meets the international ICME criteria. (All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work).



Клинический случай дислокации зуба мудрости в околочелюстные мягкие ткани у ребенка

М.Т. Першикова*, А.В. Макеев, О.З. Топольницкий, С.В. Яковлев

Российский университет медицины, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Дислокация зубов мудрости в мягкие ткани после их удаления относится к клинически не самым частым, но одним из самых сложных осложнений. Оптимальный вариант лечения данного осложнения – это лечение в условиях профильного стационара в отделениях челюстно-лицевой хирургии. Авторами статьи описан клинический случай успешного лечения ребенка с дислокацией третьего моляра в окружающие ткани.

Описание клинического случая. В статье представлено подробное описание истории болезни ребенка 13 лет, обратившегося в клинику для оказания медицинской помощи с диагнозом «инородное тело (зуб 1.8) в области верхней челюсти». Авторами подробно изучена история болезни данного пациента, жалобы, проведены клинические осмотры и проведены дополнительные методы исследования (КЛКТ челюстно-лицевой области) с целью постановки окончательного диагноза и определения дальнейшей тактики лечения. Пациенту было проведено оперативное вмешательство в условиях профильного стационара на базе кафедры детской челюстно-лицевой хирургии – удаление дислоцированного зуба мудрости. Послеоперационный период протекал без осложнений и особенностей. Ребенок был выписан из клиники в удовлетворительном состоянии.

Заключение. Все пациенты, нуждающиеся в хирургическом удалении данной группы зубов, должны быть проинформированы о наличии осложнений, возникающих после удаления. В том случае, если осложнения все-таки возникли, стоит безотлагательно обратиться за квалифицированной помощью. Во всех случаях, осложненных внутриротовым доступом, следует немедленно обратиться в челюстно-лицевое отделение стационара.

Ключевые слова: дислокация зубов мудрости, челюстно-лицевая хирургия, детская челюстно-лицевая хирургия, зубы мудрости, третьи моляры, детская хирургическая стоматология, удаление зубов мудрости, детская стоматология.

Для цитирования: Першикова МТ, Макеев АВ, Топольницкий ОЗ, Яковлев СВ. Клинический случай дислокации зуба мудрости в околочелюстные мягкие ткани у ребенка. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):395-398. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-838

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Першикова Марина Тимуровна, кафедра детской челюстно-лицевой хирургии, Российский университет медицины, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: mapershikov@ya.ru

Конфликт интересов: Топольницкий О. З. является заместителем главного редактора журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Wisdom tooth dislocation into perimandibular soft tissues in a child: a clinical case

М.Т. Pershikova*, А.В. Makeev, О.З. Topolnitsky, S.V. Yakovlev

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The dislocation of wisdom teeth into soft tissues following extraction is a relatively rare but clinically significant complication. Optimal management requires treatment in a specialized maxillofacial surgical unit. This article presents a clinical case of successful management of a child with a third molar dislocated into the surrounding tissues.

Case description. The article details the medical history of a 13-year-old patient who presented with a diagnosis of "foreign body (tooth 1.8) in the maxillary region." The authors conducted a thorough review of the patient's

medical history and complaints, performed clinical examinations, and utilized additional diagnostic methods, including cone-beam computed tomography (CBCT) of the maxillofacial area, to establish a definitive diagnosis and determine the appropriate treatment strategy. The dislocated wisdom tooth was surgically removed in a specialized pediatric maxillofacial surgery unit. The postoperative course was uneventful, and the patient was discharged in satisfactory condition.

Conclusion. Patients undergoing surgical removal of third molars should be informed about potential complications. In the event of complications, prompt professional intervention is essential. Cases involving intraoral access complications require immediate referral to a maxillofacial surgery unit.

Keywords: wisdom tooth dislocation, maxillofacial surgery, pediatric maxillofacial surgery, third molars, pediatric surgical dentistry, wisdom tooth extraction, pediatric dentistry.

For citation: Pershikova MT, Makeev AV, Topol'nickij OZ, Yakovlev SV. Wisdom tooth dislocation into perimandibular soft tissues in a child: a clinical case. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):395-398. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-838

***Corresponding author:** Marina T. Pershikova, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Dolgorukovskaya St., 4, Moscow, Russian Federation, 127006. For correspondence: mapershikv@ya.ru

Conflict of interests: O. Z. Topolnitsky, the Deputy Editor-in-Chief of the journal *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Пожалуй, самыми распространенными вмешательствами в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии являются удаления третьих моляров. Показаниями могут служить: ретенция и (или) их дистопия, подготовка к ортодонтическому лечению, подготовка к ортогнатическим операциям, острые (периостит, воспаление окружающей десны) или хронические (перикоронарит) воспалительные заболевания. Ввиду высокой частоты проведения данных вмешательств появление осложнений не является редким. Среди самых частых осложнений после удаления третьих моляров можно выделить: луночковое кровотечение (частота встречаемости до 5,8%), инфекционные осложнения (до 4,2%), перелом корня зуба, перелом челюсти в месте удаления зуба (0,0049%), повреждение нижнеальвеолярного и язычного нервов в ходе удаления зуба, проталкивание (дислокация) как корня удаленного зуба, так и самого зуба в мягкие ткани, альвеолит (частота встречаемости до 26%), продвижение удаленного зуба, а также отдельно от зуба его корня в верхнечелюстную пазуху (0,25%) [1]. Частота встречаемости осложнений связана с анатомо-физиологическими особенностями строения корней зубов, их развитием, положением зубов относительно зубных рядов, отсутствием или наличием их в полости рта.

Дислокация зуба в мягкие ткани при его удалении является сложным осложнением. Проталкивание зуба или его корня в окружающие его мягкие ткани может происходить как вследствие врачебной ошибки (например, при резких движениях инструментами или при применении избыточного давления на зуб), так и вследствие пренебрежения к возможным анатомическим особенностям строения зубочелюстной системы детского возраста [2]. Одним из ключевых

методов интерпретации возможных или уже имеющих осложнений является предоперационная диагностика и визуализация с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии данной области [3]. Общепринятым методом лечения данного осложнения является немедленное оперативное вмешательство в условиях профильного отделения стационара с целью предотвращения инфекционно-воспалительных заболеваний данной области [4].

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Родители пациента Д., 13 лет, обратились в клинику ЦСиЧЛХ с жалобами на отек и болезненность в щечной области справа в проекции зуба 1.8 у ребенка. Со слов родителей, около недели назад в частной клинике ребенку проводилось удаление зуба 1.8. Удаление до конца не удалось, зуб мигрировал в мягкие ткани щеки, хирургом-стоматологом была предпринята попытка извлечь остаток зуба – зуб не визуализировался. Было рекомендовано обратиться в профильный стационар для конечного удаления зуба и предотвращения возможных воспалительных осложнений в данной области. Спустя несколько дней ребенок и родители отметили подъем температуры до 37,7 °С, отек в щечной и околоушно-жевательной областях, болезненность при пальпации данных областей, невозможность приема пищи. Обратились к КЦСиЧЛХ на консультацию к челюстно-лицевому хирургу. При первичном осмотре status localis: конфигурация лица была изменена за счет отека правой околоушно-жевательной и щечной областей. При пальпации данных областей наблюдались напряженность и резкая болезненность. Кожные покровы над очагом воспалительного процесса были гиперемированы. Околоушные лимфатические узлы справа увеличены, при пальпации – без-



Рис. 1. КЛКТ пациента Д. 13 лет с диагнозом «инородное тело (зуб 1.8) в области верхней челюсти»

Fig. 1. CBCT scan of a 13-year-old patient diagnosed with "foreign body (tooth 1.8) in the maxillary region"

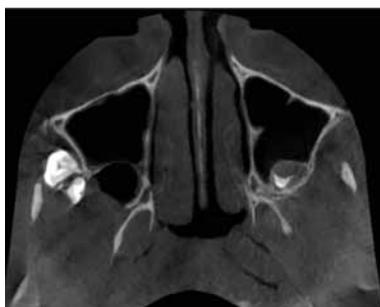


Рис. 2а. КЛКТ пациента Д. 13 лет с диагнозом «инородное тело (зуб 1.8) в области верхней челюсти», сагиттальный срез

Fig. 2a. CBCT sagittal view of a 13-year-old patient diagnosed with a "foreign body (tooth 1.8) in the maxillary region"



Рис. 2б. КЛКТ пациента Д. 13 лет с диагнозом «инородное тело (зуб 1.8) в области верхней челюсти», сагиттальный срез дислоцированного зуба 1.8 под скуловую дугу

Fig. 2b. CBCT sagittal view showing the dislocated tooth 1.8 positioned beneath the zygomatic arch in a 13-year-old patient diagnosed with a "foreign body (tooth 1.8) in the maxillary region"

болезненные, мягко – эластичной консистенции, подвижны, не спаяны с окружающими тканями. Открывание рта было затруднено и болезненно. Боковые движения нижней челюсти в полном объеме. В полости рта: слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена. В области верхней челюсти справа, в области лунки зуба 1.8 отмечались отек и гиперемия слизистой оболочки. Пальпация данной области была незначительно болезненна. Отделяемого не было. При бимануальной пальпации в проекции удаленного зуба в области крыло-челюстной складки определялся дислоцированный зуб. Пальпация в области выхода надглазничного и подглазничного нервов справа была болезненна. На догоспитальной этапе было проведено КЛКТ челюстно-лицевой области, по данным которого был обнаружен ранее удаленный зуб 1.8 в области правого крыловидно-челюстного пространства, в проекции крыловидно-небной ямки за бугром верхней челюсти (рис. 1, 2а, 2б).

После изучения результатов дополнительного исследования, а также учитывая клиническую картину и общее состояние пациента, было принято решение об незамедлительной госпитализации пациента в отделение детской челюстно-лицевой хирургии в ЦКСИЧЛХ с диагнозом «инородное тело (зуб 1.8) в области верхней челюсти; абсцесс в области верхней челюсти справа».

Проведено хирургическое вмешательство в объеме – удаление дислоцированного зуба 1.8, санация патологического очага воспаления. По ходу операции был произведен разрез по переходной складке в проекции зубов 1.5-1.7. Было получено около 2 мл сукровичного отделяемого. Частично тупым, частично острым путем было пройдено поднадкостнично до бугра верхней челюсти, а также до крыловидно-

небной ямки. Было выполнено удаление зуба 1.8 и кюретаж. Рана была ушита.

Послеоперационный период протекал без особенностей, проведен курс антибактериальной, антигистаминной и противовоспалительной терапии. При лабораторно-инструментальных исследованиях в послеоперационном периоде патологических изменений выявлено не было. Эпителизация происходила первичным натяжением, швы были сняты на 10-е сутки, после чего пациент был выписан из отделения профильного стационара в удовлетворительном состоянии на амбулаторное наблюдение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все пациенты до начала лечения должны быть проинформированы о возможных осложнениях и их причинах после удаления зубов мудрости. Стоит особенно внимательно относиться к анатомо-физиологическим особенностям строения и развития зубочелюстной системы в период детского возраста и учитывать их при проведении манипуляции удаления третьих моляров. Наиболее информативным и точным методом визуализации является метод конусно-лучевой компьютерной томографии. С его помощью удастся избежать некоторых возможных осложнений и (или) оценить клинко-рентгенологическую картину после уже возникших осложнений. Во всех случаях неуспешного и осложнившегося удаления третьих моляров в амбулаторных условиях стоит безотлагательно направить пациента в отделение челюстно-лицевой хирургии для проведения точной диагностики и оказания высококвалифицированной помощи в условиях анестезиологического обеспечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. Complications of third molar surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007;19(1):117-28, vii
doi: 10.1016/j.coms.2006.11.013
2. Vucic S, Dharmo B, Jaddoe VWV, Wolvius EB, Ongkosuwito EM. Dental development and craniofacial morphology in school-age children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(2):229-237.e4
doi: 10.1016/j.ajodo.2018.09.014
3. Reia VCB, de Toledo Telles-Araujo G, Peralta-Mamani M, Biancardi MR, Rubira CMF, Rubira-Bullen IRF. Diagnostic accuracy of CBCT compared to panoramic radiography in predicting IAN exposure: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2021;25(8):4721-4733.
doi: 10.1007/s00784-021-03942-4
4. Di Nardo D, Mazzucchi G, Lollobrigida M, Passariello C, Guarnieri R, Galli M, De Biase A, Testarelli L. Immediate or delayed retrieval of the displaced third molar: A review. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(1):e55-e61.
doi: 10.4317/jced.55379

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Першикова Марина Тимуровна, клинический ординатор кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: mapershikv@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8244-1144>

Макеев Артем Витальевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: doc.artemmakeev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0987-2617>

Топольницкий Орест Зиновьевич, доктор медицинский наук, профессор, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: proftopol@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Яковлев Сергей Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: serg.yak@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2501-8552>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Marina T. Pershikova, DDS, Resident, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: mapershikv@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8244-1144>

Artem V. Makeev, DDS, PhD, Assistant Professor, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: doc.artemmakeev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0987-2617>

Orest Z. Topolnitsky, DDS, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Maxillofacial Sur-

gery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: proftopol@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Sergey V. Yakovlev, DDS, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: serg.yak@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2501-8552>

Поступила / Article received 15.08.2024

Поступила после рецензирования / Revised 20.10.2024

Принята к публикации / Accepted 21.10.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Першикова М.Т. – курирование данных, проведение исследования, написание черновика рукописи. Макеев А.В. – курирование данных, проведение исследования, Топольницкий О.З. – разработка концепции, научное руководство, валидация результатов, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Яковлев С. В. – разработка концепции, методологии.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. M.T. Pershikova – Data Curation, Investigation, Writing – Original Draft Preparation. A.V. Makeev – Data Curation, Investigation. O.Z. Topolnitsky – Conceptualisation, Supervision, Validation, Writing – Review & Editing. S.V. Yakovlev – Conceptualization, Methodology.



Формирование оперативного доступа при удалении ретенированных зубов на нижней челюсти: клинические случаи

К.К. Гаспарян¹, С.О. Мостовой², В.В. Волобуев^{3*}, А.Г. Уварова³

¹«Авторская стоматология Dr. Gasparyan K», Краснодар, Российская Федерация

²Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

³Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Задержка прорезывания клыков и премоляров нижней челюсти – довольно частое явление в практической стоматологии, и связано оно с ретенцией или импакцией зуба. В настоящее время имеется несколько путей решения проблемы: либо перемещение зубов в зубной ряд хирургически-ортодонтическим путем, либо их удаление. В связи с особенностями положения причинных зубов в нижней челюсти оперативное вмешательство чаще проводят вестибулярным доступом с образованием значительного костного дефекта, что увеличивает риск дополнительной микротравмы сосудисто-нервного пучка.

Описание клинического случая. В первом случае при удалении ретенированного зуба 3.3 и фоликулярной кисты нижней челюсти слева для обеспечения достаточной видимости использовали портативный назофаринголарингоскоп. Оперативное вмешательство заключалось в щадящей остеотомии селективным методом с помощью хирургического наконечника, позволяющим уменьшить объем костной раны и избежать травмирования сосудисто-нервного пучка. Во втором случае, при удалении ретенированного зуба 3.5, был также использован селективный метод щадящей остеотомии в виде двойного вестибулярного доступа, позволившего уменьшить размер костного дефекта и минимизировать травмирование подбородочного нерва.

Заключение. В случае расположения зуба в области нижнечелюстного канала или ментального отверстия необходимо корректировать тактику хирургического доступа. В данной статье приведены клинические случаи удаления ретенированных зубов с использованием различных методик их удаления.

Ключевые слова: ретенция зуба, щадящая остеотомия, ментальный (подбородочный) нерв, ментальное отверстие.

Для цитирования: Гаспарян КК, Мостовой СО, Волобуев ВВ, Уварова АГ. Формирование оперативного доступа при удалении ретенированных зубов на нижней челюсти: клинические случаи. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):399-406. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-845

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Волобуев Владимир Викторович, кафедра детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии, Кубанский государственный медицинский университет, 350053, ул. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, Российская Федерация. Для переписки: vladimir.volobueff@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Approaches to surgical access for impacted tooth removal in the mandible: clinical case reports

K.K. Gasparyan¹, S.O. Mostovoy², V.V. Volobuev^{3*}, A.G. Uvarova³

¹Author's dentistry Dr. Gasparyan K», Krasnodar, Russian Federation

²V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

³Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Delayed eruption of mandibular canines and premolars is a frequent concern in pediatric dentistry, commonly linked to tooth retention or impaction. Several treatment strategies are available to address this issue, including surgical-orthodontic repositioning into the dental arch or extraction of the affected teeth. Given the anatomical positioning of impacted teeth in the mandible, surgical procedures are often performed via a vestibular approach, which can lead to substantial bone defects and an elevated risk of microtrauma to the vascular-nerve bundle.

Description of clinical case. In the first case, during the removal of the impacted tooth 3.3 and a follicular cyst in the left mandibular region, a portable nasopharyngolaryngoscope was used to ensure sufficient visibility. The surgical intervention involved a selective method of minimally invasive osteotomy performed with a surgical hand-piece, which allowed for a reduction in the size of the bony wound and the prevention of trauma to the vascular-nerve bundle. In the second case, during the removal of the impacted tooth 3.5, a selective method of minimally invasive osteotomy was also applied, utilizing a dual vestibular approach. This technique reduced the size of the bone defect and minimized the risk of injury to the mental nerve.

Conclusion. When a tooth is positioned in proximity to the mandibular canal or mental foramen, it is essential to adjust the surgical access approach accordingly. This article provides an overview of clinical cases involving the removal of impacted teeth, highlighting the application of different surgical techniques.

Key words: tooth retention, selective osteotomy, mental nerve, mental foramen

For **citation:** Gasparyan KK, Mostovoy SO, Volobuev VV, Uvarova AG. Approaches to surgical access for impacted tooth removal in the mandible: clinical case reports. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):399-406. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-845

***Corresponding author:** Vladimir V. Volobuev, Department of the Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillo-facial Surgery, Kuban State Medical University, 4 Mitrofan Sedin Str., Krasnodar, Russian Federation, 350053. For correspondence: vladimir.volobueff@yandex.ru.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В МКБ-10 (код K01.0/K01.1) ретинированные зубы определяются как «изменившие свое положение при прорезывании без препятствия со стороны соседних зубов» и представляют определенную клиническую проблему как для пациентов, так и для врачей-стоматологов.

Этиологическим фактором появления патологии чаще всего является аномальное смещение зачатка постоянного зуба в эмбриональном периоде [1]. Из других возможных причин – скученность зубов во фронтальном отделе, ранняя потеря временных зубов, чрезмерная длина коронки клыка, наследственные факторы, опухоли, кисты и травмы нижней челюсти.

По данным литературы, третьи моляры остаются наиболее распространенными ретинированными (и/или импактными) зубами, за которыми следуют клыки верхней челюсти с показателем от 0,92% до 4,7% [2-4]. В нижней зубной дуге, за исключением третьих моляров, наиболее часто поражаются клыки, далее следуют вторые премоляры (примерно в двадцать раз реже, чем клыки верхней челюсти) [5]. Распространенность ретенции премоляров колеблется от 0,05% до 0,3% на верхней челюсти и от 0,11% до 0,64% для премоляров нижней челюсти [6-9].

Особым проявлением нарушения положения клыков нижней челюсти является так называемая трансмиграция, распространенность которой составляет 0,18-0,55% [10]. Муррагару М. (2002) определил трансмиграцию как состояние, при котором более 50% общей длины клыка пересекает срединную линию [11], тогда как другие авторы считают трансмиграцией состояние, когда зуб пересекает срединную линию в фазе, предшествующей прорезыванию [12, 13].

Наиболее частыми осложнениями, связанными с ретенцией клыков и премоляров нижней челюсти, являются: резорбция корней соседних зубов, смещение бокового резца и образование фолликулярной кисты [14].

Самый распространенный метод лечения указанных зубов – удаление. Риски удаления таковых зубов на нижней челюсти примерно пропорциональны сложности манипуляций, поэтому для точного определения положения причинных зубов, а также анатомических ориентиров для планирования лечения обязательно проведение КЛКТ [3, 15]. Клык нижней челюсти имеет самый большой корень из всех зубов, а его фолликул формируется на уровне нижней края нижней челюсти. При этом зачаток клыка располагается в толще кости вестибулярно, что определяет оперативный доступ в процессе хирургического пособия [8]. В случаях, когда существует высокий риск повреждения нижнеальвеолярного нерва, удаляют только коронку зуба (намеренно оставляя корни) в ходе процедуры, называемой коронэктомией [16-18].

Однако в случаях, когда мы имеем дело с ретинированными зубами, развернутыми по оси, и при наличии в их зоне фолликулярных кист, подобная тактика не приемлема. В имеющихся публикациях, посвященных удалению указанных зубов на нижней челюсти (клыков и премоляров), основным методом является создание внутриротового (вестибулярного) доступа в проекции ретинированного (импактного) зуба, сопровождающийся вскрытием кортикальной пластинки согласно зоне его расположения и его либо цельного, либо сегментарного извлечения. Исходом таких вмешательств является образование большого объема костного дефекта, что сказывается на длительности, качестве заживления и объеме восстановленной костной ткани. Кроме того, при расположении зубов в зоне подбородочного отверстия

хирургические манипуляции могут сопровождаться травмой одноименного нерва, вызванной его растяжением или сдавлением, что создает сложности для пациентов в послеоперационном периоде, как правило, проходящие самостоятельно [19].

Важнейшими факторами любого оперативного вмешательства является минимизация хирургических манипуляций и последующих осложнений. Для достижения этих целей в стоматологическую практику активно внедряются эндоскопические методики, минимизирующие травмирование тканей и обеспечивающие сохранность нижнечелюстного нерва [20]. Многие авторы указывают на преимущества использования эндоскопической техники в челюстно-лицевой хирургии: удобство, четкая визуализация операционного поля, минимизация оперативного доступа и, как следствие, последующих осложнений [21-23].

Ниже представлены клинические случаи удаления ретенцированных зубов на нижней челюсти (клык и второй премоляр) с различными вариантами щадящего вестибулярного доступа путем селективного остэктомического метода с использованием эндоскопического оборудования.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Клинический случай 1

В стоматологическую клинику обратился пациент А., 13 лет, с целью консультации по поводу отсутствия зуба 3.3. На момент осмотра пациент жалоб не предъявлял. Из анамнеза выявлено, что смена зубов проходила по возрасту, наличие хронических заболеваний пациент отрицает.

При объективном исследовании: общее состояние удовлетворительное. Лицо без видимой асимметрии. Кожные покровы и видимые слизистые без патологических изменений. Гемодинамика стабильна. А/Д 120/80 мм рт. ст.

При пальпации подчелюстной области определяются безболезненные подвижные подчелюстные лимфоузлы мягко эластической консистенции размером 1,0 x 1,0 см. Открывание рта свободное в полном объеме. Жевательные мышцы при пальпации безболезненны. При обследовании височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) патологии не выявлено.

Status localis: слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, хорошо увлажнена, без патологических изменений. Альвеолярная часть нижней челюсти нормальной конфигурации. Пальпаторное обследование зоны интереса не выявило деформации тканей по его поверхности с вестибулярной и язычной стороны. Отмечается отсутствие зуба 3.3 в зубном ряду. Предварительный диагноз: ретенция зуба 3.3.

Дополнительное исследование: на срезах КЛКТ с использованием аппарата Orthophos XG (Dentsply Sirona, США) в дозировке 18 мкЗв в зоне зубов 3.2, 7.3: определяется наличие горизонтально расположенного ретенцированного зуба 3.3 в области корней

зубов 4.1, 3.1, 3.2, 7.3. Также в области его корональной части определяется очаг деструкции костной ткани с четкими контурами округлой формы, охватывающий всю корональную часть (рис. 1, 2).

На основании клинического осмотра и рентгенологического обследования поставлен *диагноз:* фолликулярная киста нижней челюсти слева и ретенция (трансмиграция) зуба 3.3 (K09.0, K01.0 по МКБ-10).

Для лечения был выбран оперативный метод удаления ретенцированного зуба 3.3 с цистэктомией вестибулярным доступом. После ознакомления с планом лечения было получено информированное согласие родителей на хирургическое вмешательство.

В своей работе использовали портативный назофаринголарингоскоп HUGER FN-32A (HUGER Endoscopy Instruments Co., Ltd, Китай) с шириной рабочей части 3,2 мм, обеспечивающий угол поля зрения в 120°. Для обеспечения достаточной видимости использовалось непрерывное орошение через ирригационную трубку.

Протокол операции: после антисептической обработки операционного поля и проведения комбинации торусальной (при отрицательной аспирационной пробе) и инфильтрационной анестезии 4% артикаинсодержащим анестетиком (разведение вазоконстриктора 1:200000) в объеме 2,7 мл произведено формирование пародонтального трапециевидного слизисто-надкостничного лоскута от зуба 4.1 до зуба 3.2. После отслоения лоскута при визуальном осмотре определено, что ментальное отверстие и ментальный нерв находятся в проекции верхушки корня зуба 3.3. Принято решение начать операцию с щадящей остеотомии с использованием селективного метода позволяющим уменьшить объем костной раны и избежать травмирования сосудисто-нервного пучка. С помощью хирургического наконечника KaVo SURGtorque S459L (KaVo Dental, Германия) было очерчено остеотомическое окно размером 2,0 x 2,0 см кортикальной пластинки и прилежащей губчатой кости в проекции коронки зуба 3.3 (рис. 3).

Визуализирована коронка ретенцированного зуба 3.3. С помощью периотомов и элеваторов удалось добиться свободной подвижности зуба 3.3 (рис. 5). Хирургическим наконечником «KaVo SURGtorque S459L» проведено снятие кортикальной пластинки на 0,5 см. Удален ретенцированный зуб 3.3. Выполнена постэкстракционная цистэктомия. Гемостаз во время операции. Слизисто-надкостничный лоскут уложен на место, фиксирован узловыми швами «Ультрасорб» 6.0 («Линтекс», Россия). Операционный материал взят на гистологическое исследование.

В послеоперационном периоде назначены: «Амоксиклав» по 625 мг 3 раза в день, нестероидные противовоспалительные препараты по показаниям.

Результаты гистологического исследования через 7 дней – фолликулярная киста (K09.0). Постоперационный период без особенностей. Заживление раны первичным натяжением. Швы сняты через 14 дней.

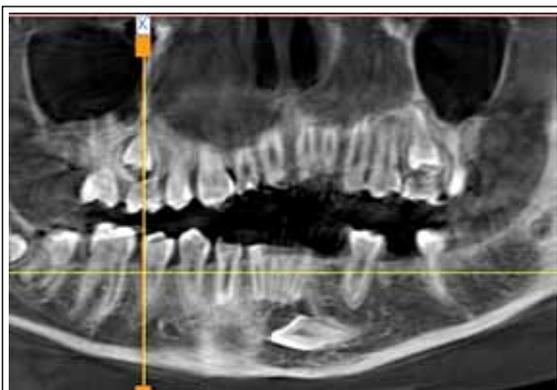


Рис. 1. Пациент А., 13 лет.
Срез КЛКТ (определяется ретенированный зуб 3.3, фолликулярная киста нижней челюсти от зуба 3.3)
Fig. 1. Patient A., 13 years old. CBCT scan showing the impacted tooth 3.3 and an associated follicular cyst in the left mandibular region

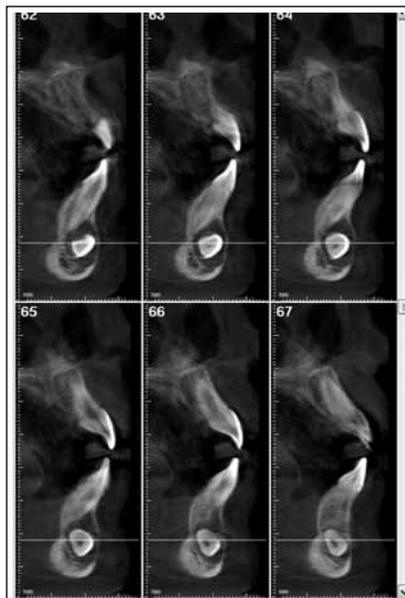


Рис. 2.
Пациент А., 13 лет.
Срезы КЛКТ
(определяется расположение ретенированного зуба 3.3 для формирования (планирования) оперативного доступа)

Fig. 2.
Patient A., 13 years old.
CBCT scan showing the impacted tooth 3.3 and an associated follicular cyst in the left mandibular region



Рис. 3. Пациент А., 13 лет.
Формирование вестибулярного доступа
Fig. 3. Patient A., 13 years old.
Formation of vestibular access

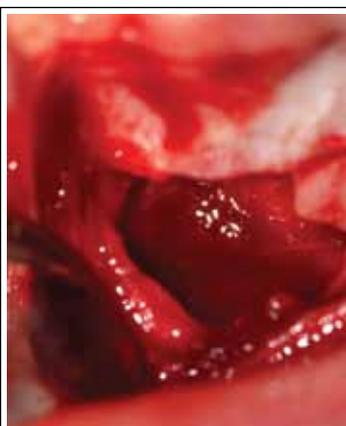


Рис. 4. Пациент А., 13 лет.
Внешний вид раны после удаления зуба 3.3
Fig. 4. Patient A., 13 years old.
Postoperative appearance of the surgical site following the removal of tooth 3.3



Рис. 5. Пациент А., 13 лет.
Удаленный зуб 3.3
Fig. 5. Patient A., 13 years old.
Extracted impacted tooth 3.3

Клинический случай 2

Представлен клинический случай, в котором при удалении ретенированного зуба 3.5 нами был также использован селективный метод щадящей остэктомии в виде двойного вестибулярного доступа, позволившего уменьшить размер костного дефекта и минимизировать травмирование подбородочного нерва.

В стоматологическую клинику обратилась пациентка М., 14 лет, направленная к хирургу после консультации врача-ортодонта.

На момент осмотра пациентка жалоб не предъявляет. Из анамнеза выявлено что при прохождении обследования у врача-ортодонта выявлена задержка физиологической смены зуба 7.5 и возможная ретенция/импакция зуба 3.5. Хронические заболевания пациент отрицает, аллергологический анамнез не отягощен.

При объективном исследовании: общее состояние удовлетворительное. Лицо без видимой асимметрии. Кожный покровы чистые и без патологических изменений. Гемодинамика стабильна. А/Д 110/70 мм рт. ст.

При пальпации подчелюстной области определяются безболезненные подвижные лимфоузлы мягкой эластической консистенции размером 1,0 x 1,0 см. Открывание рта свободное, в полном объеме. Жевательные мышцы при пальпации безболезненны. ВНЧС без патологии.

Status localis: слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, хорошо увлажнена, без патологических изменений. Альвеолярный часть нижней челюсти обычной конфигурации. Пальпаторное обследование зоны интереса не выявило деформации тканей по его поверхности с вестибулярной и язычной стороны. Отмечается наличие интактного зуба 7.5 в зубном ряду.

Предварительные диагнозы: задержка физиологической смены зуба 7.5, ретенция/импакция зуба 3.5.

Дополнительные методы исследования: на ортопантограмме в зоне зубов 3.4, 7.5 определяется наличие ретинированного зуба 3.5, развернутого по оси на 190° с прилеганием к нижнему краю нижней

челюсти. Также в области его корональной части определяется очаг деструкции костной ткани с четкими контурами округлой формы, охватывающий всю корональную часть зуба 3.5 с частичной резорпцией кортикальной пластинки края нижней челюсти (рис. 6).



Рис. 6. Пациентка М., 14 лет. Ортопантограмма челюстей (определяется импактный зуб 3.5)

Fig. 6. Patient M., 14 years old. Orthopantomogram showing the impacted tooth 3.5 in the mandible



Рис. 7, 8. Пациентка М., 14 лет.

Срезы КЛКТ (определяется расположение ментального отверстия по оси импактного зуба 3.5)

Fig. 7, 8. Patient M., 14 years old. CBCT scans showing the spatial relationship between the impacted tooth 3.5 and the mental foramen



Рис. 9. Пациентка М., 14 лет.

Выделенный сосудисто-нервный пучок, выходящий из ментального отверстия

Fig. 9. Patient M., 14 years old.

Intraoperative exposure of the vascular-nerve bundle exiting the mental foramen



Рис. 10. Пациентка М., 14 лет.

Остеозктомические окна, расположенные дистально и медиально от ментального отверстия

Fig. 10. Patient M., 14 years old.

Osteotomy windows created in proximity to the mental foramen



Рис. 11. Пациентка М., 14 лет.

Фрагменты удаленного ретинированного зуба 3.5

Fig. 11. Patient M., 14 years old.

Extracted fragments of the impacted tooth 3.5

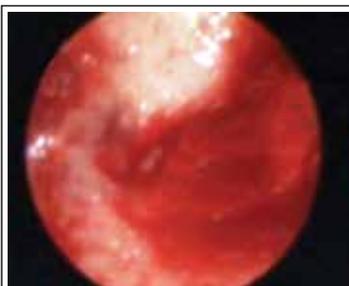


Рис. 12. Пациентка М., 14 лет.

Костная полость, частично заполненная кровью

Fig. 12. Patient M., 14 years old.

Bone cavity partially filled with blood following tooth removal



Рис. 13. Пациентка М., 14 лет.

Состояние перед удалением швов

Fig. 13. Patient M., 14 years old.

Pre-removal condition of sutures at the surgical site

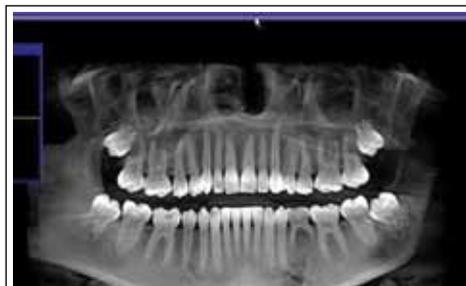


Рис. 14. Пациентка М., 14 лет.

Ортопантограмма челюстей через 1 месяц после операции.

Fig. 14. Patient M., 14 years old.

Orthopantomogram demonstrating the postoperative condition of the surgical area one month after the procedure

В предоперационном периоде проведено дополнительное компьютерное обследование (конусно-лучевая компьютерная томография, КЛКТ) с использованием аппарата Orthophos XG (Dentsply Sirona, США) в дозировке 18 мкЗв для уточнения расположения ретинированного зуба и анатомических структур, в частности, ментального отверстия. При анализе КЛКТ выявлено, что подбородочное отверстие находится в зоне прохождения оси ретинированного зуба 3.5 (рис. 7, 8).

На основании клинического осмотра и рентгенологического обследования поставлен диагноз: фолликулярная киста нижней челюсти слева и ретенция зуба 3.5 (K09.0, K01.1 по МКБ-10).

Из возможных вариантов лечения был выбран оперативный метод – удаление ретинированного зуба 3.5, цистэктомия, прилежащей к нему оболочки кисты, внутриротовым доступом.

После ознакомления с планом лечения было получено информированное согласие родителей на хирургическое лечение.

Учитывая, что в данном случае доступ с созданием одного вестибулярного «окна» был сразу отвергнут, так как он сопровождался бы образованием значительного костного дефекта и увеличивал риск дополнительной травмы сосудисто-нервного пучка, было принято решение проведение щадящей остэктомии в виде создания двух остэктомических окон медиальнее и дистальнее от положения ретинированного зуба 3.5.

Протокол операции: после антисептической обработки операционного поля и проведения торусальной (при отрицательной аспирационной пробе) и инфильтрационной анестезии 4% артикаинсодержащим анестетиком с разведением вазоконстриктора 1:200000 в общем объеме 3,4 мл проведено формирование пародонтального трапецивидного слизисто-надкостничного лоскута от зуба 3.3 до зуба 3.6. Визуализирован и атравматично выделен сосудисто-нервный пучок (рис. 9).

Медиально и дистально от него проведена циркулярная остеотомия размером 1,5 x 1,0 см кортикальной пластинки и прилежащей губчатой кости на глубину 5 мм с последующей остэктомией очерченных участков костной ткани (рис. 10).

Визуализирован ретенированный зуб 3.5. С помощью периотома, элеваторов и хирургического наконечника KaVo SURGtorque S459L медиально и дистально от сосудисто-нервного пучка проведена частичная сегментация зуба 3.5 в зоне коронковой части и удаление как коронковых сегментов, так и оставшейся корневой части (рис. 11). Проведена постэкстракционная цистэктомия. Гемостаз по ходу операции. Визуальная оценка сохранения целостности подбородочного нерва (рис. 12). Слизисто-надкостничный лоскут уложен на место и

фиксирован узловыми швами нитью «Ультрасорб» 6.0 («Линтекс», Россия). Материал взят на гистологическое исследование.

В послеоперационном периоде назначены: «Амокси-клав» по 625 мг 3 раза в день, нестероидные противовоспалительные препараты по показаниям.

Результаты гистологического исследования через 7 дней – фолликулярная киста (K09.0). Постоперационный период без особенностей. Заживление раны первичным натяжением. Швы сняты через 14 дней (рис. 13).

Через сутки после операции пациентка предъявила жалобы на нарушение чувствительности нижней губы. При сравнительной оценке болевой и тактильной чувствительности определяется парестезия нижней губы слева. Зона парестезии ограничена центральной линией, подбородочно-губной бороздой доходя до левой комиссуры снаружи, слизистой оболочкой преддверия полости рта в области фронтальных зубов нижней челюсти слева. Пациенту, по согласованию с врачом-неврологом, в схему лечения добавлен комплекс витаминов группы В (В12, В6 и В1) в инъекциях [24, 25]. Витамин В12 – 1 раз вечером 10 инъекций. Витамины В1 и В6 – 10 инъекций утром с чередованием. Через месяц при сравнительной оценке болевой и тактильной чувствительности нарушений не выявлено.

При повторном проведении КЛКТ (через 1 месяц) патологических изменений в нижней челюсти слева не выявлено (рис. 14).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование щадящей остэктомии, особенно при оперативных вмешательствах на нижней челюсти в зоне расположения ментального отверстия, является более оптимальным методом, в сравнении с традиционными методами с созданием одного «костного окна». При наличии современного инструментария применение щадящих остэктомий селективным методом с использованием эндоскопической техники возможно для удаления ретенированных/импактных зубов с целью уменьшения размеров костной раны и минимизации возможной травмы сосудисто-нервного пучка в зоне оперативного доступа. Применение щадящей остэктомии, селективного метода с использованием эндоскопической техники для удаления ретенированных/импактных зубов дает возможность уменьшить объем костного дефекта и минимизировать вероятность травмирования сосудисто-нервного пучка в зоне хирургического вмешательства. При возникновении постоперационных нейропатий подбородочного нерва необходимо совместное лечение у стоматолога-хирурга и невролога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Bhat M, Hamid R, Mir A. Prevalence of impacted teeth in adult patients: a radiographic study. *Int J Appl Dental Sci.* 2019;5(1):10–12. Available from: <https://www.oraljournal.com/archives/2019/vol5issue1/PartA/4-4-67-319.pdf>
- Al-Kyssi HA, Al-Mogahed NM, Altawili ZM, Dahan FN, Almashraqi AA, Aldhorae K, et al. Predictive factors associated with adjacent teeth root resorption of palatally impacted canines in Arabian population: a cone-beam computed tomography analysis. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):220.
doi: 10.1186/s12903-022-02249-4
- Laganà G, VENZA N, Borzabadi-Farahani A, Fabi F, Danesi C, Cozza P. Dental anomalies: prevalence and associations between them in a large sample of non-orthodontic subjects, a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):62.
doi: 10.1186/s12903-017-0352-y
- Mohammed AK, Sravani G, Vallappareddy D, Rao AR, Qureshi A, Prasad AN. Localization of Impacted Canines – A Comparative Study of Computed Tomography and Orthopantomography. *J Med Life.* 2020;13(1):56-63.
doi: 10.25122/jml-2020-0001
- Agastra E, Saettone M, Parrini S, Cugliari G, Deregiibus A, Castroflorio T. Impacted Permanent Mandibular Canines: Epidemiological Evaluation. *J Clin Med.* 2023;12(16):5375.
doi: 10.3390/jcm12165375
- Mupparapu M. Patterns of intra-osseous transmigration and ectopic eruption of mandibular canines: review of literature and report of nine additional cases. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31(6):355–360.
doi: 10.1038/sj.dmfr.4600732
- Bhullar MK, Aggarwal I, Verma R, Uppal AS. Mandibular canine transmigration: report of three cases and literature review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017;7(1):8–14.
doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_231_16
- Sathyanarayana HP, Nucci L, d'Apuzzo F, Perillo L, Padmanabhan S, Grassia V. Prevalence, etiology, clinical features and management associated with impacted and transmigrated mandibular canines: a systematic review. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):975.
doi: 10.1186/s12903-023-03717-1
- Pinto L, Mengoni G, Ruscica C, Gastaldi G, Vinci R. Transmigration of a mandibular canine: case report. *J Osseointegrat.* 2020;12(3):236–240. Available from: <https://www.journalofosseointegration.eu/jo/article/view/348>
- Lee PP. Impacted premolars. *Dent Update.* 2005;32:152-4,157.
doi: 10.12968/denu.2005.32.3.152
- Alberto PL. Surgical Exposure of Impacted Teeth. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2020;32(4):561-570
doi: 10.1016/j.coms.2020.07.008
- Şimşek-Kaya G, Melih-Ömezli M, Yapıcı G, Dayı E, Ertaş U. Prevalence of impacted premolars in a Turkish population and considerations for surgical treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(6):e781-786.
doi: 10.4317/medoral.17027
- Martínez-Rodríguez C, Martínez-Rodríguez N, Alamán-Fernández JM, Ruiz-Sáenz PL, Santos-Marino J, Martínez-González JM, et al. Dental transmigration: an observational retrospective study OF52 mandibular canines. *Biology (Basel).* 2022;11(12):1751.
doi: 10.3390/biology11121751
- Chu FC, Li TK, Lui VK, Newsome PR, Chow RL, Cheung LK. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies – a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J.* 2003;9:158-63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12777649/>
- Nematollahi H, Abadi H, Mohammadzade Z, Soofi-ani Ghadim M. The Use of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) to Determine Supernumerary and Impacted Teeth Position in Pediatric Patients: A Case Report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2013;7(1):47-50.
doi: 10.5681/joddd.2013.008
- Patel V, Sproat C, Samani M, Kwok J, McGurk M. Unerupted teeth associated with dentigerous cysts and treated with coronectomy: mini case series. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013;51(7):644-9.
doi: 10.1016/j.bjoms.2013.02.011
- Samani M, Henien M, Sproat C. Coronectomy of mandibular teeth other than third molars: a case series. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(7):791–5. PMID: 27256801.
doi: 10.1016/j.bjoms.2016.05.013
- Alves FA, Serpa MS, Delgado-Azañero W, de Almeida OP. Coronectomy – An alternative approach to remove impacted teeth in oncological patients. *J Clin Exp Dent.* 2018;10(10):e992-e995.
doi: 10.4317/jced.55231
- Misch CE, Resnik R. Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol. *Implant Dent.* 2010;19(5):378-86.
doi: 10.1097/ID.0b013e3181effa92
- Engelke W, Beltrán V, Cantín M, Choi EJ, Navarro P, Fuentes R. Removal of impacted mandibular third molars using an inward fragmentation technique (IFT)–method and first results. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014;42(3):213–9.
doi: 10.1016/j.jcms.2013.05.003
- Choi H, Cho GJ, Jung KH, Jeon JY, Lim SW, Park CJ, et al. The dual-port endoscope-assisted cyst enucleation on the maxillofacial region. *Maxillofacial Plast Reconstr Surg.* 2021;43:40.
doi:10.1186/s40902-021-00327-1
- Jiang JQ, Kang YF, Chen KN, Cui NH, Yan ZY, Guo CB, et al. Endoscopic visualization of the inferior alveolar nerve associated with somatosensory changes after impacted mandibular third molar extraction. *Odontology.* 2023;111(4):982–92.
doi: 10.1007/s10266-023-00788-y

23. Liu G, Liu W, Zhang T, Zhao T. Endoscopy-guided intraoral extraction of ectopic mandibular third molar in the subcondylar region planned with three-dimensional imaging: A case report and literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023;124:101580.

doi: 10.1016/j.jormas.2023.101580

24. Sawangjit R, Thongphui S, Chaichompu W, Phumart P. Efficacy and Safety of Mecobalamin on Peripheral Neuropathy: A Systematic Review and Meta-

Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Altern Complement Med.* 2020;26(12):1117-1129.

doi: 10.1089/acm.2020.0068

25. Ghasemi S, Babaloo A, Sadighi M, Torab Z, Mohammadi H, Khodadust E. Effect of vitamin B complex administration on pain and sensory problems related to inferior alveolar nerve damage following mandibular implant placement surgery. *J Adv Periodontol Implant Dent.* 2022;14(1):13-19.

doi: 10.34172/japid.2022.007

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гаспарян Карен Камоевич, директор, врач-стоматолог, «Авторская стоматология Dr. Gasparyan K», Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: gasparkaren83@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5690-0011>

Мостовой Семен Олегович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии и ортодонтии факультета подготовки медицинских кадров высшей квалификации и дополнительного медицинского образования ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

Для переписки: semen-34@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3420-5595>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Волобуев Владимир Викторович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: vladimir.volobueff@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9752-6911>

Уварова Анна Георгиевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: uvarova.anna.ge@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9084-0569>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Karen K. Gasparyan, director, dentist, "Author's dentistry Dr. Gasparyan K", Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: gasparkaren83@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5690-0011>

Semen O. Mostovoy, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry and Orthodontics, Medical Institute named after S. I. Georgievsky, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

For correspondence: semen-34@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3420-5595>

Corresponding author:

Vladimir V. Volobuev, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: vladimir.volobueff@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9752-6911>

Anna G. Uvarova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Dental and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: uvarova.anna.ge@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9084-0569>

Поступила / Article received 13.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 25.10.2024

Принята к публикации / Accepted 13.11.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы). Сбор материала – Волобуев В.В., Уварова А.Г.; подготовка текста рукописи – Гаспарян К.К., Мостовой С.О., редактирование и рецензирование рукописи – Мостовой С.О., Волобуев В.В.

Authors' contribution. All authors confirm that their authorship meets the international ICME criteria and agree to be accountable for all aspects of the work). Data curation – V.V. Volobuev, A. G. Uvarova; Writing—original draft – K. K. Gasparyan, S. O. Mostovoy; Writing—Review and editing – V.V. Volobuev, S. O. Mostovoy.



Наследственная гипомагниемия со вторичной гипокальциемией у ребенка: клинический случай

М.Н. Митропанова, О.А. Павловская, В.В. Волобуев, А.Р. Газарова, Е.А. Мингалева

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Магний – один из самых важных катионов, который выступает кофактором многих биохимических реакций в организме человека. Он взаимосвязан с рядом внутриклеточных процессов: поддерживает уровень кальция в клетке, выступает в роли сигнальной молекулы, а также регулирует энергетический обмен. Дефицит данного микроэлемента проявляется в раннем возрасте и может вызывать ряд патологических состояний, в том числе угрожающих жизни ребенка.

Описание клинического случая. В клинику ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ обратились родители полуторагодовалого ребенка с жалобами на разрастание у него тканей десны. В анамнезе отмечают судорожные приступы неясного генеза с трех месяцев и прием нескольких препаратов группы антиконвульсантов в большой дозировке. Осмотр выявил отеки подкожной клетчатки лица, туловища и конечностей, выраженную гипертрофию десны без признаков воспаления. Диагностирован фиброматоз десен, предположительно лекарственно-индуцированный. Пациенту рекомендована молекулярно-генетическая экспертиза для уточнения диагноза и коррекция назначения антиконвульсантов. На основании результатов молекулярно-генетической экспертизы диагностирована гипомагниемия со вторичной гипокальциемией аутосомно-рецессивного типа, обусловленная ранее не описанными генетическими мутациями. В процессе стационарного лечения проведено лечение препаратами магния, с постепенной отменой антиконвульсантов. У пациента в течение всего периода лечения отмечено значительное уменьшение гипертрофии десны, судорожные приступы не наблюдались.

Заключение. Диагностика генетически обусловленных заболеваний без дополнительных исследований без современных высокотехнологичных исследований невозможна. Правильная и своевременная постановка диагноза важна как для устранения проявлений патологического состояния, так и для назначения корректного лечения, профилактики ятрогенных осложнений.

Ключевые слова: гипомагниемия, антиконвульсанты, генетические заболевания, лекарственно-индуцированная гипертрофия десны.

Для цитирования: Митропанова МН, Павловская ОА, Волобуев ВВ, Газарова АР, Мингалева ЕА. Наследственная гипомагниемия со вторичной гипокальциемией у ребенка: клинический случай. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):407-416. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-859

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Волобуев Владимир Викторович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация.

Для переписки: vladimir.volobueff@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Hereditary hypomagnesemia with secondary hypocalcemia in a child: a clinical case

M.N. Mitropanova, O.A. Pavlovskaya, V.V. Volobuev, A.R. Gazarova, E.A. Mingaleva

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Magnesium is a vital cation that serves as a cofactor in numerous biochemical reactions within the human body. It plays a crucial role in various intracellular processes, including calcium homeostasis, signal transduction, and energy metabolism regulation. Deficiency of this essential micronutrient can manifest early in life and may result in a range of pathological conditions, some of which pose a significant threat to a child's health.

Description of the clinical case. The parents of an 18-month-old child presented to the clinic at Kuban State Medical University, under the Ministry of Health of the Russian Federation, with concerns regarding gingival overgrowth. The child's medical history revealed seizure episodes of unknown origin that had first occurred at three months of age, necessitating the administration of multiple high-dose anticonvulsant medications. Upon examination, edema of the subcutaneous tissue in the face, trunk, and limbs was noted, along with pronounced gingival hypertrophy in the absence of inflammatory signs. A provisional diagnosis of drug-induced gingival fibromatosis was established. To clarify the diagnosis and optimize anticonvulsant therapy, molecular genetic testing was recommended. The results confirmed autosomal recessive hypomagnesemia with secondary hypocalcemia, attributed to previously unreported genetic mutations. Inpatient treatment included magnesium supplementation with the gradual tapering of anticonvulsant medications. Over the course of treatment, a marked reduction in gingival hypertrophy was observed, and no further seizure episodes occurred.

Conclusion. The diagnosis of genetically determined diseases is unattainable without the use of modern high-tech diagnostic methods. Accurate and timely identification of such conditions is essential for effectively managing pathological manifestations, ensuring the selection of appropriate treatment strategies, and preventing potential iatrogenic complications.

Key words: hypomagnesemia, anticonvulsants, genetic diseases, drug-induced gingival hypertrophy

For citation: Mitropanova MN, Pavlovskaya OA, Volobuev VV, Mingaleva EA, Gazarova AR, Mingaleva EA. Hereditary hypomagnesemia with secondary hypocalcemia in a child: a clinical case. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024; 24(4):407-416. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-859

***Corresponding author:** Vladimir V. Volobuev, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation
For correspondence: vladimir.volobueff@yandex.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Магний (Mg) играет существенную роль во многих биологических процессах и действует как кофактор для более чем 300 ферментов, регулируя ряд фундаментальных функций (сокращение мышц, нервномышечная проводимость, гликемический контроль, сокращение миокарда и артериальное давление). Mg необходим для развития костной ткани, синтеза нуклеиновых кислот, активного трансмембранного транспорта других ионов, регуляции синтеза, хранения и транспорта АТФ [1-3]. Mg взаимосвязан с рядом внутриклеточных процессов: поддерживает уровень кальция в клетке, выступает в роли сигнальной молекулы, а также регулирует энергетический обмен [1]. Гомеостаз микроэлемента строго регулируется генетически и зависит, в первую очередь, от баланса между поглощением ионов в кишечнике и почечной экскрецией. Этот механизм обеспечивается комбинацией пара- и трансклеточных путей [4, 5]. Состояние, при котором возникает дефицит магния, – гипомагниемия, при этом уровень магния в сыворотке составляет <1,8 мг/дл (<0,74 ммоль/л). Гипомагниемия представляет серьезную угрозу для нормального функционирования организма, вызывая ряд патологических процессов: переход магния из внеклеточной жидкости в клетки или кости (синдром повторного кормления, синдром голодной кости), повышенная потеря через желудочно-кишечный тракт или почки, снижение абсорбции при использовании различных лекарственных препара-

тов, включая антибиотики и химиотерапевтические препараты [6]. Этот механизм обеспечивается комбинацией пара- и трансклеточных путей [4, 5].

Нами представлен клинический случай наблюдения пациента с наследственной гипомагниемией со вторичной гипокальциемией (аутосомно-рецессивного типа) в течение двух лет. Для понимания причин, патогенеза и клинической симптоматики заболевания, в том числе проявлений в полости рта, у пациентов с наследственной гипомагниемией был проведен поиск литературы в базах ELibrary, PubMed, ResearchGate по ключевым словам: «наследственная гипомагниемия», «стоматологический статус», hereditary hypomagnesemia, oral manifestations. Глубина поиска составила 10 лет. В обзор включали только оригинальные статьи и обзоры. В итоге отобрано 36 источников литературы.

Первичное обследование пациента и повторные стоматологические приемы были проведены на базе клиники ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. Использовались клинические методы исследования.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

В детское стоматологическое отделение клиники ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации в ноябре 2022 года обратились родители ребенка в возрасте 1 года и 4 месяцев с жалобами на разрастание у него десны и связанные с этим нарушение жевания, затрудненное прорезывание зубов.

Из анамнеза заболевания выяснилось, что впервые увеличение объема десны заметили в возрасте около года, оно постоянно прогрессировало.

Данные проявления родители связывают с приемом противосудорожных лекарственных препаратов, которые ребенок начал получать в возрасте 3-х месяцев, когда впервые возник приступ судорог. Пациент был госпитализирован в отделение реанимации, где и была назначена терапия, включавшая препарат на основе вальпроевой кислоты. В дальнейшем симптоматику дополнили отечность век, появилось отставание в психофизическом развитии. Повторные приступы судорог возникли в возрасте шести месяцев и одного года. Противосудорожная терапия была увеличена до четырех препаратов в более высоких дозировках, назначена диуретическая терапия, которая не привела к существенным улучшениям. С жалобами на увеличение десен обращались к стоматологу по месту жительства, рекомендовано хирургическое лечение.

Анамнез жизни: течение беременности без особенностей, роды срочные. В семье есть старший ребенок, не имеющий описанных симптомов. Имеется пищевая аллергия невыясненной этиологии. Зубы прорезались в средние сроки без признаков патологии.

Внешний осмотр: состояние ребенка стабильное. Ребенок не контактный. Отмечаются слабовыраженные отеки лица, туловища и конечностей, кожный покров естественной окраски, региональные лимфатические узлы не пальпируются. Лицо без признаков видимой асимметрии. Дыхание преимущественно ртом. Красная кайма губ сухая, смыкание неполное.

В полости рта: уздечки нижней и верхней губы без особенностей. Десна бледно-розового цвета, плотная, гипертрофия II-III степени, визуализируется только режущие края временных резцов нижней челюсти. Тип глотания инфантильный. Язык в полости рта располагается по средней линии, не увеличен, обложен. Уздечка языка в норме. Слюнные железы не увеличены, при пальпации получен жидкий, прозрачный секрет (рис. 1).

На основании жалоб, данных анамнеза и объективного обследования поставлен *предварительный диагноз:* K06.1 Фиброматоз десен, лекарственно-индуцированный (гипертрофия десны).

Рекомендовано: медико-генетическое обследование для выявления генетической патологии, консультация невролога с целью коррекции приема противосудорожных препаратов. Даны рекомендации по индивидуальной гигиене полости рта.

В период с февраля по апрель 2023 года пациент находился на лечении в РДКБ ФГАОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

На момент поступления (февраль 2024 г.) показатели биохимии крови: общий белок – 46 г/л (при норме 56-75 г/л), калий – 3,85 ммоль/л (при норме 4,1-5,3 ммоль/л), натрий – 134 ммоль/л (при норме 136-145 ммоль/л), кальций общий – 1,84 ммоль/л (при норме 2,1-2,6 ммоль/л), магний – 0,15 ммоль/л

(при норме 0,74-1,2 ммоль/л). Остальные показатели в норме. Динамика показателей крови представлена в таблице 1.

В ходе комплексного лечения достигнута стабилизация имеющегося состояния (показатели биохимии крови на март 2023 года: общий белок – 51 г/л (при норме 56-75 г/л), калий – 4,52 ммоль/л (при норме 4,1-5,3 ммоль/л), натрий – 137 ммоль/л (при норме 136-145 ммоль/л), кальций общий – 2,36 ммоль/л (при норме 2,1-2,6 ммоль/л), магний – 0,68 ммоль/л (при норме 0,74-1,2 ммоль/л).

В процессе молекулярно-генетического исследования были выявлены ранее не зарегистрированные мутации, влияющие на адсорбцию магния в кишечнике, что могло повлечь за собой проявления гипомagneмии со вторичной гипокальциемией. Исследование проводилось в лабораториях центров «Геномед» и МГНЦ имени Н. П. Бочкова (Москва). Методом прямого автоматического секвенирования был исследован ген SON. Обнаружена нуклеотидная замена chr21:33555188G>A в гетерозиготном состоянии. ТМС (пятна крови на карточке-филт্রে): данных за наследственные аминокислотопатии, органические ацидурии и дефекты митохондриального бета-окисления не выявлено. Пересмотр биоинформатического анализа данных полногеномного секвенирования ДНК: был проведен поиск патогенных мутаций, ассоциированных с наследственными формами метаболических и эндокринных заболеваний, заболеваний печени и почек, эпилепсии, эпилептической энцефалопатии, задержки психомоторного развития, иммунодефицитов, коагулопатий, врожденных пороков развития сердца, а также с другими наследственными заболеваниями со сходными фенотипическими проявлениями. Выявлена ранее не описанная гетерозиготная мутация в 11 экзоне гена TRPM6 (chr9⁺77431590AGT>A, приводящая к сдвигу рамки считывания, начиная с 434 кодона (p.His434fs, NM_017662.5)). Гомозиготные и компаунд-гетерозиготные мутации в гене TRPM6 описаны у пациентов с кишечинальной гипомagneмией, тип 1. Выявленная мутация не зарегистрирована в контрольных выборках «1000 геномов». Поскольку мутация нарушает синтез полноразмерного белка, ее следует расценивать, как вероятно патогенную. Выявлена ранее не описанная гетерозиготная мутация в 15 экзоне гена PAK. Такие мутации описаны у пациентов с нарушением интеллектуального развития с макроцефалией, судорогами и задержкой речи.

Проведена коррекция медикаментозного лечения за счет подбора дозы препаратов магния и постепенной отмены антиконвульсантов. Во время лечения повторных судорожных приступов не возникало, исчезли отеки лица и тела.

Повторный осмотр в детском стоматологическом отделении клиники КубГМУ (ноябрь 2023 г.) в возрасте 2 года, 4 мес. Жалоб нет. Ребенок получает только препараты магния. Состояние пациента стабильное, контактный. Лицо без видимой асимметрии. Дыхание

Таблица 1. Динамика показателей крови пациента Ч. в период с февраля по апрель 2023 г.
 Table 1. Changes in blood parameters of Patient Ch. from February to April 2023

Показатель/дата Parameter/ date	03.02.23		28.02.23		04.03.23		13.03.23		05.04.23	
	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value
Альбумин, % Albumin, %	55,8-66,1	63,3	--	--	--	--	--	--	--	--
Альфа-1-глобулин, % Alpha-1-globulin, %	2,9-4,9	7,7	--	--	--	--	--	--	--	--
Альфа-2-глобулин, % Alpha-2-globulin, %	7,1-11,8	15,7	--	--	--	--	--	--	--	--
Бета-1-глобулин, % Beta-1-globulin, %	4,7-7,2	5,9	--	--	--	--	--	--	--	--
Бета-2-глобулин, % Beta-2-globulin, %	3,2-6,5	4,2	--	--	--	--	--	--	--	--
Гамма-глобулин, % Gamma-globulin, %	11,1-18,8	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--
Глобулины, % Globulins, %	35-48	36,7	--	--	--	--	--	--	--	--
Альбумин/глобулиновый коэффициент Albumin/globulin ratio	>1,1	1,72	--	--	--	--	--	--	--	--
Гематокрит, % Hematocrit, %	--	--	--	--	32-40	36,2	--	--	--	--
Водородный показатель pH	--	--	--	--	7,35-7,45	7,35	--	--	--	--
Парциальное давление углекислого газа, мм рт. ст. Partial pressure of carbon dioxide, mm Hg	--	--	--	--	35-48	37,5	--	--	--	--
Парциальное давление кислорода, мм рт. ст. Partial pressure of oxygen, mm Hg	--	--	--	--	83-108	37,6	--	--	--	--
Общий гемоглобин, г/л Total hemoglobin, g/l	--	--	--	--	140-180	117	--	--	--	--
Функциональная насыщенность кислорода, % Functional oxygen saturation, %	--	--	--	--	95-99	61,3	--	--	--	--
Оксигемоглобин, % Oxyhemoglobin, %	--	--	--	--	94-98	60,6	--	--	--	--
Карбоксигемоглобин, % Carboxyhemoglobin, %	--	--	--	--	0-0,8	0,7	--	--	--	--
Дезоксигемоглобин, % Deoxyhemoglobin, %	--	--	--	--	--	38,2	--	--	--	--
Метгемоглобин, % Methemoglobin, %	--	--	--	--	0,2-0,6	0,5	--	--	--	--
Кальций общий, ммоль/л Total calcium, mmol/l	--	--	2,1-2,6	1,84	--	--	2,1-2,6	2,36	--	--

Продолжение / Continuation



Показатель/дата Parameter/ date	03.02.23		28.02.23		04.03.23		13.03.23		05.04.23	
	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value	норма / normal level	значение / parameter value
Трийодтиронин свободный, ммоль/л Free triiodothyronine, mmol/l	--	--	--	--	--	--	4,28-7,23	4,01	--	--
Альбумин, г/л Albumin, g/l	--	--	--	--	--	--	--	--	28-48	27
Мочевина, ммоль/л Urea, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	1,4-6	6
Креатинин, ммоль/л Creatinine, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	27-62	16
АлАТ, Ед/л ALT, U/L	--	--	--	--	--	--	--	--	10-45	30
АсАТ, Ед/л AST, U/L	--	--	--	--	--	--	--	--	10-42	37
Калий, ммоль/л Potassium, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	4,1-5,3	4,69
Натрий, ммоль/л Sodium, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	136-145	138
Хлориды, ммоль/л Chlorides, mmol/L	--	--	--	--	--	--	--	--	96-110	107
Кальций общий, ммоль/л Total Calcium, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	2,1-2,6	2,28
Ионизированный кальций, ммоль/л Ionised calcium, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	1,09-1,35	1,37
Магний, ммоль/л Magnesium, mmol/l	--	--	--	--	--	--	--	--	0,74-1,2	0,52

носовое. Красная кайма без признаков воспаления. Имеется локальная гиперемия кожи щек (диатез).

В полости рта отмечается значительное уменьшение объема десны. На верхней и нижней челюсти хорошо визуализируются коронки зубов временного прикуса, индекс кп = 6 (поверхностный кариес зубов 5.3, 6.3 (V класс по Блэку), средний кариес зубов 5.4, 6.4, 7.4, 8.4 (I, V классы по Блэку), мягкий зубной налет.

Со слов матери, индивидуальная гигиена ею проводится не регулярно, так как ребенок не хочет чистить зубы. Рекомендовано: профессиональная гигиена полости рта, обучение гигиене полости рта ребенка и его родителей, тщательная и регулярная гигиена полости рта, санация полости рта (в условиях седации или наркоза), реминерализующая терапия для стабилизации процесса (аппликации кальций-содержащего геля ежедневно в течение 2-3 месяцев на ночь), динамическое наблюдение с интервалом 3-4 месяца (рис. 2, 3).

Повторный осмотр врача-стоматолога детского (сентябрь 2024 г.): в возрасте 3 года, 2 мес. Жалоб нет. Состояние пациента удовлетворительное, контактен. Получает препараты магния в назначенных дозировках. Ежемесячно проводится контроль содержания Mg²⁺ в крови (табл. 2). При внешнем осмотре патологических изменений не выявлено. Имеется локальная гиперемия кожи щек (диатез).

При осмотре полости рта ведет себя беспокойно. В полости рта: десна бледно-розовая, плотная, увлажнена, фестончатый рисунок сохранен. Индекс кп = 6 (поверхностный кариес зубов 5.3, 6.3 (V класс по Блеку), средний кариес зубов 5.4, 6.4, 7.4, 8.4 (I, V классы по Блеку), мягкий зубной налет.

Со слов родителей, стоматологическое лечение не проводилось, ежедневная гигиена полости рта регулярная. Проведено два курса реминерализующей терапии, что может объяснить стабилизацию кариозного процесса.



Рис. 1. Пациент Ч., 1 год, 4 мес. Состояние полости рта при первичном осмотре
Fig. 1. Oral condition of Patient Ch., aged 1 year and 4 months, at the initial examination



Рис. 2, 3. Пациент Ч., 2 года, 4 мес. Состояние полости рта при повторном обращении (ноябрь 2023 г.)
Fig. 2, 3. Oral condition of Patient Ch., aged 2 years and 4 months, at the follow-up visit in November 2023



Рис. 4, 5. Пациент Ч., 3 года, 2 мес. Состояние полости рта при повторном обращении (сентябрь 2024 г.)
Fig. 4, 5. Oral condition of Patient Ch., aged 3 years and 2 months, at the follow-up visit in September 2024

Таблица 2. Динамика показателей общего анализа и содержания Mg²⁺ в крови
Table 2. Changes in complete blood count and serum Mg²⁺ levels

Показатель (норма) Parameter (normal level)	30.05.24	15.06.24	08.07.24	03.08.24	14.09.24
Магний, ммоль/л / Magnesium, mmol/l (0.73-1.06)	0,89	0,57	0,76	0,79	0,74
СОЭ, мм/ч / ESR, mm/hour (0-10)	46	--	6	--	--
Эритроциты, 10 ¹² /л / Erythrocytes 10 ¹² /L (3,89-4,97)	4,92	--	5,04	--	--
Гемоглобин, г/л / Hemoglobin, g/L (102-127)	125	--	126	--	--
Гематокрит, % / Haematocrit, % (31,0-37,7)	39,4	--	40,2	--	--
Тромбоциты, 10 ⁹ /л / Platelets, 10 ⁹ /L (202-403)	519	--	564	--	--
Лейкоциты, 10 ⁹ /л / Leucocytes, 10 ⁹ /L (5,14-12,38)	29,34	--	13,	--	--
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л / Neutrophils, 10 ⁹ /L (1,54-7,92)	21,12	--	6,47	--	--
Нейтрофилы, % / Neutrophils, % (22,4-69,0)	72,0	--	47,1	--	--
Эозинофилы, 10 ⁹ /л / Eosinophils, 10 ⁹ /L (0,03-0,53)	0,00	--	0,05	--	--
Эозинофилы, % / Eosinophils, % (0,0-4,1)	0,0	--	0,4	--	--
Базофилы, 10 ⁹ /л / Basophils, 10 ⁹ /L (0,01-0,06)	0,00	--	0,04	--	--
Базофилы, % / Basophils, % (0,1-0,6)	0,0	--	0,3	--	--
Моноциты, 10 ⁹ /л / Monocytes, 10 ⁹ /L (0,19-0,94)	1,76	--	0,88	--	--
Моноциты, % / Monocytes, % (4,2-12,2)	6,0	--	6,4	--	--
Лимфоциты, 10 ⁹ /л / Lymphocytes, 10 ⁹ /L (1,12-5,52)	6,16	--	6,29	--	--
Лимфоциты, % / Lymphocytes, % (18,4-66,6)	21,0	--	45,8	--	--
Бласты, % / Blast cells, %	0,0	--	--	--	--
Пролимфоциты, % / Prolymphocytes, %	0,0	--	--	--	--

Рекомендовано: профессиональная гигиена полости рта, повторное обучение гигиене полости рта ребенка и его родителей, санация полости рта, динамическое наблюдение с интервалом 3-4 месяца (рис. 4, 5).

Таким образом, препараты группы антиконвульсантов могли вызывать лекарственно-индуцированную гипертрофию тканей десны, так как этот эффект описывается как побочный в аннотации к некоторым противосудорожным препаратам. Учитывая

полиэтиологичность судорожных приступов у детей и низкий уровень распространенности наследственной гипомагниемии, назначение антиконвульсантов было ошибочным и привело к патологическому изменению десны. Подбор заместительной терапии препаратами магния и постепенная отмена антиконвульсантов способствовали купированию судорожных приступов, отеков лица и тела, гипертрофии тканей десны.

Нормализация уровня магния в организме в более поздние сроки наблюдения могла способствовать улучшению состояния твердых тканей за счет повышения кариесрезистентности эмали. Данный клинический случай показывает сложность диагностики наследственной патологии без типичной клинической симптоматики в полости рта.

Описанную патологию невозможно диагностировать без лабораторных исследований, клиническая ее картина сложно отличима от других электролитных нарушений [31–33] или может проявляться совместно с ними [34, 35].

ОБСУЖДЕНИЕ

Наследственная гипомагниемия со вторичной гипокальциемией – редкое аутосомно-рецессивное генетическое заболевание, которое проявляется неврологической симптоматикой: судорогами и мышечными спазмами, проявляющимися в первые месяцы жизни [7, 8]. По данным изученной литературы, клиническими проявлениями гипомагниемии являются спазм мышц сердца, мышечные судороги, мышечная слабость, тремор, судороги, атетоидные движения и нарушения сердечной деятельности, включая предсердную тахикардию, фибрилляцию и наджелудочковую аритмию [9, 10].

При этом у пациентов уровень магния в сыворотке резко снижается ниже нормы (до 0,2–0,4 против 0,70–0,95 ммоль/л в норме) [11, 12]. Патология обусловлена патогенной мутацией в гене TRPM6, кодирующем апикальный канал Mg^{2+} в дистальной части петли Генле почечных клубочков и кишечнике, что приводит к нарушению реабсорбции Mg^{2+} в кишечнике и повышенной потери почками [5, 13, 14]. Кроме этого, выявлена связь между заболеванием и мутацией в гене TRPM6, кодирующем транзиторный рецепторный канал меластатин 6, который служит конститутивно-активным катионным каналом, высокопроницаемым для ионов магния [15]. Ранее сообщалось, что мутация в гене TRPM6 в основном приводят к мутациям остановки, сдвига рамки считывания и участка сплайсинга, а также к делеции экзонов, тем самым существенно влияя на ключевые структурные особенности белка TRPM6 [8, 15–20].

Гипокальциемия при этом заболевании вторична по отношению к резистентности к паратиреоидному гормону и нарушению синтеза и секреции данного гормона из-за снижения концентрации

магния в организме [16, 21]. Хотя при этом гормональная регуляция выведения магния почками изучена не полностью, и паратиреоидный гормон, антидиуретический гормон, глюкагон и кальцитонин играют минимальную роль в выведении магния почками [23]. Ранее считалось, что кальций способствует минерализации эмали, но более поздние исследования показали, что именно магний помогает противостоять появлению кариеса зубов (магний участвует в образовании и росте кристаллов гидроксиапатита) [23], средняя его концентрация была статистически значимо выше в здоровой эмали. Употребление кальция без магния приводит к недостаточной минерализации эмали, которая менее резистентна [24].

В отечественной литературе не найдены данные о состоянии полости рта у детей с гипомагниемией. В зарубежной литературе имеются отдельные сведения о таких симптомах. Отсутствие в рационе достаточного количества магния, кальция и фосфора обычно ассоциируется с наличием подвижности и ранней потерей зубов. При дефиците магния альвеолярная кость становится хрупкой [25–27]. Если такой дефицит возникает в период формирования зубов, вероятно задержка прорезывания, возникновение гипоплазии эмали или дентина [28]. Кроме этого, катионы магния (Mg^{2+}) поддерживают здоровье полости рта, уменьшая потерю минеральных компонентов эмали и риск развития кариеса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для правильной диагностики и выявления причин судорожных приступов необходимо проведение расширенного скрининга (биохимического и медико-генетического). Ранняя диагностика данного состояния имеет решающее значение для предотвращения осложнений, которые могут привести к необратимым неврологическим повреждениям или даже к внезапной смерти в результате аритмии, остановки дыхания [2, 12, 36]. Чтобы вовремя заподозрить дефицит магния и направить пациента к профильному специалисту, врач-стоматолог должен иметь достаточные представления о симптомах как общих, так и проявляющихся в полости рта при различной соматической патологии, чтобы правильно составить план диагностики, особенно у детей грудного и младшего школьного возраста.

Диагностика генетически обусловленных заболеваний без дополнительных исследований невозможна. Поэтому важно прибегать, при наличии показаний, к возможностям современных высокотехнологичных исследований. Правильная и своевременная постановка диагноза важна как для устранения проявлений патологического состояния, назначения корректного лечения, так и для профилактики ятрогенных осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Baaij de JH, Hoenderop JG, Bindels RJ. Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiol Rev*. 2015;95(1):1-46.
doi: 10.1152/physrev.00012.2014
2. Gröber U, Schmidt J, Kisters K. Magnesium in Prevention and Therapy. *Nutrients*. 2015;7(9):8199-226.
doi: 10.3390/nu7095388
3. Bertinato J, Wu Xiao C, Ratnayake WM, Fernandez L, Lavergne C, Wood C, et al. Lower serum magnesium concentration is associated with diabetes, insulin resistance, and obesity in South Asian and white Canadian women but not men. *Food Nutr Res*. 2015;59:25974.
doi: 10.3402/fnr.v59.25974
4. Ellison DH, Maeoka Y, McCormick JA. Molecular Mechanisms of Renal Magnesium Reabsorption. *J Am Soc Nephrol*. 2021;32(9):2125-2136.
doi: 10.1681/ASN.2021010042
5. Houillier P, Lievre L, Hureauux M, Prot-Bertoye C. Mechanisms of paracellular transport of magnesium in intestinal and renal epithelia. *Ann N Y Acad Sci*. 2023;1521(1):14-31.
doi: 10.1111/nyas.14953
6. Agus ZS. Mechanisms and causes of hypomagnesemia. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2016;25(4):301-307.
doi: 10.1097/MNH.0000000000000238
7. Patel S, Rayanagoudar G, Gelding S. Familial hypomagnesaemia with secondary hypocalcaemia. *BMJ Case Rep*. 2016;2016:bcr2016216870.
doi: 10.1136/bcr-2016-216870
8. Viering DHM, de Baaij JHF, Walsh SB, Kleta R, Bockenhauer D. Genetic causes of hypomagnesemia, a clinical overview. *Pediatr Nephrol*. 2017;32(7):1123-1135.
doi: 10.1007/s00467-016-3416-3
9. Rosner MH, Ha N, Palmer BF, Perazella MA. Acquired Disorders of Hypomagnesemia. *Mayo Clin Proc*. 2023;98(4):581-596.
doi: 10.1016/j.mayocp.2022.12.002
10. Гиляревский СР, Голшмид МВ, Захарова ГЮ, Кузьмина ИМ, Синицина ИИ. Гипомагниемия и дефицит магния как факторы риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний: современное состояние проблемы и подходы к ее решению. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;12(5):459-466.
doi: 10.17116/kardio201912051459
- Giliarevski' SR, Golshmid MV, Zakharova GYu, Kuz'mina IM, Sinitsina II. Hypomagnesemia and magnesium deficiency as risk factors for the development of complications of cardiovascular diseases. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2019;12(5):459-466 (In Russ.).
doi: 10.17116/kardio201912051459
11. Konrad M, Schlingmann KP. Inherited disorders of renal hypomagnesaemia. *Nephrol Dial Transplant*. 2014;29 Suppl 4:iv63-71.
doi: 10.1093/ndt/gfu198
12. Михайлова СВ, Захарова ЕЮ, Юрасова ЮБ, Петряйкина ЕЕ. Наследственные гипомагниемии у детей: патогенез, клиническая картина и подходы к лечению. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2023;102(6):36-48.
doi: 10.24110/0031-403X-2023-102-6-36-48
- Mikhailova SV, Zakharova EYu, Yurasova YuB, Petryaykina EE. Hereditary hypomagnesemias in children: pathogenesis, clinical picture and treatment approaches. *Pediatrics n.a. G.N. Speransky*. 2023;102(6):36-48.
doi: 10.24110/0031-403X-2023-102-6-36-48
13. Topala CN, Groenestege WT, Thébault S, van den Berg D, Nilius B, Hoenderop JG, Bindels RJ. Molecular determinants of permeation through the cation channel TRPM6. *Cell Calcium*. 2007;41(6):513-23.
doi: 10.1016/j.ceca.2006.10.003
14. Dutta P, Hakimi S, Layton AT. How the kidney regulates magnesium: a modelling study. *R Soc Open Sci*. 2024 20;11(3):231484.
doi: 10.1098/rsos.231484
15. Morrison AR. Magnesium Homeostasis: Lessons from Human Genetics. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2023;18(7):969-978.
doi: 10.2215/CJN.0000000000000103
16. Bayramoğlu E, Keskin M, Aycan Z, Savaş-Erdeve Ş, Çetinkaya S. Long-term Clinical Follow-up of Patients with Familial Hypomagnesemia with Secondary Hypocalcemia. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2021;13(3):300-307.
doi: 10.4274/jcrpe.galenos.2021.2020.0192
17. Altıncık A, Schlingmann KP, Tosun MS. A Novel Homozygous Mutation in the Transient Receptor Potential Melastatin 6 Gene: A Case Report. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2016;8(1):101-104.
doi: 10.4274/jcrpe.2254
18. Lal N, Bhardwaj S, Lalgudi Ganesan S, Sharma R, Jain P. Case of hypomagnesemia with secondary hypocalcemia with a novel TRPM6 mutation. *Neurol India*. 2018;66(6):1795-1800.
doi: 10.4103/0028-3886.246240
19. Papez J, Starha J, Slaba K, Hubacek JA, Pecl J, Aulicka S, et al. Novel mutations in TRPM6 gene associated with primary hypomagnesemia with secondary hypocalcemia. Case report. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2021;165(4):454-457.
doi: 10.5507/bp.2021.027
20. Lainez S, Schlingmann KP, van der Wijst J, Dworniczak B, van Zeeland F, Konrad M, et al. New TRPM6 missense mutations linked to hypomagnesemia with secondary hypocalcemia. *Eur J Hum Genet*. 2014;22(4):497-504
doi: 10.1038/ejhg.2013.178
21. Radhakrishnan A, Chauhan I, Thakur JS, Azad R, Dhadwal M. Hypomagnesemia in Post Thyroidectomy Patient: An Underestimated Entity. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;75(3):1986-1991
doi: 10.1007/s12070-023-03777-3

22. Ehrenpreis ED, Jarrouj G, Meader R, Wagner C, Ellis M. A comprehensive review of hypomagnesemia. *Dis Mon.* 2022;68(2):101285
doi: 10.1016/j.disamonth.2021.101285
23. Klimuszko E, Orywal K, Sierpinska T, Sidun J, Golebiewska M. Evaluation of calcium and magnesium contents in tooth enamel without any pathological changes: in vitro preliminary study. *Odontology.* 2018;106(4):369-376.
doi: 10.1007/s10266-018-0353-6
24. Kis VK, Sulyok A, Hegedűs M, Kovács I, Rózsa N, Kovács Z. Magnesium incorporation into primary dental enamel and its effect on mechanical properties. *Acta Biomater.* 2021;120:104-115.
doi: 10.1016/j.actbio.2020.08.035
25. Swaminathan R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin Biochem Rev.* 2003;24(2):47-66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18568054/>
26. Tanaskovic-Stankovic S, Tanaskovic I, Jovicic N, Miletic-Kovacevic M, Kanjevac T, Milosavljevic Z. The mineral content of the hard dental tissue of mesiodens. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2018;162(2):149-153.
doi: 10.5507/bp.2018.017
27. Li XY, Wen MZ, Liu H, Shen YC, Su LX, Yang XT. Dietary magnesium intake is protective in patients with periodontitis. *Front Nutr.* 2022;9:976518.
doi: 10.3389/fnut.2022.976518
28. Tungare S, Paranjpe AG. Diet and Nutrition to Prevent Dental Problems. 2023. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30480981/>
29. Rajesh KS, Zareena, Hegde S, Arun Kumar MS. Assessment of salivary calcium, phosphate, magnesium, pH, and flow rate in healthy subjects, periodontitis, and dental caries. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(4):461-465.
doi: 10.4103/0976-237X.169846
30. Uwitonze AM, Rahman S, Ojeh N, Grant WB, Kaur H, Haq A, Razzaque MS. Oral manifestations of magnesium and vitamin D inadequacy. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2020;200:105636.
doi: 10.1016/j.jsbmb.2020.105636
31. Ismail AAA, Ismail Y, Ismail AA. Chronic magnesium deficiency and human disease; time for reappraisal? *QJM.* 2018;111(11):759-763.
doi: 10.1093/qjmed/hcx186
32. Van Laecke S. Hypomagnesemia and hypermagnesemia. *Acta Clin Belg.* 2019;74(1):41-47.
doi: 10.1080/17843286.2018.1516173
33. Liamis G, Hoorn EJ, Florentin M, Milionis H. An overview of diagnosis and management of drug-induced hypomagnesemia. *Pharmacol Res Perspect.* 2021;9(4):e00829.
doi: 10.1002/prp2.829
34. Naithani M, Bharadwaj J, Darbari A. Magnesium: the fifth electrolyte. *J. Med. Nutr. Nutraceuticals.* 2014;(3):66-72
doi:10.4103/2278-019x.131955
35. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Zohaib S, Almas K. The Role of Nutrition in Periodontal Health: An Update. *Nutrients.* 2016;8(9):530.
doi: 10.3390/nu8090530
36. Tangvoraphonkchai K, Davenport A. Magnesium and Cardiovascular Disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2018;25(3):251-260.
doi: 10.1053/j.ackd.2018.02.010

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Митропанова Марина Николаевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: mmitropanova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8222-7679>

Павловская Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: pavolga66@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3453-9058>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Волобуев Владимир Викторович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: vladimir.volobueff@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9752-6911>

Газарова Александра Рафаэльевна, ординатор кафедры стоматологии общей практики Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: alexandra_gazarova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0422-6835>

Мингалева Евгения Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: mea381@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8459-8449>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Marina N. Mitropanova, DMD, PhD, DSc, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: mmitropanova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8222-7679>

Olga A. Pavlovskaya, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: pavolga66@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3453-9058>

Corresponding author:

Vladimir V. Volobuev, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: vladimir.volobueff@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9752-6911>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Газарова А. Р. – проведение исследования, написание – подготовка черновика рукописи. Волобуев В. В. – проведение исследования, написание – подготовка черновика рукописи. Мингалева Е. А. – проведение исследования. Митропанова М. Н. – написание – редактирование и рецензирование рукописи. Павловская О. А. – написание – редактирование и рецензирование рукописи.

Aleksandra R. Gazarova, DMD, Resident, Department of the General Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: alexandra_gazarova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0422-6835>

Evgenia A. Mingaleva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: mea381@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8459-8449>

Поступила / Article received 15.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 13.11.2024

Принята к публикации / Accepted 28.12.2024

Authors' contribution. All authors confirm that their authorship meets the international ICME criteria and agree to be accountable for all aspects of the work). Gazarova A.R. – investigation, writing – original draft preparation. Volobuev V. V. – investigation, writing – original draft preparation. Mingaleva E. A. – investigation. Mitropanova M. N – writing-review and editing. Pavlovskaya O. A. – review and editing.



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2025 год по России – 5000 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН002232

Электронная версия в открытом доступе

www.detstom.ru

PubMed NLM ID:101516363

Импакт-фактор: 1.3