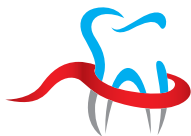


Рецензируемый, включенный
в перечень ведущих научных
журналов и изданий ВАК РФ,
ежеквартальный журнал

«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»:
Мележечкина Ирина Алексеевна

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.

©2023 «Стоматология детского
возраста и профилактика»
© 2023 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. кафе-
дрой терапевтической стоматологии и пародон-
тологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Минздрава РФ, вице-президент РПА (Москва,
Российская Федерация)

Заместители главного редактора:

Л.П. Кисельникова – д.м.н., профессор, зав.
кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО
МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава 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 МГМСУ
им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, предсе-
датель Московской секции ЧЛХ и ХС (Москва,
Российская Федерация)

Ответственный секретарь:

Е.С. Слаженва – к.м.н., доцент кафедры те-
рапевтической стоматологии и пародонто-
логии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Редакционная коллегия:

О.Г. Аврамова – 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 орто-
донтии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
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 те-
рапевтической 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
МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ,
директор Сотрудничающего центра ВОЗ по ин-
новациям в области подготовки стоматологиче-
ского 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-
федрой 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. Мо-
риса и Габриэлы Гольдшлегера медицинского
факультета Саклера Тель-Авивского универ-
ситета (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
кафедрой 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, заслужен-
ный врач РФ, профессор кафедры пропедевти-
ки терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО
МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, глав-
ный внештатный специалист-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)

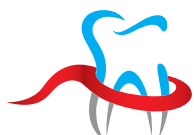
С.И. Блохина – д.м.н., профессор, заслуженный
врач РФ, профессор кафедры стоматологии
детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО
УГМУ Минздрава РФ (Екатеринбург, Россий-
ская Федерация)

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:
I.A. Melezhechkina

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 777040 dated October 21, 2019.

©2023 Pediatric dentistry
and Dental prophylaxis
© 2023 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 A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation)

Deputy editors-in-chief:

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

O.Z. Topolnitskiy – MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department Paediatric Maxillofacial Surgery of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation)

Assistant Editor:

E.S. Slazhneva – MD, PhD, Associate Professor, of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (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. Ermutkhanova – 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 Perm State Medical University (Perm, Russian Federation)

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

L.N. Gorbatova – MD, PhD, DSc, Professor, Rec-
tor, 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 A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 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, A.I. Yevdokimov Moscow State University Medicine and Dentistry (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

Применение компрессионно-дистракционных устройств при лечении врожденных аномалий у детей. Серия случаев

С.В. Чуйкин, О.З. Топольницкий, Н.А. Давлетшин,
Х.Х. Аюбов, О.С. Чуйкин, Н.В. Макушева, А.Г. Билак,
**Compression-distraction devices in the treatment
of congenital disorders in children. Case series**
S.V. Chuykin, O.Z. Topolnitsky, N.A. Davletshin,
Kh.Kh. Ayubov, O.S. Chuykin, N.V. Makusheva,
A.G. Bilak 202

Обзор | Review

Применение местноанестезирующих средств в детской стоматологической практике (обзор литературы)

Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина,
А.Ж. Гарифуллина, Н.В. Чумичкин
**Local anaesthetics in pediatric dental practice
(literature review)**
E.V. Ekimov, G.I. Skripkina,
A.Zh. Garifullina, N.V. Chumichkin 211

Оригинальная статья | Original article

Критериальная оценка степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП

Ю.А. Македонова, А.А. Воробьев, А.Г. Павлова-Адамович,
О.Ю. Афанасьева, О.Н. Филимонова, Л.А. Девятченко
**Criterion-based assessment of masticatory muscle
hypertonia severity in children with cerebral palsy**
Yu.A. Makedonova, A.A. Vorobev,
A.G. Pavlova-Adamovich, O.Yu. Afanasyeva,
O.N. Filimonova, L.A. Devyatchenko 219

Оценка суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией

И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко,
Ю.А. Ипполитов, Е.А. Лещева
**Evaluation of total occlusal contact area
in children with physiologic and distal occlusion**
I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko,
Yu.A. Ippolitov, E.A. Leshcheva 227

Повышение функциональной резистентности эмали у детей и подростков в период ортодонтического лечения на съемной аппаратуре

А.В. Федорова, В.С. Солдатов, Л.Н. Солдатова,
А.К. Иорданишвили
**Increasing functional enamel resistance in children
and adolescents during orthodontic treatment
with removable appliances**
A.V. Fedorova, V.S. Soldatov, L.N. Soldatova,
A.K. Iordanishvili 235

Прогнозирование результатов раннего ортодонтического лечения и развития зубочелюстной системы при его отсутствии у детей 3-12 лет

А.С. Шишмарева, Е.С. Бимбас, О.В. Лимановская

Predicting early orthodontic treatment results and development of the dentofacial system without orthodontic treatment in 3-12-year-old children

A.S. Shishmareva, E.S. Bimbab,
O.V. Limanovskaya 243

Анализ причин и факторов риска системной гипоплазии эмали у детей

Л.С. Карпова, Т.Б. Ткаченко, Н.А. Савушкина,
Н.И. Омирова, А.А. Кордина, О.Л. Котюрова
**Analysis of enamel hypoplasia causes
and risk factors in children**
L.S. Karpova, T.B. Tkachenko, N.A. Savushkina,
N.I. Omirova, A.A. Kordina, O.L. Kotyurova 255

Результаты применения биологического метода лечения пульпита временных моляров у детей с негативным поведением

Е.Н. Арженовская, Т.Н. Каменнова, Е.Е. Маслак
**The results of vital pulp therapy for primary molars
in children with negative behaviour**
E.N. Arjenovskaya, T.N. Kamennova, E.E. Maslak 263

Обзор | Review

Факторы риска развития злокачественных новообразований слизистой оболочки рта (обзор литературы). Часть 1.

Эндогенные и биологические факторы
Ю.В. Луницына, А.Ф. Лазарев, С.И. Токмакова,
О.В. Бондаренко
**Risk factors for malignant oral mucosal lesion
development (literature review). Part 1.**
Endogenous and biological factors
Yu.V. Lunitsyna, A.F. Lazarev, S.I. Tokmakova,
O.V. Bondarenko 271

Оригинальная статья | Original article

К вопросу хирургического лечения пациентов с врожденной расщелиной челюстно-лицевой области, сочетанной с аномалиями других органов и систем

Ю.С. Рогожина, С.И. Блохина, Е.С. Бимбас
**On the issue of surgical treatment of patients
with congenital orofacial clefts combined
with other organ and system comorbidities**
Yu.S. Rogozhina, S.I. Blokhina, E.S. Bimbab 281

Анализ распространенности и эффективности лечения клиновидных дефектов

О.В. Башарова
**Analysis of wedge-shaped defects' prevalence
and treatment effectiveness**
O.V. Basharova 296

Оценка эффективности оралбиотиков для индивидуального ухода за ротовой полостью

А.В. Винник, И.А. Костионова-Овод,
Ю.Ю. Апполонова, Я.С. Юдина
**Evaluation of oral biotics' effectiveness
for home oral care**
A.V. Vinnik, I.A. Kostionova-Ovod,
Y.Y. Appolonova, Y.S. Yudina 303

Применение компрессионно-дистракционных устройств при лечении врожденных аномалий у детей. Серия случаев

С.В. Чуйкин¹, О.З. Топольницкий², Н.А. Давлетшин^{1,3}, Х.Х. Аюбов^{1,3},
О.С. Чуйкин¹, Н.В. Макушева¹, А.Г. Билак^{1,3}

¹Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

²Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

³Республиканская детская клиническая больница, Уфа, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Синдром Пьера Робена и врожденная нижняя микрогнатия во многих случаях приводят к нарушению дыхания, к обструктивному апноэ и аспирации пищи из-за нарушения акта глотания. Применение метода компрессионно-дистракционного остеогенеза позволило эффективно достичь стойкого клинического результата с наименьшими потерями для организма ребенка.

Целью работы было проведение ретроспективного анализа применения различных конструкций компрессионно-дистракционных устройств на базе отделения челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы.

Материалы и методы. Всего с 2010 года прооперированно 36 детей в возрасте от трех месяцев до 13 лет. Из них 20 мальчиков и 16 девочек. 4 ребенка прооперированны с применением наружного стержневого мультивекторного компрессионно-дистракционного устройства. 2 ребенка с синдромом Пьера Робена прооперированы с применением внутриротового компрессионно-дистракционного устройства фирмы «Конмет», 27 детей с применением внутритканевого компрессионно-дистракционного устройства фирмы KLS Martin, из них 15 детей с синдромом Пьера Робена и 12 с врожденной нижней микрогнатией. 7 детей были носителями трахеостомы, которая была выполнена в связи с постоянным апноэ.

Результаты. С применением наружного стержневого КДА было прооперировано три (8,33%) ребенка в возрасте от 3 месяцев до 1 года. Пациенту с диагнозом «синдром Пьера Робена, трахеостома, канюляр» трахеостома установлена в возрасте 15 дней из-за стойкого апноэ. В возрасте трех месяцев была выполнена хирургическая операция двусторонняя остеотомия нижней челюсти с установкой наружного стержневого КДА. В течение трех дней был режим компрессии, затем перешли к режиму дистракции по 1 мм в день, в течение 15 дней. Через пять месяцев ребенок начал свободно дышать через естественные дыхательные пути, под масочным наркозом КДА демонтировано. С применением наружного стержневого мультивекторного КДА всего прооперировано четыре (11,11%) ребенка в возрасте от 8 месяцев до 1 года. Пациенту с диагнозом «синдром Пьера Робена, трахеостома, канюляр» наружный стержневой КДА установлен в возрасте 8 месяцев. Период дистракции составил 12 дней, период консолидации – 3 месяца. В результате проведенного лечения девочка стала самостоятельно дышать через естественные дыхательные пути. Канюля трахеостомы удалена. С применением внутриротового накусного КДА прооперированы двое (5,56%) детей. У ребенка в возрасте 1 года 2 месяцев с диагнозом «синдром Пьера Робена» были жалобы на периодическое ночное апноэ, с явлениями акроцианоза. Выявлено ночное апноэ обструктивного типа средне-тяжелой степени. Была выполнена двусторонняя остеотомия нижней челюсти с установкой накусного КДА. В течение трех дней был режим компрессии, затем дистракции по 0,5 мм два раза в день, в течение 14 дней. Дистракция проведена на 14 мм. Через пять месяцев провели удаление накусного КДА, повторную полисомнографию. Показатели индекса апноэ-гипопноэ: ИАГ <5. Функция дыхания восстановлена в полном объеме.

Заключение. Таким образом, хорошие результаты применения компрессионно-дистракционных устройств достигнуты у 24 детей (сформирован ортогнатический прикус, ликвидирован глоссоптоз, восстановлено естественное дыхание и питание), у 11 удовлетворительный результат (из-за нарушения режима дистракции не удалось полностью достигнуть физиологического прикуса, было нагноение послеоперационной раны с расхождением швов), 1 результат отрицательный (из-за травмы ребенок в период консолидации упал на подбородок в домашних условиях) – произошла поломка компрессионно-дистракционного устройства и, соответственно, впоследствии дизокклюзия.

Ключевые слова: синдром Пьера Робена, компрессионно-дистракционный остеосинтез, остеосинтез, микрогнатия, апноэ.

Для цитирования: Чуйкин СВ, Топольницкий ОЗ, Давлетшин НА, Аюбов ХХ, Чуйкин ОС, Макушева НВ, Билак АГ. Применение компрессионно-дистракционных устройств при лечении врожденных аномалий у детей. Серия случаев. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):202-210. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-620.

Compression-distraction devices in the treatment of congenital disorders in children. Case series

S.V. Chuykin¹, O.Z. Topolnitsky², N.A. Davletshin^{1,3}, Kh.Kh. Ayubov^{1,3},
O.S. Chuykin¹, N.V. Makusheva¹, A.G. Bilak^{1,3}

¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

²A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

³Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. In many cases, Pierre Robin sequence and congenital micrognathia lead to respiratory failure, obstructive sleep apnea, and aspiration of food due to swallowing problems. Compression-distraction osteogenesis method allowed for the effective achievement of a stable clinical result with the minimum losses for the child's body.

Purpose. The study aimed to conduct a retrospective analysis of various types of compression-distraction devices based on the Department of Maxillofacial Surgery of the Republican Children's Clinical Hospital.

Material and Methods. Since 2010, 36 children aged three months to 13 years have been operated, 20 boys and 16 girls. Four children were operated using an multi-vector external compression-distraction device. Two children with Pierre Robin sequence had surgery with a Conmet intraoral compression-distraction device, 27 children – with a KLS Martin bone-borne compression-distraction device, of which 15 had Pierre Robin sequence, and 12 had congenital lower micrognathia. Seven children had tracheostomy, which had been placed due to permanent sleep apnea.

Results. Three (8.33%) children were operated using external compression-distraction devices. From three months to one year. A patient with Pierre Robin sequence, tracheostomy, and cannula. A tracheostomy was installed at the age of 15 days due to persistent apnea. At three months of age, bilateral osteotomy of the mandible with the installation of an external compression-distraction device was performed. Compression was for three days; then, they began distraction of one mm/day for 15 days. Five months later, the child began to breathe freely through the natural respiratory tract; under mask anesthesia, the compression-distraction device was removed. Four children (11.11%) aged 8 to 12 months were operated using multi-vector external compression-distraction device. A patient aged one year with Pierre Robin sequence, tracheostomy, and cannula. The external compression-distraction device was installed at the age of eight months. The distraction period was 12 days. The consolidation period was three months. The treatment result was independent breathing through the natural respiratory tract. The tracheostomy cannula was removed. Twenty-nine children - 2 (5.56%) were operated using intraoral bone-borne compression-distraction devices. A child aged 14 months, diagnosed with Pierre Robin sequence, complained of periodic sleep apnea with signs of acrocyanosis. Moderate to severe obstructive sleep apnea was detected. A bilateral osteotomy of the mandible was performed, and a bone-borne compression-distraction device was installed. Compression was for three days, then the distraction of 0.5 mm twice a day – for 14 days. Distraction was performed at 14 mm. After five months, the bone-borne CDD was removed, and polysomnography was repeated. The apnea-hypopnea index (AHI) was <5. Respiratory function was fully restored.

Conclusion. Thus, 24 children showed successful results with the use of compression-distraction device (an orthognathic occlusion was formed, glossoptosis was eliminated, natural breathing and feeding were restored); 11 children did not have a satisfactory result (due to distraction interruption, it was not possible to achieve a physiological bite, there was postoperative wound suppuration with wound dehiscence). There was one negative result due to trauma: the child fell on his chin at home during the consolidation period, and the compression-distraction device broke, which resulted in disocclusion.

Keywords: Pierre Robin sequence, compression-distraction osteosynthesis, osteosynthesis, micrognathia, apnea.

For citation: Chuykin SV, Topolnitsky OZ, Davletshin NA, Ayubov KhKh, Chuykin OS, Makusheva NV, Bilak AG. Compression-distraction devices in the treatment of congenital anomalies in children. Case series. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):202-210 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-620.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Синдром Пьера Робена (недоразвитие нижней челюсти, расщелина неба, глоссоптоз) и врожденная нижняя микрогнатия (недоразвитие нижней челюсти, глоссоптоз) – тяжелое заболевание. Во многих случаях данная патология приводит

к нарушению дыхания, к обструктивному апноэ и аспирации пищи из-за нарушения акта глотания. Это вынуждает специалистов к лечению в условиях реанимационного отделения с интубацией трахеи и кормлением через желудочный зонд. В таких случаях, при невозможности выполнения срочного оперативного вмешательства с применением ком-

прессионно-дистракционных устройств (КДА), вынужденно выполняется трахеостомия. Синдром обструктивного апноэ и, как следствие, гипоксия вызывают задержку умственного и физического развития ребенка. Тяжесть патологии может быть такой, что синдром апноэ происходит в период бодрствования, это также может быть причиной смерти от асфиксии [1].

До введения в практику применения компрессионно-дистракционного остеогенеза лечение таких детей было в основном паллиативным. Оно заключалось в придании ребенку положения на животе, глоссохейладгезии, различных вариантов остеотомии нижней челюсти, в вытяжении нижней челюсти при помощи проволочных лигатур [2].

Принципы компрессионно-дистракционного остеогенеза разработал Илизаров Г. А., и теперь этим методом активно пользуются во всем мире в том числе и при лечении различных врожденных и приобретенных дефектов лицевых костей [3]. Роль дозированной деструкции в регенерации костной ткани доказана многочисленными клинико-экспериментальными исследованиями, и можно утверждать, что процессы деструкции и регенерации представляют диалектическое единство, связь между компонентами которого определена на биохимическом и молекулярном уровнях [4-6].

Метод компрессионно-дистракционного остеогенеза для лечения детей с такой патологией в России активно начал внедряться с 1998 года.

Доказано, что морфогенетические белки кости, являясь регуляторами ее репаративных процессов, действуют на небольшом расстоянии от места их выделения – всего лишь 500 нм. Поэтому необходимым условием достижения оптимального воздействия морфогенетических белков является компрессия костных фрагментов. Поддержание остеогенеза на высоком уровне возможно лишь при постоянном выделении морфогенетических белков кости, что достигается путем дозированного растяжения (дистракции). Клинически и экспериментально доказано, что физиологическая интенсивность роста остеона равна 1,0 мл в сутки. Именно поэтому расстояние, на которое следует разводить костные фрагменты в течение суток, не должно превышать 1,0 мм. Дистракция фрагментов на большее расстояние приводит к разрыву регенерата и прекращению роста костной мозоли. В то же время при дистракции менее 1 мм минерализация возникшего регенерата опережает построение новых участков коллагенового матрикса, то есть образуется новая кость, и дистракция становится невозможной [7-9].

Применение метода компрессионно-дистракционного остеогенеза позволило эффективно достичь стойкого клинического результата с наименьшими потерями для организма ребенка [10].

Частота рождения детей с синдромом Пьера Робена варьирует, по данным разных авторов, от 1:8500

до 1:30000 [6]. Такое количество пациентов позволяет говорить о редкости и плохой изученности данной патологии. Мы не могли провести сравнительное исследование данных пациентов с группой не прооперированных пациентов, так как это связано с риском для жизни, поэтому мы делимся опытом по лечению пациентов с синдромом Пьера Робена различными видами КДА.

Цель работы. Проведение анализа применения различных конструкций КДА на базе отделения челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы г. Уфы метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза применяется с 2010 года. Первая операция с применением наружного стержневого КДА успешно проведена с помощью сотрудников кафедры детской челюстно-лицевой хирургии МГМСУ (заведующий кафедрой – профессор О. З. Топольницкий). Всего с 2010 года прооперированно 36 детей в возрасте от 3 месяцев до 13 лет. Из них 20 (55,56%) мальчиков и 16 девочек (44,44%). 5 (13,8%) мальчиков, 3 (8,3%) девочки были трехмесячного возраста. Возраст 14 (38,89%) мальчиков и 12 (33,33%) девочек был от 6 месяцев до 1 года. Одному мальчику (2,78%) с врожденной нижней микрогнатией было 12 лет. И одной девочке (2,78%) с врожденной нижней микрогнатией было 13 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При планировании и непосредственно при выполнении компрессионно-дистракционного остеосинтеза очень важно правильно рассчитать направление вектора дистракционных сил, что иногда непросто выполнить из-за наличия асимметричной деформации тела нижней челюсти. Вектор дистракции должен быть направлен параллельно телу нижней челюсти и во многом зависит от строения самого устройства.

Наружный стержневой компрессионно-дистракционный аппарат

С применением наружного стержневого КДА было прооперировано 3 (8,33%) ребенка в возрасте от 3 месяцев до 1 года.

На рисунке 1 фото ребенка в возрасте 3 месяца, диагноз «синдром Пьера Робена, трахеостома, канюляр». Трахеостома установлена в возрасте 15 дней из-за стойкого апноэ. Ребенок с рождения был интубирован эндотрахеальной трубкой, на 15 сутки ребенку установили трахеостому, и после стабилизации общего состояния он был экстубирован. В воз-



Рис. 1. Наружный стержневой КДА
Fig. 1. External compression-distraction device



Рис. 2. Фото ребенка после проведенного лечения в прямой и боковой проекциях
Fig. 2. Child after treatment, anterior and lateral views



Рис. 3. Фото девочки до операции в прямой и боковой проекциях
Fig. 3. Girl before surgery, anterior and lateral views



Рис. 4. Наружный стержневой мультивекторный КДА
Fig. 4. Multi-vector external compression-distraction device



Рис. 5. Фото девочки через 1 месяц после заживления трахеостомы в прямой и боковой проекциях
Fig. 5. Girl, one month after the tracheostomy healing, anterior and lateral views



Рис. 6. Фото ребенка в прямой и боковой проекциях до операции
Fig. 6. Child before surgery, anterior and lateral views



Рис. 7. Внутритканевый или накостный КДА
Fig. 7. Bone-borne compression-distraction device



Рис. 8. Фото ребенка в прямой проекции, через 4 года после операции
Fig. 8. Child, four years after surgery, anterior and lateral views

расте 3 месяца была выполнена хирургическая операция двусторонняя остеотомия нижней челюсти с установкой наружного стержневого КДА. В течение трех дней был режим компрессии, затем перешли к режиму дистракции по 1 мм в день в течение 15 дней. То есть дистракция проведена на 15 мм. Ребенок выписан из стационара, и в течение трех месяцев ребенок носил стабилизированное КДА для консолидации вновь образованной костной ткани.

В период консолидации были определенные неудобства. Так, наружное стержневое устройство громоздкое, ребенок испытывал беспокойство во сне из-за невозможности спать на боку. Также было трудно ухаживать за раной из-за множества входных спицевых отверстий. Через пять месяцев после выписки ребенок госпитализирован, и под масочным наркозом КДА демонтировано. Так как ребенок начал свободно дышать через естественные дыхательные пути, канюля трахеостомы удалена. Через два месяца отверстие трахеостомы самостоятельно закрылось, рана эпителизировалась (рис. 2).

Применение наружного стержневого мультивекторного КДА

Всего с применением наружного стержневого мультивекторного КДА прооперировано 4 (11,11%) ребенка в возрасте от 8 месяцев до 1 года.

На рисунках 4 и 6 фото девочки в возрасте 1 года, с диагнозом «синдром Пьера Робена, трахеостома, канюляр» (рис. 3).

Наружный стержневой КДА установлен у детей в возрасте 8 месяцев (рис. 4). Период дистракции составил 12 дней, то есть удлинение нижней челюсти до ортогнатической окклюзии составило 12 мм. Период консолидации также составил три месяца. Недостатками данного вида КДА являются громоздкость и трудность ухода за раной, преимуществами – возможность корректировать вектор направления в период дистракции.

В результате проведенного лечения девочка стала самостоятельно дышать через естественные дыхательные пути. Канюля трахеостомы удалена. Через месяц трахеостома самопроизвольно эпителизировалась (рис. 5).

Внутриротовой наkostный КДА

Нами были прооперированы 29 детей: 2 (5,56%) ребенка с синдромом Пьера Робена с применением внутриротового КДА фирмы «Конмет», 27 (75,0%) детей с применением наkostного КДА фирмы KLS Martin, из них 15 (41,67%) детей с синдромом Пьера Робена и 12 (33,33%) с врожденной нижней микрогнатией в возрасте от 3 месяцев до 2 лет. Из них 23 (63,89%) ребенка с Синдромом Пьера Робена, 12 (33,33%) детей с врожденной нижней микрогнатией. 7 (19,44%) детей были носителями трахеостомы, которая была выполнена в связи с постоянным апноэ. В дальнейшем, после планового оперативного

лечения и достижения ортогнатического прикуса и ликвидации глоссоптоза, таких детей успешно деканюлировали.

На фото (рис. 6) ребенок в возрасте 1 года 2 месяцев, с диагнозом «синдром Пьера Робена», у ребенка жалобы на периодическое ночное апноэ, с явлениями акроцианоза.

Проведено клиническое обследование, в том числе полисомнография. При этом выявлено ночное апноэ обструктивного типа среднетяжелой степени, с показателями индекса апноэ-гипопноэ: $15 \leq \text{ИАГ} < 30$. В связи с этим была выполнена хирургическая операция двусторонняя остеотомия нижней челюсти с установкой наkostного КДА (рис. 7). В течение трех дней был режим компрессии, затем перешли к режиму дистракции по 0,5 мм два раза в день, в течение 14 дней. Дистракция проведена на 14 мм. Ребенок выписан из стационара и в течение пяти месяцев носил стабилизированное КДА для консолидации вновь образованной костной ткани.

Через пять месяцев выполнена хирургическая операция по удалению наkostного КДА. Проведена повторная полисомнография показатели индекса апноэ-гипопноэ: $\text{ИАГ} < 5$. Функция дыхания восстановлена в полном объеме (рис. 8).

Все виды аппаратов позволили в большинстве достигнуть хороших результатов. Однако наружные стержневые КДА громоздки, доставляют значительные неудобства ребенку, затрудняют при установке расчет вектора дистракции, оставляют заметные рубцы на коже лица. Единственное преимущество – легкий демонтаж КДА, не требующий оперативного вмешательства под общей анестезией.

Хорошие результаты применения КДА достигнуты у 24 (66,67%) детей (сформирован ортогнатический прикус, ликвидирован глоссоптоз, восстановлено естественное дыхание и питание), у 11 (30,56%) удовлетворительный результат (из-за нарушения режима дистракции не удалось полностью достигнуть физиологического прикуса, было нагноение послеоперационной раны с расхождением швов), 1 (2,78%) результат отрицательный (из-за травмы – ребенок в период консолидации упал на подбородок в домашних условиях) произошла поломка КДА и, соответственно, впоследствии, дизокклюзия.

Наружные стержневые мультивекторные КДА в период лечения позволяют корректировать вектор дистракции, но также громоздки и доставляют значительный дискомфорт ребенку.

Внутрикостные или наkostные КДА более удобны для пациента, более физиологичны, так как снаружи остается только хвостовик активатора, имеется меньше входных ворот для инфекции. При этом имеется меньше рубцов на заметных областях лица. Недостаток – демонтаж после периода консолидации требует повторного оперативного вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как при синдроме Пьера Робена помимо эстетических изменений лица присутствует синдром обструктивного апноэ, при несвоевременном лечении приводящий к летальным исходам, врачам необходим наиболее эффективный метод лечения.

Для устранения синдрома обструктивного апноэ во сне существует способ увеличения просвета верхних дыхательных путей у больных с дистальной окклюзией – окончатая остеотомия подбородочного отдела нижней челюсти. Апноэ устраняется за счет выдвижения и натяжения над- и подъязычной мускулатуры. Это временная мера, так как способ не устраняет изначальный фактор болезни, которым является недоразвитие нижней челюсти и, как следствие, ее ретропозиция к верхней челюсти. В случае данной операции корень языка не изменяет свое положение в пространстве [12].

Водолацкий М. И., Мухоморов Ф. С., Водолацкий В. М. предлагают проводить остеопластику без аппаратов, но с использованием аллотрансплантата, однако этот вид лечения требует проведения дополнительной операции для получения и пересадки аутогенного костного мозга в перфорационные отверстия аллотрансплантата, что является дополнительным травмирующим фактором. В данном случае рассматривают пациентов с микрогнатией, но без апноэ и синдрома Пьера-Робена [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карачунский ГМ, Никитин АА, Агальцов МВ, Егорова МВ. Диагностика дыхательных нарушений у детей с секвенцией Пьера Робена. *Российский стоматологический журнал*. 2012;(4):23-25. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-dyhatelnyh-narusheniy-u-detey-s-sekventsiey-piera-robena>

2. Рогинский ВВ, Комелягин ДЮ, Арсенина ОИ, Мамедов АА. Компрессионно-дистракционный остеосинтез у детей с недоразвитием и дефектами нижней челюсти врожденного и приобретенного характера. *Российский журнал биомеханики*. 1999;3(2):95-96. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=jxlaeh>

3. Илизаров ГА. Основные принципы чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза. *Ортопедия, травматология и протезирование. Медицина*. 1971;32(11):7-15. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5141248/>

4. Уракова ЕВ, Нестеров ОВ, Лексин РВ. Краниофациальные повреждения: выбор методов оперативного лечения. *Практическая Медицина*. 2015;(4-1):175-178. Режим доступа:

<http://pmarchive.ru/kranio-facialnye-povrezhdeniya-vybor-metodov-operativnogo-lecheniya/>

Дубин С. А., Комелягин Д. Ю. с соавторами при применении компрессионно-дистракционного остеосинтеза получили хороший результат у 90% пациентов. К сожалению, авторы не указали, с помощью какого именно аппарата достигли такого результата [6].

Tomonari, H., Takada, H., Hamada, T. с соавторами также описывают клинический случай с эффективным использованием внутриротового аппарата с мини-винтами и мини-пластинами для выдвижения нижней челюсти вперед [14]. Набиев Ф. Х., Добродеев А. С., Либин П. В., Котов И. И. пишут о различных способах устранения микрогнатии нижней челюсти и положительном опыте использования КДА [15].

Для лечения данных пациентов помимо хирургического лечения требуется не только вмешательство хирургов, но и междисциплинарный подход [16]. Однако вопрос хирургического лечения и дальнейшего его совершенствования остается важным.

Немаловажным в данном случае было уменьшение срока компрессии до трех дней по сравнению с традиционными семью днями. Это позволило раньше начать увеличивать размер нижней челюсти и снять проблему апноэ уже на пятые-шестые сутки после операции. Следует отметить, что у всех пациентов наблюдался сформированный полноценный регенерат, что выявлялось при рентгенологическом исследовании и визуализировалось при демонтаже аппарата.

5. Дубин СА, Комелягин ДЮ, Злыгарева НВ, Строгонов ИА, Рогинский ВВ, Полуэктов МГ. Хирургическое лечение новорожденных и грудных детей с синдромом Пьера Робена. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2011;(2):33-39. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17355475>

6. Калугина ЛС, Топольницкий ОЗ, Бегларян АА. Экспериментальная апробация и результаты гистологических исследований по применению аппарата для непрерывной дистракции в различных темпах. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):91-96

doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-91-96

7. Латынина АВ. Одномоментный двунаправленный компрессионно-дистракционный остеосинтез при дефектах и деформациях нижней челюсти различной этиологии у детей и подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2005;4(3-4):91-92. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9477931>

8. Denny AD. Distraction osteogenesis in Pierre Robin neonates with airway obstruction. *Clin Plast Surg*. 2004;31(2):221-229.

doi: 10.1016/S0094-1298(03)00131-7

9. Гильманова ГС, Солтанов СС, Ксембаев СС, Иванов ОА. Методы фиксации костных отломков при переломах нижней челюсти. *Проблемы стоматологии*. 2021;17(3):7-12.

doi: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12

10. Михайлова МВ, Чикунов СО, Дзалаева ФК, Утюж АС, Юмашев АВ. Влияние комплекса мероприятий стоматологической ортопедической реабилитации пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава на проявления синдрома обструктивного апноэ сна. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(2):114-120.

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-2-114-120.

11. Полуэктов МГ. Синдром обструктивных апноэ во сне: современные представления и роль. *Ожирение и метаболизм*. 2005;2(1):2-7.

doi: 10.14341/2071-8713-4797

12. Неробеев АИ, Шахов АА. Хирургическое лечение обструктивных нарушений дыхания во время сна. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2000;(3):26-39. Режим доступа:

<http://elib.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=50121>

13. Водолацкий ВМ, Водолацкий МИ, Мухорамов

ФФ, Мухорамов ФС. Клинико-психопатические проявления нижней микрогнатии у детей и подростков. *Вестник ВолГМУ*. 2010;(3):29-32. Режим доступа:

<http://vestnik.volgmed.ru/ru/article/780/>

14. Tomonari H, Takada H, Hamada T, Kwon S, Sugiura T, Miyawaki S. Micrognathia with temporomandibular joint ankylosis and obstructive sleep apnea treated with mandibular distraction osteogenesis using skeletal anchorage: a case report. *Head Face Med*. 2017;13(1):20.

doi: 10.1186/s13005-017-0150-4

15. Набиев ФХ, Добродеев АС, Либин ПВ, Котов ИИ. Особенности диагностики и методов лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями II класса по классификации Энгля, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ сна. *Стоматология*. 2014;93(6):74-77.

doi: 10.17116/stomat201493674-77

16. Байрамова ЛН, Белоусова МВ. Междисциплинарное взаимодействие в организации помощи детям с речевыми и зубочелюстными нарушениями. *Российский остеопатический журнал*. 2017;(1-2):31-36.

doi: 10.32885/2220-0975-2017-1-2-31-36

REFERENCES

1. Karachunskiy GM, Nikitin AA, Agaltsov MV, Egorova MV. Diagnosis of respiratory breathing disorders in children with Pierre RobEn sequent. *Rossiyskij stomatologicheskij zhurnal*. 2012;(4):23-25 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-dyhatelnyh-narusheniy-u-detey-s-sekventsiey-piera-roben>

2. Roginsky VV, Komelagin DYU, Arsenina OI, Mamedov AdA. Compression-distraction osteosynthesis in children with underdevelopment and defects of the lower jaw of congenital and acquired nature. *Russian Journal of Biomechanics*. 1999;3(2):95-96 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=jxlaeh>

3. Iizarov GA. Osnovnye printsipy chreskostnogo kompressionnogo i distraktsionnogo osteosinteza [Basic principles of transosseous compression and distraction osteosynthesis]. *Ortop Travmatol Protez*. 1971;32(11):7-15 (In Russ.). Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5141248/>

4. Urakova EV, Nesterov OV, Leksin RV. Craniofacial injuries: the choice of surgical treatment methods. *Prakticheskaya medicina*. 2015;4-1:175-178 (In Russ.). Available from:

<http://pmarchive.ru/kranio-facialnye-povrezhdeniya-vybor-metodov-operativnogo-lecheniya/>

5. Dubin SA, Komelyagin DU, Zlygareva NV, Stroganov IA, Roginsky VV, Poluektov MG. Surgical treatment of neonates and babies with Pierre Robin syndrome. *Russian journal of pediatric surgery, anesthesia and intensive care*. 2011;(2):33-39 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17355475>

6. Kalugina LS, Topolnitskiy OZ, Beglaryan AA. Experimental testing and histology result of the continuous distraction device application at the various rates. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):91-96 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-91-96

7. Latynina AV. One-stage bidirectional compression-distraction osteosynthesis for defects and deformities of the lower jaw of various etiologies in children and adolescents. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2005;4(3-4):91-92 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9477931>

8. Denny AD. Distraction osteogenesis in Pierre Robin neonates with airway obstruction. *Clin Plast Surg*. 2004;31(2):221-229.

doi: 10.1016/S0094-1298(03)00131-7

9. Gilmanova GS, Soltanov SS, Ksembaev SS, Ivanov OA. Methods for fixation of bone fragments in lower jaw fractures. *Actual problems in dentistry*. 2021;17(3):7-12 (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12

10. Mikhailova MV, Chikunov SO, Dzalaeva FK, Utyuzh AS, Yumashev AV. The influence of dental orthopedic rehabilitation procedures on manifestations of obstructive sleep apnea in patients with temporomandibular disorder. *Actual problems in dentistry*. 2020;16(2):114-120 (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-2-114-120.

11. Poluektov MG. Sindrom obstruktyvnykh apnoe vo sne: sovremennye predstavleniya i rol'. *Obesity and metabolism*. 2005;2(1):2-7 (In Russ.).

doi: 10.14341/2071-8713-4797

12. Nerobeev AI, Shakhov AA. Surgical treatment of obstructive breathing disorders during sleep. *Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery*. 2000;(3):26-39 (In Russ.). Available from:

<http://elib.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=50121>

13. Vodolatski VM, Vodolatsky MP, Mukhoramov FF, Mukhoramov FS. Clinical and psychopathic manifestations of lower micrognathia in children and adolescents. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*. 2010;(3):29-32 (In Russ.). Available from:

<http://vestnik.volgmed.ru/ru/article/780/f>

14. Tomonari H, Takada H, Hamada T, Kwon S, Sugura T, Miyawaki S. Micrognathia with temporomandibular

joint ankylosis and obstructive sleep apnea treated with mandibular distraction osteogenesis using skeletal anchorage: a case report. *Head Face Med*. 2017;13(1):20. doi: 10.1186/s13005-017-0150-4

15. Nabiev FK, Dobrodeev AS, Libin PV, Kotov II. Diagnostics and treatment of patients with II class malocclusion associated with obstructive sleep apnea syndrome. *Stomatologiya*. 2014;93(6):74-77 (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat201493674-77

16. Bayramova L, Belousova M. Interdisciplinary Collaboration in the Organization of Aid to Children Presenting Verbal and Dentoalveolar Disorders. *Russian Osteopathic Journal*. 2017;(1-2):31-36 (In Russ.).

doi: 10.32885/2220-0975-2017-1-2-31-36

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чуйкин Сергей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: svchujkin@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8773-4386>

Топольницкий Орест Зиновьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова

Для переписки: info@dental-studio.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7275-5872>

Давлетшин Наиль Айратович, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: nadavletshin@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6600-9539>

Аюбов Хадятулло Халимович, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, заведующий отделением детской челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: khayubov@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2054-4472>

Чуйкин Олег Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: oschuykin@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4570-4477>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Макушева Наталья Вячеславовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: nvmakusheva@bashgmu.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0410-1445>

Билак Анна Григорьевна, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, врач челюстно-лицевой хирург отделения детской челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: agbilak@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2445-0507>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergey V. Chuykin, DDS, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: svchujkin@bashgmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8773-4386>

Orest Z. Topolnitsky, DDS, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: info@dental-studio.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7275-5872>

Nail A. Davletshin, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: davletshin_n@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9929-1658>

Khadyatullo H. Ayubov, DDS, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University; Head of the Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

For correspondence: khayubov@bashgmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2054-4472>

Oleg S. Chuykin, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: chuykin2014@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4570-4477>

Corresponding author:

Natalya V. Makusheva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: makushevanv@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0410-1445>

Anna G. Bilak, DDS, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Institute of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

For correspondence: agbilak@bashgmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2445-0507>

Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие
конфликта интересов/**

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 24.04.2023

Поступила после рецензирования / Revised 14.09.2023

Принята к публикации / Accepted 17.09.2023



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

Применение местноанестезирующих средств в детской стоматологической практике (обзор литературы)

Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина, А.Ж. Гарифуллина, Н.В. Чумичкин

Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. На сегодняшний день комфортное лечение зубов без болевых ощущений взрослого населения и детей остается в приоритете современной стоматологии. Необходимо отметить, что именно дети больше других нуждаются в адекватном обезболивании, так как отрицательные эмоции, полученные в детском возрасте, могут определять взаимоотношения стоматолог – пациент на всю оставшуюся жизнь. На помощь врачам-стоматологам приходит использование местных анестетиков, являющихся предпочтительным методом анестезии на детском стоматологическом приеме. Однако возникает вопрос о правильном подборе местного анестетика, а также его концентрации. Существует большое количество исследований на данную тему, тем не менее, не все местные анестетики, применяемые у взрослых пациентов, являются достаточно безопасными и оправданными для использования на детском стоматологическом приеме. Помимо этого, сегодня на рынке представлено большое количество препаратов для анестезии, различных форм, видов, концентраций и их комбинаций. Все это предъявляет высокие требования к врачу-стоматологу.

Цель. Анализ и систематизация научных исследований по использованию местнообезболивающих препаратов в детской стоматологической практике.

Материалы и методы. Основным методом исследования является анализ литературных источников по заданной теме. Поиск публикаций проводился на основании установленных критериев PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), в поисковых базах Medline PubMed и e-library по заданным ключевым словам: «детская стоматология», «местные анестетики», «обезболивание», «анестезия».

Результаты. Анализ представленных исследований продемонстрировал множество используемых средств и способов местной анестезии у детей.

Заключение. Детский стоматологический прием диктует особые правила при лечении пациентов, в каждом конкретном случае врач должен учитывать данные общесоматического анамнеза и уровня тревожности ребенка для обоснованного выбора средства и способа местной анестезии.

Ключевые слова: детская стоматология, местные анестетики, обезболивание, анестезия.

Для цитирования: Екимов ЕВ, Скрипкина ГИ, Гарифуллина АЖ, Чумичкин НВ. Применение местноанестезирующих средств в детской стоматологической практике (обзор литературы). *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):211-218. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-648.

Local anaesthetics in pediatric dental practice (literature review)

E.V. Ekimov, G.I. Skripkina, A.Zh. Garifullina, N.V. Chumichkin

Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. To date, painless, comfortable dental treatment of adults and children remains a priority for modern dentistry. It is of note that children specifically need adequate pain relief more than others since negative emotions received in childhood can determine the relationship between the dentist and the patient for the rest of their lives. Local anaesthetics, the preferred method of anaesthesia in pediatric dentistry, come to the aid of doctors. However, the question arises about the correct selection of a local anaesthetic and its concentration. There is a lot of research on this topic; however, not all local anaesthetics used in adult patients are safe enough and justified for use in pediatric dentistry. In addition, on the market today, there are a lot of anaesthetic drugs, various forms of presentation, types, concentrations and combinations. All of the above sets high demands on the dentist.

Purpose. To analyze and systematize scientific research on local anaesthetics in pediatric dental practice.

Material and methods. The main research method was the analysis of literature on the topic. Based on established PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) criteria, publications were searched in the Medline PubMed and E-library databases by the keywords: "pediatric dentistry", "local anaesthetics", "pain relief", and "anaesthesia".

Results. The analysis of the presented studies demonstrated a variety of used means and methods of local anaesthesia in children.

Conclusion. Pediatric dental practice dictates special rules for the treatment of patients; in each case, the doctor must take into account the data of the medical history and the level of anxiety of the child for a reasonable choice of ways and method of local anaesthesia.

Keywords: pediatric dentistry, local anesthetics, pain relief, anesthesia.

For citation: Ekimov EV, Skripkina GI, Garifullina AZh, Chumichkin NV. Local anaesthetics in pediatric dental practice (literature review). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):211-218 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-648.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Стоматология является одной из немногих медицинских специальностей, где пациент может столкнуться с болевыми ощущениями. Из опроса пациентов становится ясно, что большая часть больных отказывается от посещения стоматолога из-за страха перед болью. Особенно уязвимыми пациентами являются дети школьного и дошкольного возраста с еще не сформировавшейся психикой и нервной системой. В Российской Федерации оказание медицинской помощи детям со стоматологическими заболеваниями регламентируется приказом МЗРФ № 910н от 13.11.2012 (ред. От 21.02.2020) [Приказ Минздрава России от 13.11.2012 N 910н (ред. от 21.02.2020) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям со стоматологическими заболеваниями» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.12.2012 N 26214)]. Нормативная основа права пациента на обезболивание или анестезиологическое пособие регламентирована статьей 19 Федерального закона от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ». Показанием к обезболиванию является лечение кариеса независимо от локализации кариозной полости и его осложнений (Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе «кариес зубов» утверждены Постановлением №15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированы 02 августа 2018 года).

Стоит отметить, что в XXI веке стоматология сделала большой шаг вперед, сравнимый только с развитием цифровой индустрии [1]. Однако именно в нашем столетии отмечается рост количества детей с аллергопатологией [2] и детей с серьезными соматическими заболеваниями [3]. Такие пациенты всегда требуют более тщательного подхода к своему лечению. Ученые во всем мире уже не первое десятилетие ищут способы решения данной проблемы, поскольку в каждом конкретном случае необходим индивидуальный подход для получения положительного результата. Поэтому инновационные разработки наиболее эффективных методов использования безопасного местного обезболивания по-прежнему далеки от завершения. Все вышеперечисленное предъявляет высокие требования к профессионализму детского вра-

ча-стоматолога при подборе правильного препарата для местной анестезии и техники его введения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным методом исследования является анализ источников литературы по заданной теме. Поиск публикаций проводился на основании установленных критериев PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), в поисковых базах Medline PubMed и E-library по заданным ключевым словам: «детская стоматология», «местные анестетики», «обезболивание», «анестезия». Глубина поиска составляла 19 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Использование аппликационной анестезии

Современным стандартом использования местной анестезии является сочетание неинъекционного и инъекционного способов введения местного анестетика. Надо помнить, что водородный показатель большинства анестетиков с вазоконстриктором варьируется от 4,0 до 6,8 (нормальное pH тканей 7,35-7,45), данная разница и приводит к возникновению болевых ощущений в месте введения инъекции [4]. Предварительная аппликационная анестезия в значительной степени повышает комфорт оказываемой процедуры. Заблаговременное нанесение местного анестетика в область вкола показано для устранения болевых ощущений при введении иглы, а также устранения неприятных ощущений при введении самого раствора [5]. Нанесенный анестетик активен на поверхности мягких тканей глубиной 2-3 мм [6] и доступен в различных формах, таких как жидкость, гель, аэрозоль, мазь [7] и пластырь. Наиболее часто для аппликаций на мягкие ткани на приеме используются бензокаин и лидокаин [8, 9], а также тримекаин. Предпочтительным является выбор анестетиков в форме геля, благодаря высокой адгезионной способности субстанции гель быстро проникает в подлежащие ткани и обеспечивает качественный уровень анестезии [10]. Последними разработками в этой области являются гибридные нанопленки [11]. Также эффективным способом уменьшения боли при введении раствора анестетика является предварительное охлаждение тканей – использование хладагента, льда, ватных

палочек, специальных патчей, которые гарантированно снижают болевой синдром [12].

Выбор препарата для инъекционной анестезии

Основополагающим моментом в обезболивании на детском стоматологическом приеме является правильный подбор местного анестетика для инфильтрационной или проводниковой анестезии. В России и за рубежом представлен широкий выбор различных препаратов, однако не все из них возможно использовать в условиях работы с маленькими пациентами. Самыми популярными анестетиками, применяемыми в детской стоматологии во всем мире, являются растворы 3% мепивакаина, 4% артикаина, 2% лидокаина [13]. Данные препараты обеспечивают быстрое начало обезболивания, достаточную диффузию в ткани, удовлетворительное время анестезии, а также сравнительно низкую частоту нежелательных реакций. Данные местноанестезирующие средства являются слабыми основаниями, при поступлении в кровь по-разному связываются с $\alpha 1$ -кислотными гликопротеинами, что объясняет различия в продолжительности их действия. Амидные анестетики, представленные выше, подвергаются метаболизму I и II фазы печеночного цитохрома P450 [14].

Далее представлены достоинства и недостатки каждого анестетика.

1) Лидокаин. При проведении местного обезболивания на детском стоматологическом приеме необходимо использовать 2% раствор лидокаина. Время наступления анестезирующего эффекта такого раствора немного дольше, чем у ближайших аналогов, и составляет 3-5 минут. Также стоит отметить незначительное время анальгезии пульпы при использовании лидокаина без вазоконстриктора – около 7 минут. Помимо этого, в связи с особенностью производства в состав раствора входят метабисульфит, этилендиаминтетрауксусная кислота и парабены [15], способные самостоятельно вызывать аллергические реакции немедленного типа. Многими авторами отмечается высокий риск возникновения аллергических реакций, даже у детей без аллергопатологии [15, 16]. В редких случаях наблюдается развитие системного анафилактического шока [17]. Тем не менее, в метаанализе 525 публикаций не установлено значимого различия в возникновении аллергических реакций на лидокаин при сравнении с артикаином [14]. По мнению ряда авторов, данное разногласие в результатах проведенных исследований объясняется неправильным подбором дозировки действующего вещества или/и индивидуальными особенностями ребенка. Общеизвестно, что лидокаин хорошо проникает в системный кровоток из-за своих сосудорасширяющих свойств, поэтому важным моментом при выборе данного анестетика является подбор правильной дозировки раствора лидокаина. При превышении дозировки препарат оказывает токсическое действие на сердечно-сосудистую и центральную нервную систему [19]. Нельзя забывать, что лидокаин широко применяется и как антиаритмическое средство в реаниматологии [20]. Исходя из вышесказанного,

сегодня препараты лидокаина все реже используются для инъекционной анестезии на детском стоматологическом приеме, а клиницисты отдают предпочтение более безопасным и эффективным аналогам. 2% раствор лидокаина продолжает оставаться эффективным средством для местной анестезии в детской стоматологии и может применяться с первого года жизни [21]. Тем не менее врачу стоит учитывать побочные эффекты, вызываемые данным препаратом.

На сегодняшний день на территории РФ для использования в стоматологии препарат в карпулах не зарегистрирован.

2) Мепивакаин. Раствор мепивакаина 3% выпускается без вазоконстриктора в карпулах, имеет хорошую скорость диффузии, а также сам по себе обладает сосудосуживающим действием (единственный из местных анестетиков). Время начала анестезирующего эффекта колеблется от 2 до 4 минут. На территории РФ мепивакаин преимущественно используется без вазоконстриктора, поэтому раствор данного анестетика показан при стоматологическом лечении больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Ввиду отсутствия необходимости стабилизации раствора анестетика, в составе мепивакаиновых препаратов нет сульфитов, способных вызывать бронхоспазм. В связи с этим, 3% мепивакаин рекомендуется применять у пациентов с бронхиальной астмой в анамнезе [22]. Несмотря на ряд преимуществ, данный местный анестетик противопоказан при гиперчувствительности, тяжелых заболеваниях печени и почек, с осторожностью при сахарном диабете, метаболическом синдроме и тяжелых пороках сердечно-сосудистой системы. Данный анестетик редко вызывает аллергическую реакцию, и, согласно исследованиям Ильенковой Н. А. и Степановой Л. В., раствор мепивакаина вызывает сенсибилизацию только у детей с уже имеющейся аллергопатологией [16]. В клинической стоматологической практике мепивакаин используется у детей старше 4 лет, с массой тела более 20 кг для выполнения небольших по времени манипуляций, поскольку без вазоконстриктора действует на пульпу лишь 20-40 минут [23].

3) Артикаин. Раствор артикаина 4% является самым популярным местным анестетиком в стоматологии. Данный анестетик считается препаратом выбора сразу по ряду показателей:

а) Препарат выпускается сразу в нескольких вариантах: без вазоконстриктора и с вазоконстриктором, разведение эпинефрина 1:100000 и 1:200000. Применение эпинефрина доказано повышает качество обезболивающего эффекта, оказываемого местным анестетиком – уменьшает всасывание в местный кровоток, способствует поддержанию «депо» анестетика, обеспечивает практически полную ишемию мягких тканей во время своего действия [24].

Также стоит отметить, что раствор эпинефрина сам по себе оказывает антиаллергическое действие за счет стимулирования альфа-адренорецепторов [25] и уменьшения количества биологически активных веществ в месте вве-

дения препарата и в кровотоке. Клиницисты отмечают высокий обезболивающий эффект при использовании артикаина – разведение эпинефрина 1:100000 и 1:200000 обеспечивают обезболивание на 5–6 часов и 2,5–3 часа соответственно [26]. В подавляющем большинстве случаев нет необходимости в столь длительном анестезирующем эффекте на детском приеме. Исследователями установлено, что при этом возрастает риск самоповреждения ребенком мягких тканей полости рта после проведенной стоматологической манипуляции, и несовершеннолетние пациенты испытывают тревогу из-за столь длительного анестезирующего эффекта [4]. Надо помнить о том, что использование сосудосуживающих средств противопоказано при серьезных заболеваниях сердечно-сосудистой системы и метаболических синдромах. В последние годы становятся все более и более популярны препараты на основе 4% артикаина с разведением эпинефрина 1:400000. Такой раствор анестетика обеспечивает анальгезию пульпы зуба на протяжении 20 минут, а мягкий тканей около 2 часов [27]. Данная комбинация сочетает в себе сосудосуживающий эффект от введения эпинефрина, уменьшающий системную абсорбцию препарата и, как следствие, снижающий местные и системные побочные эффекты местного анестетика. При этом сниженное количество вазоконстриктора не дает развиваться нежелательным реакциям, связанным с его системным действием. Большинство исследователей отмечают снижение объема необходимо анестетика для достижения достаточного обезболивания (от 0,8–1,3 мл) [30]. В исследованиях, проведенных отечественными учеными [28, 29], продемонстрирована эффективность и безопасность используемой концентрации эпинефрина в 4% растворе артикаина при лечении основных стоматологических заболеваний, в том числе у пациентов с сопутствующей патологией. Детскому стоматологу необходимо помнить, что у ребенка минимальная токсическая доза меньше, чем у взрослого, поэтому врачу стоит вводить не более половины максимально допустимой дозы, не превышая рекомендуемый объем анестетика. Максимально допустима доза для большинства анестетиков без эпинефрина 4.4–5,0 мг/кг, а для раствора с сосудосуживающим компонентом – 6,5–6,6 мг/кг.

б) Период полувыведения артикаина составляет 22 минуты. В сравнении: у лидокаина – 100 минут, у мепивакаина – 115 минут [30]. Это безусловное преимущество безопасности артикаина по сравнению с другими анестетиками, которые используются на детском стоматологическом приеме.

с) В процессе биотрансформации артикаина преимущественно образуется нетоксичная артикаиновая кислота (64%), глюкуронид артикаиновой кислоты (13%), а также 5–10% выводится почками в неизменном виде. Скорость элиминации этого лекарственного средства превышает все амидные анестетики [31], процент выведения общей дозы с мочой колеблется от 50% до 91%. Белковое связывание артикаина у пациентов варьируется от 50% до 70%, а артикаиновой кислоты – от 60% до 90%. Почечный

клиренс артикаина варьируется от 12 до 28 мл мин⁻¹, а артикаиновой кислоты – от 84 до 160 мл мин⁻¹.

д) Хорошая скорость диффузии анестетика позволяет избежать применения проводниковой анестезии без необходимости [32]. Благодаря этому местноанестезирующий эффект наступает быстрее, чем у других анестетиков, и составляет от 1 до 4 минут.

е) Некоторыми авторами отмечается сравнительно низкий коэффициент разделения, благодаря чему лишь небольшая часть препарата проникает в системный кровоток [4].

ф) Возможность использования артикаина у детей до 4 лет. Это пункт применения артикаина является наиболее спорным. Согласно официальному протоколу, применение 4% раствора артикаина противопоказано до 4 лет, тем не менее, множество клинических исследований в России и за рубежом показывают безопасность и эффективность использования данного препарата в этой возрастной группе детей [33].

г) За счет своих физико-химических свойств артикаин обеспечивает более качественную анестезию в воспаленных тканях. Уровень pH такой ткани имеет тенденцию к закислению до 6,0–6,5 водородных единиц, в этих условиях уровень гидролиза местноанестезирующего препарата начинает снижаться. Однако соли артикаина продолжают сохранять хороший уровень гидролиза и, как следствие, высокое качество местной анестезии.

Многие десятилетия в Европе в детской стоматологической практике с успехом использовался 2% раствор артикаина. На сегодняшний день в России зарегистрированы и используются препараты на основе 2% артикаина, выпускаемых в капсулах как без вазоконстриктора, так и с эпинефрином 1:200000. Эффективность и безопасность их использования, введенных различными способами при лечении основных стоматологических заболеваний на детском стоматологическом приеме, представлена в отечественных исследованиях [34]. Более того, сравнительный анализ использования 2% и 4% растворов артикаина, проведенный методами функциональной диагностики, продемонстрировал статистически достоверное отсутствие разницы в эффективности обезболивания [35].

Таким образом, вероятность успешной анестезии препаратами на основе артикаина в среднем в два раза выше, чем препаратами на основе лидокаина [36], и намного выше, чем препаратов на основе мепивакаина. В последние пять лет доказано содержание в его составе натрия метабисульфата, в качестве консерванта и пластификатора (предотвращает окисление адреналина), ограничивает его применение у детей с заболеваниями дыхательной системы (бронхиальная астма) в связи с возможностью бронхоспазма; артикаин обладает сосудорасширяющим действием, что может вызывать увеличение риска развития нежелательных эффектов из-за высокой васкуляризации челюстно-лицевой области. Не надо забывать и о том, что вероятность возникновения аллергических реакций на артикаин ниже, чем у других анестетиков, но, тем не менее, не может быть исключена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день детский стоматологический прием диктует особые правила при лечении пациентов – в каждом конкретном случае врач должен учитывать общесоматический статус и степень тревожности ребенка. И только с учетом этих данных обосновать выбор как препарата, так и способа его введения в ткани челюстно-лицевой области ребенка.

1. Наиболее комфортным для ребенка является использование аппликационной анестезии места укола перед проведением инъекции. Современные исследования говорят в пользу гелевых композиций, удобных в использовании, глубоко проникающих в ткани, обла-

дающих высокой степенью адгезии, снижающих риск аспирации. Расчет максимально допустимой дозы использования местного анестетика производится с учетом препарата для аппликационной анестезии.

2. Наиболее эффективным и безопасным анестетиком в детской практике является 4% раствор артикаина.

3. Концентрация эпинефрина в растворах, планируемых к использованию анестетиков при оказании стоматологической помощи детям, не должна превышать 1:200000.

4. Определена высокая эффективность и безопасность использования 2% артикаина с эпинефрином 1:200000 при лечении основных стоматологических заболеваний у детей 4-7 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dobrzański LA, Dobrzański LB, Dobrzańska-Danilewicz AD, Dobrazanska J. The concept of sustainable development of modern dentistry. *Processes*. 2020;8(12):1605. doi: 10.3390/pr8121605
2. Минаева НВ, Девяткова ЕА. Аллергическая заболеваемость у пациентов разных возрастных групп. *Пермский медицинский журнал*. 2019;36(2):68-74. doi: 10.17816/pmj36268-74
3. Weihrauch-Blüher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism*. 2019;92:147-152. doi: 10.1016/j.metabol.2018.12.001
4. Рабинович СА, Васильев ЮЛ. Особенности местного обезболивания в детской стоматологической практике. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018;18(5):32-34. doi: 10.25636/PMP.3.2018.5.5
5. Aksoy F, Tosun S. Effects of different topical anesthetics on pain from needle insertion and injection, and the influence of anxiety in patients awaiting endodontic treatment. *Restor Dent Endod*. 2022;47(3):e25. doi: 10.5395/rde.2022.47.e25
6. Ogle OE, Mahjoubi G. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. *Dent Clin North Am*. 2012;56(1):133-ix. doi: 10.1016/j.cden.2011.08.003
7. Elicherla SR, Sahithi V, Saikiran SV, Nunna M, Challa RR, Nuvvula S. Local Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Literature Review on Current Alternative Techniques and Approaches. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry*. 2021;4(2):148-54. doi: 10.5005/jp-journals-10077-3076
8. Lee HS. Recent advances in topical anesthesia. *J Dent Anesth Pain Med*. 2016;16(4):237-244. doi: 10.17245/jdapm.2016.16.4.237
9. Nair M, Gurunathan D. Comparative evaluation of the efficacy of two anesthetic gels (2% lignocaine and 20% benzocaine) in reducing pain during administration of local anesthesia – A randomized controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(1):65-69. doi: 10.4103/joacp.JOACP_73_18
10. Сампиев АМ, Беспалова АВ, Никифорова ЕБ. Изучение адгезионной активности гелевых композиций с тримекаином. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2016;(5):107-110. doi: 10.25207/1608-6228-2016-5-107-110
11. Ribeiro LNM, Franz-Montan M, Alcântara ACS, Breikreitz MC, Castro SR, Guilherme VA, et al. Hybrid nanofilms as topical anesthetics for pain-free procedures in dentistry. *Sci Rep*. 2020;10(1):11341. doi: 10.1038/s41598-020-68247-0
12. Jayasuriya NSS, Weerapperuma ID, Amarasinghe MGCK. The use of an iced cotton bud as an effective pre-cooling method for palatal anaesthesia: A technical note. *Singapore Dent J*. 2017;38:17-19. doi: 10.1016/j.sdj.2017.07.001
13. Kühnisch J, Daubländer M, Klingberg G, Dougall A, Loizides MS, Stratigaki E, et al. Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18(5):313-321. doi: 10.1007/s40368-017-0311-y
14. Columb MO, Cegielski D, Haley D. Local anaesthetic agents. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. 2017;18(3):150-154. Available from: <https://daneshyari.com/article/preview/5580329.pdf>
15. Bahar E, Yoon H. Lidocaine: A Local Anesthetic, Its Adverse Effects and Management. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(8):782. doi: 10.3390/medicina57080782
16. Ильенкова НА, Степанова ЛВ. Анализ сенсibilизации к местным анестетикам у детей в зависимости от наличия аллергопатологии. *Доктор.ру*. 2018;(5):47-50. doi: 10.31550/1727-2378-2018-149-5-47-50
17. Chiu CY, Lin TY, Hsia SH, Lai SH, Wong KS. Systemic anaphylaxis following local lidocaine administration during a dental procedure. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20(3):178-180. doi: 10.1097/01.ped.0000117928.65522.9e
18. Tong HJ, Alzahrani FS, Sim YuF, Tahmassebi JF, Duggal M. Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children's dentistry: a systematic review and meta-analysis. *International journal of paediatric*. 2018;28(4):347-360. doi: 10.1111/ipd.12363

19. Bertol E, Argo A, Capretti C, Ciolini A, Ronchi FU, Zerbo S, et al. A novel LC-MS/MS analytical method for detection of articaine and mepivacaine in blood and its application to a preliminary pharmacokinetic study. *J Pharm Biomed Anal.* 2020;187:113335. doi: 10.1016/j.jpba.2020.113335
20. Kobayashi S, Yamamoto T, Yoshiga Y, Okamura T, Kawano R, Yano M. Stabilizing Tetrameric Structure of Ryanodine Receptor Cures Lethal Arrhythmia in Heart Failure. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2022;15(10):e011220. doi: 10.1161/CIRCEP.122.011220
21. Анисимова ЕН, Анисимова НЮ, Ковылина ОС, Кравченко ИА. Изучение использования местного обезболивания у детей при лечении зубов. *Институт стоматологии.* 2019;(2):28-29. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/13587/>
22. Rahimo M, Jerzyńska J, Brzozowska A, Podlecka D. When toothache results in asthma diagnosis. *Int J Occup Med Environ Health.* 2022;35(1):107-110. doi: 10.13075/ijomeh.1896.01810
23. Thongim T, Khoo LK, Bhattarai BP, Niyomtham N, Pairuchvej V, Wongsirichat N. Contemporary Trends in Dental Local Anaesthesia: A Review of Literature. *J Dent Assoc Thai.* 2021;71(2):84-92. doi: 10.14456/jdat.2021.9
24. Daubländer M, Kämmerer PW, Willershausen B, et al. Clinical use of an epinephrine-reduced (1/400,000) articaine solution in short-time dental routine treatments – a multicenter study. *Clin Oral Investig.* 2012;16(4):1289-1295. doi: 10.1007/s00784-011-0608-x
25. Pfaller B, Bendien S, Ditisheim A, Eiwegger T. Management of allergic diseases in pregnancy. *Allergy.* 2022;77(3):798-811. doi: 10.1111/all.15063
26. Русских ИС, Черемных АИ. Особенности обезболивания в детской стоматологии. *Международный студенческий научный вестник.* 2020;(3):48. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43176089>
27. Kämmerer PW, Krämer N, Esch J, et al. Epinephrine-reduced articaine solution (1:400,000) in paediatric dentistry: a multicentre non-interventional clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(2):89-95. doi:10.1007/s40368-013-0024-9
28. Анисимова ЕН, Ермольев СН, Першина ЛВ, Летунова НЮ, Орехова ИВ. Исследование эффективности и безопасности использования 4% раствора артикаина с различным содержанием эпинефрина. *Институт стоматологии.* 2017;(1):38-40. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10545/>
29. Анисимова ЕН, Анисимова НЮ, Сойхер МИ, Ходненко ОВ, Ерилин ЕА, Кравченко ИА. Выбор местного обезболивания при лечении постоянных моляров у детей в возрасте 7-12 лет. *Медицинский алфавит.* 2023;(12):7-13. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=utlqwm>
30. Taylor A, McLeod G. Basic pharmacology of local anaesthetics [published correction appears in *BJA Educ.* 20(4):140]. *BJA Educ.* 2020;20(2):34-41. doi: 10.1016/j.bjae.2019.10.002
31. Snoeck M. Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. *Local Reg Anesth.* 2012;5:23-33. doi: 10.2147/LRA.S16682
32. Majid OW, Muhammad ZA. Effectiveness of Articaine Buccal Infiltration Anesthesia for Mandibular Premolar Extraction: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019;77(9):1784-1789. doi: 10.1016/j.joms.2019.03.033
33. Гуленко ОВ, Васильев ЮЛ. Местное обезболивание у детей до 4 лет в стоматологии: состояние вопроса. *Стоматология.* 2021;100(4):117-122. doi: 10.17116/stomat2021100041117
34. Анисимова ЕН, Анисимова НЮ, Ковылина ОС, Елисеев ДА, Ходненко ОВ, Кравченко ИА. Применение 2% раствора артикаина без вазоконстриктора и с эпинефрином в концентрации 1:200 000 на детском амбулаторном стоматологическом приеме. *Институт стоматологии.* 2021;(3):53-55. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46652200>
35. Анисимова ЕН, Анисимова НЮ, Рязанцев НА, Кравченко ИА. Сравнительный анализ применения 2% и 4% раствора артикаина при инъекционной местной анестезии. *Стоматология.* 2021;100(5):25-29. doi: 10.17116/stomat202110005125
36. Habib MFOM, Tarek S, Teama SME, Ezzat Kh, Boghdadi RME, Marzouk A, et al. Inferior alveolar nerve block success of 2% mepivacaine versus 4% articaine in patients with symptomatic irreversible pulpitis in mandibular molars: A randomized double-blind single-centre clinical trial. *Int Endod J.* 2022;55(11):1177-1189. doi:10.1111/iej.13810

REFERENCES

1. Dobrzański LA, Dobrzański LB; Dobrzańska-Danikiewicz AD, Dobrazanska J. The concept of sustainable development of modern dentistry. *Processes.* 2020;8(12):1605. doi: 10.3390/pr8121605
2. Minaeva NV, Devyatkov EA. Allergic morbidity in patients of different age groups. *Perm Medical Journal.* 2019;36(2):68-74 (In Russ.). doi: 10.17816/pmj36268-74
3. Weihrauch-Blüher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism.* 2019;92:147-152. doi: 10.1016/j.metabol.2018.12.001
4. Rabinovich SA, Vasiliev YuL. Features of local anesthesia in pediatric dental practice. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2018;18(5):32-34 (In Russ.). doi: 10.25636/PMP.3.2018.5.5

5. Aksoy F, Tosun S. Effects of different topical anesthetics on pain from needle insertion and injection, and the influence of anxiety in patients awaiting endodontic treatment. *Restor Dent Endod.* 2022;47(3):e25.
doi: 10.5395/rde.2022.47.e25
6. Ogle OE, Mahjoubi G. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. *Dent Clin North Am.* 2012;56(1):133-ix.
doi: 10.1016/j.cden.2011.08.003
7. Elicherla SR, Sahithi V, Saikiran SV, Nunna M, Challa RR, Nuvvula S. Local Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Literature Review on Current Alternative Techniques and Approaches. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry.* 2021;4(2):148-54.
doi: 10.5005/jp-journals-10077-3076
8. Lee HS. Recent advances in topical anesthesia. *J Dent Anesth Pain Med.* 2016;16(4):237-244.
doi: 10.17245/jdapm.2016.16.4.237
9. Nair M, Gurunathan D. Comparative evaluation of the efficacy of two anesthetic gels (2% lignocaine and 20% benzocaine) in reducing pain during administration of local anesthesia – A randomized controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2019;35(1):65-69.
doi: 10.4103/joacp.JOACP_73_18
10. Sampiev AM, Bepalova AV, Nikiforova EB. Study of the adhesive activity of gel compositions with trimecaine. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2016;5(1):107-110 (In Russ.).
doi: 10.25207/1608-6228-2016-5-107-110
11. Ribeiro LNM, Franz-Montan M, Alcântara ACS, Breikreitz MC, Castro SR, Guilherme VA, et al. Hybrid nanofilms as topical anesthetics for pain-free procedures in dentistry. *Sci Rep.* 2020;10(1):11341.
doi: 10.1038/s41598-020-68247-0
12. Jayasuriya NSS, Weerapperuma ID, Amarasinghe MGCK. The use of an iced cotton bud as an effective pre-cooling method for palatal anaesthesia: A technical note. *Singapore Dent J.* 2017;38:17-19.
doi: 10.1016/j.sdj.2017.07.001
13. Kühnisch J, Daubländer M, Klingberg G, Dougall A, Loizides MS, Stratigako E, et al. Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(5):313-321.
doi: 10.1007/s40368-017-0311-y
14. Columb MO, Cegielski D, Haley D. Local anaesthetic agents. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 2017;18(3):150-154. Available from:
<https://daneshyari.com/article/preview/5580329.pdf>
15. Bahar E, Yoon H. Lidocaine: A Local Anesthetic, Its Adverse Effects and Management. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(8):782.
doi: 10.3390/medicina57080782
16. Ilyenkova NA, Stepanova LV. Analysis of sensitization to topical anaesthetics for children depending on allergy pathology. *Doctor.ru.* 2018;5(5):47-50 (In Russ.).
doi: 10.31550/1727-2378-2018-149-5-47-50
17. Chiu CY, Lin TY, Hsia SH, Lai SH, Wong KS. Systemic anaphylaxis following local lidocaine administration during a dental procedure. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20(3):178-180.
doi: 10.1097/01.pec.0000117928.65522.9e
18. Tong HJ, Alzahrani FS, Sim YuF, Tahmassebi JF, Duggal M. Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children's dentistry: a systematic review and meta-analysis. *International journal of paediatric.* 2018;28(4):347-360.
doi: 10.1111/ipd.12363
19. Bertol E, Argo A, Capretti C, Ciolini A, Ronchi FU, Zerbo S, et al. A novel LC-MS/MS analytical method for detection of articaine and me pivacaine in blood and its application to a preliminary pharmacokinetic study. *J Pharm Biomed Anal.* 2020;187:113335.
doi: 10.1016/j.jpba.2020.113335
20. Kobayashi S, Yamamoto T, Yoshiga Y, Okamura T, Kawano R, Yano M. Stabilizing Tetrameric Structure of Ryanodine Receptor Cures Lethal Arrhythmia in Heart Failure. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2022;15(10):e011220.
doi: 10.1161/CIRCEP.122.011220
21. Anisimova EN, Anisimova NY, Kovylin OS, Kravchenko IA. The study of the use of local anesthesia in children with dental treatment. *The Dental Institute.* 2019;(2):28-29 (In Russ.). Available from:
<https://instom.spb.ru/catalog/article/13587/>
22. Rahimo M, Jerzyńska J, Brzozowska A, Podlecka D. When toothache results in asthma diagnosis. *Int J Occup Med Environ Health.* 2022;35(1):107-110.
doi: 10.13075/ijomeh.1896.01810
23. Thongim T, Khoo LK, Bhattarai BP, Niyomtham N, Pairuchvej V, Wongsirichat N. Contemporary Trends in Dental Local Anaesthesia: A Review of Literature. *J Dent Assoc Thai.* 2021;71(2):84-92.
doi: 10.14456/jdat.2021.9
24. Daubländer M, Kämmerer PW, Willershausen B, et al. Clinical use of an epinephrine-reduced (1/400,000) articaine solution in short-time dental routine treatments--a multicenter study. *Clin Oral Investig.* 2012;16(4):1289-1295.
doi: 10.1007/s00784-011-0608-x
25. Pfaller B, Bendien S, Ditisheim A, Eiwegger T. Management of allergic diseases in pregnancy. *Allergy.* 2022;77(3):798-811.
doi: 10.1111/all.15063
26. Russkikh IS, Cheremnykh AI. Features of analgesia in pediatric dentistry. *Meždunarodnyj studenčeskij naučnyj vestnik.* 2020;(3):48 (In Russ.). Available from:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=43176089>
27. Kämmerer PW, Krämer N, Esch J, et al. Epinephrine-reduced articaine solution (1:400,000) in paediatric dentistry: a multicentre non-interventional clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(2):89-95.
doi: 10.1007/s40368-013-0024-9
28. Anisimova EN, Ermolyev SN, Pershina LV, Letunova NYu, Orekhova IV. The investigation of the efficacy and safety of the usage 4% solution of articaine with epinephrine concentration. *The Dental Institute.*

2017;(1):38-40. (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/10545/>

29. Anisimova EN, Anisimova NYu, Soykher MI, Khodnenko OV, Yerilin EA, Kravchenko IA. The choice of local anesthesia in the treatment of permanent molars in children aged 7-12 years. *Medical Alphabet*. 2023;(12):7-13 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=utlqwm>

30. Taylor A, McLeod G. Basic pharmacology of local anaesthetics [published correction appears in *BJA Educ*. 20(4):140]. *BJA Educ*. 2020;20(2):34-41.

doi: 10.1016/j.bjae.2019.10.002

31. Snoeck M. Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. *Local Reg Anesth*. 2012;5:23-33. doi: 10.2147/LRA.S16682

32. Majid OW, Muhammad ZA. Effectiveness of Articaine Buccal Infiltration Anesthesia for Mandibular Premolar Extraction: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(9):1784-1789. doi: 10.1016/j.joms.2019.03.033

33. Gulenko OV, Vasiliev YuL. Local anesthesia in children younger than 4 years in dentistry: state of the question. *Stomatologiya*. 2021;100(4):117-122. (In Russ.). doi: 10.17116/stomat2021100041117

34. Anisimova EN, Anisimova NYu, Kovilina OS, Eliseev DA, Hodnenko OV, Kravchenko IA. Using of a 2% solution of articaine with epinephrine 1:200 000 in the pediatric dentistry. *The Dental Institute*. 2021;(3):53-55. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46652200>

35. Anisimova NY, Anisimova EN, Ryazantsev NA, Kravchenko IA. Comparative analysis of 2% and 4% articaine solution efficacy and safety for the local anesthesia. *Stomatologiya*. 2021;100(5):25-29. (In Russ.) doi: 10.17116/stomat202110005125

36. Habib MFOM, Tarek S, Teama SME, Ezzat Kh, Boghdadi RME, Marzouk A, et al. Inferior alveolar nerve block success of 2% mepivacaine versus 4% articaine in patients with symptomatic irreversible pulpitis in mandibular molars: A randomized double-blind single-centre clinical trial. *Int Endod J*. 2022;55(11):1177-1189. doi: 10.1111/iej.13810

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Екимов Евгений Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: evgeniy.ekimov@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4713-2281>

Скрипкина Галина Ивановна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой детской стоматологии Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: skripkin.ivan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7783-6111>

Гарифуллина Альбина Жамильевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: albina-g@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2595-5893>

Чумичкин Николай Владимирович, студент 4 курса стоматологического факультета Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: chumichkinn1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4801-1984>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Evgeniy V. Ekimov, DMD, PhD, Associate professor, Department of Pediatric Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

For correspondence: evgeniy.ekimov@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4713-2281>

Galina I. Skripkina, DMD, PhD, DSc, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

For correspondence: skripkin.ivan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7783-6111>

Albina J. Garifullina, DMD, PhD, Associate professor, Department of Pediatric Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

For correspondence: albina-g@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2595-5893>

Nikolay V. Chumichkin, 4th-year Student, Dental School, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

For correspondence: chumichkinn1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4801-1984>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 29.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 31.08.2023

Принята к публикации / Accepted 03.09.2023

Критериальная оценка степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП

Ю.А. Македонова^{1,2}, А.А. Воробьев^{1,2}, А.Г. Павлова-Адамович¹,
О.Ю. Афанасьева¹, О.Н. Филимонова¹, Л.А. Девятченко¹

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

²Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. У детей спастическая форма ДЦП сопровождается мышечным гипертонусом, в том числе устойчивым напряжением жевательной мускулатуры. Для составления тактики и схемы лечения необходимо учитывать степень выраженности гипертонуса. В данной работе предложена обоснованная критериальная оценка степени выраженности вышеуказанной патологии на основании полученных данных клинического и функционального обследования.

Материалы и методы. Для разработки градации степени выраженности мышечного гипертонуса было обследовано 30 детей со спастической формой ДЦП и 30 здоровых детей аналогичного возраста для получения нормированных параметров. По данным анкетирования проведен анализ функции жевания, глотания, речеобразования, при клиническом осмотре проведена оценка состояния твердых тканей зубов, получены данные открывания полости рта в активном и пассивном состоянии. При электромиографическом исследовании рассчитаны среднее значение амплитуды височной и жевательной мышц справа и слева, суммарный биопотенциал.

Результаты. Выявлена прямая корреляционная взаимосвязь между клиническими данными и данными функционального метода исследования/ Чем сложнее ситуация в полости рта, тем выше амплитуда жевательной мускулатуры.

Заключение. Данная зависимость позволила разработать критериальную оценку степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры как умеренно и сильно выраженного, что необходимо учитывать при тактике ведения данной категории пациентов.

Ключевые слова: гипертонус, жевательная мускулатура, электромиография, детский церебральный паралич, обследование, ведение.

Для цитирования: Македонова ЮА, Воробьев АА, Павлова-Адамович АГ, Афанасьева ОЮ, Филимонова ОН, Девятченко ЛА. Критериальная оценка степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):219-226. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-643.

Criterion-based assessment of masticatory muscle hypertonia severity in children with cerebral palsy

Yu.A. Makedonova^{1,2}, A.A. Vorobev¹, A.G. Pavlova-Adamovich¹,
O.Yu. Afanasyeva¹, O.N. Filimonova¹, L.A. Devyatchenko¹

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd Medical Scientific Center, Volgograd, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. In children, muscle hypertonia, including sustained stiffness of the chewing muscles, accompanies the spastic form of cerebral palsy. Considering hypertonia severity is necessary to develop treatment tactics and schemes. This paper proposes a reasonable criterion-based assessment of the above pathology severity based on clinical and functional examination data.

Material and methods. To develop grading of muscle hypertonia severity, we examined 30 children with spastic cerebral palsy and 30 healthy children of the same age to obtain normalized parameters. Based on the questionnaire data, the study analyzed the functions of chewing, swallowing, and speech formation, assessed the condition of the hard dental tissues by clinical examination, and obtained active and passive mouth-opening data. Electromyography calculated the average amplitude of the right and left temporal and masticatory muscles and the total biopotential.

Results. Clinical and functional evaluation data showed a direct correlation. The more complex the situation in the oral cavity was, the higher the amplitude of the chewing muscles was.

Conclusion. The correlation allowed the development of the criterion-based assessment of moderate and significant masticatory muscle hypertonia severity, which management of this patient type should consider.

Keywords: hypertonia, masticatory muscles, electromyography, cerebral palsy, examination, management

For citation: Makedonova YuA, Vorobev AA, Pavlova-Adamovich AG, Afanasyeva OYu, Filimonova ON, Dyachenko LA. Criterion-based assessment of of masticatory muscle hypertonia severity in children with cerebral palsy. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):219-226 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-643.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Гипертонус жевательной мускулатуры – это патологическое состояние, при котором отмечается избыточное и устойчивое напряжение жевательной мускулатуры. У детей со спастической формой детского церебрального паралича (ДЦП) отмечается гипертонус всех групп мышц, не исключение и челюстно-лицевая область [1]. Спастика мускулатуры является следствием поражения нервной системы [2]. Диагностика данной патологии крайне затруднительна, ввиду сложной и тесной взаимосвязи анатомических структур мускулатуры и височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), что значительно затрудняет составление тактики ведения данной категории пациентов [3]. При постановке диагноза у детей со спастическим церебральным параличом гипертонус мышечный, бруксизм – МКБ-11 (7A83) необходимо исключить множество других аномалий [4], что требует тщательного клинического стоматологического обследования и сбора подробного анамнеза жизни и анамнеза развития заболевания. Клиническое обследование и диагностика должна включать в себя определение основных симптомов и жалоб, оценку состояния нервной системы, выявление признаков лимфаденопатии, воспаления, отека, наличие триггерных точек, дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, оценка функции жевания, глотания, речеобразования, объема открывания полости рта, внутриротовой осмотр. При необходимости, для исключения ряда патологий, необходимо выполнять рентгенологическое исследование, компьютерную томографию [5].

Гипертонус жевательной мускулатуры (ГЖМ) является приобретенной патологией на фоне поражения нервной системы и относится к скелетно-мышечным расстройствам. Перед окончательной постановкой диагноза необходимо выявить характерные особенности спастичности жевательной мускулатуры у детей. Составление плана и тактики ведения пациентов возможны при условии не только тщательного сбора анамнеза и обследования, но и понимания механизмов развития чрезмерного напряжения мышц [6].

Спастичность жевательных мышц является коварным заболеванием, подразумевающее развитие ряда патологических процессов и синдромов – головная боль, мигрень напряженного типа, дисфункция ВНЧС, патологическая стираемость зубов, развитие кариеса и его осложнений, гиперестезия эмали, заболевания

пародонта и слизистой оболочки рта, ограничение открывания ротовой полости, аномалии прикуса [7]. Гипертонус является одной из причин хронической боли в челюстно-лицевой области (рис. 1).

При оценке спастичности жевательной мускулатуры необходимо проводить четкую дифференциальную диагностику, различать боль, относящуюся к патологии ВНЧС. Наряду с этим нужно помнить о наличии основного сопутствующего заболевания, влияющего на долгосрочное течение и лечение ГЖМ.

В настоящее время существует множество методов, купирующих спастичность жевательных мышц. Это назначение миорелаксантов, инъекции ботулинического токсина типа А, выполнение комплекса миогимнастических упражнений, фотобиомодулирующая и низкоуровневая лазерная терапия [8]. Все вышеперечисленные методы способны купировать мышечный гипертонус самостоятельно или в их комбинации, однако назначать их нужно в зависимости от клинической ситуации полости рта [9], учитывая степень выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры на основании дифференцированного, пациенториентированного и индивидуального подхода. На сегодняшний день отсутствует градация по оценке степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры, что и послужило целью настоящего исследования.

Цель исследования: путем сопоставления клинических и функциональных данных разработать критерийную оценку степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На кафедре стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования проведено обследование 30 детей со спастической формой ДЦП (спастическая диплегия) в возрасте от 6 до 12 лет (классификация возраста, учитывающая степень развития моторики и ограничения движений в повседневной жизни – Клинические рекомендации «Детский церебральный паралич», 2016 год) [10]. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ВолгГМУ №2022/123 от 01.04.2022 г. Обследование детей проведено совместно с неврологами. Для получения нормированных параметров сформирована группа контроля, которую составили 30 здоровых детей аналогичного возраста.

Локализация / Localization
• Боль в жевательной мускулатуре, височной области / Pain in the masticatory muscles, temporal region
Иррадиация / Radiation
• Голова, шея, уши / Head, neck, ears
Характер / Character
• Тупая боль с редкими обострениями / Dull pain with rare exacerbations
Продолжительность / Duration
• От нескольких дней до нескольких лет / From several days to several years
Течение / Course
• Постоянное или прерывающееся / Continuous or intermittent
Провоцирующие факторы / Provoking factors
• ДЦП / Cerebral palsy
• Психологический стресс / Psychological stress
Облегчающие факторы / Alleviating factors
• Покой жевательной мускулатуры / Chewing muscles at rest
Сопутствующие факторы / Related factors
• Ограничение открывания полости рта / Limited mouth opening
• Патология ВНЧС / TMD
• Бруксизм / Bruxism
• Чувство заложенности ушей / Ear fullness

Рис. 1. Основные характеристики гипертонуса жевательной мускулатуры

Fig. 1. Main characteristics of masticatory muscle hypertonicity

Обследование детей проведено в два этапа. На первом этапе клиническое обследование включало в себя определение следующих критериальных параметров: балльная оценка болезненности при пальпации жевательной мускулатуры, оценка продолжительности боли в жевательной мышце, наличие/отсутствие триггерных точек, наличие/отсутствие аллодинии, гипералгезии, определение ширины открывания полости рта, наличие/отсутствие патологической стираемости зубов. Анализ работы жевательной мускулатуры, анализ речи, оценка глотания, выражения эмоций, продолжительности боли в жевательной мускулатуре, оценка дисфункции нижней челюсти выполнены по 5-балльной шкале (0-5), интенсивность боли по 10-балльной (0-10) шкале с помощью разработанных анкет [11]. Проведен качественный и полуквантитативный анализ результатов анкетирования, полученный при интерпретации результатов на фоне выполнения детьми несложных манипуляций (жевание, речеобразование, глотание и т. д.). Объем открывания полости рта оценивали активным и пассивным способом. Пациента просили открыть полость рта максимально возможно до появления болезненных ощущений. С помощью электронного штангенциркуля проводили измерение в миллиметрах. Пассивное открывание осуществляли с помощью разработанного пневмотренажера-роторасширителя, который накачивали под давлением до появления первых болезненных ощущений (рис. 2).

На втором этапе с помощью электромиографического исследования исследований проведена до-

полнительная диагностика для оценки работы собственно жевательной и височной мускулатуры с целью определения степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры.

Электромиографическое исследование жевательной мышцы выполнено у пациентов в положении сидя с помощью четырехканального аппарата «Синапис». При проведении ЭМГ-исследования определялись следующие параметры: средняя амплитуда биопотенциалов височной мышцы и жевательной мышцы при сжатии зубов слева и справа. Исследовали в положении протрузии/ретрузии среднюю амплитуду височной мышцы и жевательной мышцы справа и слева. При открывании/закрывании рта изучали биопотенциалы средней амплитуды: височной мышцы и жевательной мышцы слева и справа. С помощью проведения пробы бруксизм исследовали показатели биопотенциалов средней амплитуды височной мышцы и жевательной мышц справа и слева. Полученные данные позволили выявить более выраженный тонус жевательных мышц у детей с ДЦП.

Для выявления дисфункции ВНЧС, которая является критерием исключения из исследования, проведена магнитно-резонансная томография. Предварительно проведена психоэмоциональная коррекция поведения ребенка.

Обработка и анализ полученной информации проведен с использованием операционной системы Microsoft Windows 10. Статистическая обработка полученных результатов будет выполнена в программе Statistica 13.0. Статистический и корреляционный анализ проводил-

ся методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t), при $p < 0,05$, $t \geq 2$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сбор anamnesis vitae и anamnesis morbi выявил характер течения основного заболевания и имеющейся спастичности жевательной мускулатуры. У родителей/официальных представителей уточняли прием медикаментозных препаратов в настоящее время, аллергологический анамнез. У здоровых детей родители не отмечали сопутствующей патологии. До проведения клинического обследования проведен анализ заполненных родителями анкет (табл.1).

Статистический анализ полученных результатов свидетельствует о значимости различий по всем изучаемым показателям относительно группы здоровых детей. Это свидетельствует о том, что дети с ДЦП отмечают существенное снижение качества жизни, не могут полноценно пережевывать пищу (только жидкие формы), испытывают трудности с речеобразованием, выражение эмоций у них крайне затруднено, и они испытывают постоянную хроническую боль, которая длится 26-50% времени суток, боль является одной из помех при выполнении многих действий нижней челюсти.

При оценке полуколичественных критериев у здоровых детей в анамнезе отсутствовали явления аллодинии, утренняя боль в области жевательной мускулатуры, усталость и гипералгезия жевательных мышц, ограничения движения нижней челюсти или произвольное стискивание/скрежетание зубами. При изучении аналогичных параметров у детей с ДЦП, напротив, явления аллодинии часто отмечали 4 человека (13,3%), иногда – 12 человек (40%), редко и крайне редко – 10 и 4 человек соответственно (33,3% и 13,3%). Утренняя боль в области жевательной мускулатуры наблюдалась у 22 детей (73,3%) иногда, у остальных – часто и редко (7 и 5 человек соответственно). 23 пациента иногда отмечали усталость в жевательных мышцах (76,7%), остальные – часто (7 человек – 23,3%).

Ограничение движения нижней челюсти и стискивание/скрежетание зубами встречалось в 100% случаев.

При обследовании жевательных мышц 13 человек (43,3%) отмечали наличие боли более чем в 7 точках из 20 при пальпации. 17 человек (56,7%) жаловались на боль от 3 до 7 точек.

Анализ изучения диапазона открывания полости рта у детей с ДЦП также статистически значимо отличался от группы здоровых лиц. Так, активное и пассивное открывание полости рта в группе контроля составило $44,5 \pm 1,4$ мм и $48,2 \pm 1,1$ мм соответственно. У детей с ДЦП данный параметр был существенно ниже и составил у 14 человек (46,7%) $25,3 \pm 0,5$ мм и $27,4 \pm 0,3$ мм, $29,4 \pm 0,4$ мм и $34,1 \pm 0,8$ мм у остальных 16 детей (53,3%).



Рис. 2. Пациент П., демонстрация измерения пассивного открывания полости рта

Fig. 2. Patient P., measurement of passive mouth opening



Рис. 3. Пациент Л., отмечается уменьшение высоты коронки до 2/3 зуба

Fig. 3. Patient L., a noted decrease in the crown height to 2/3 of the tooth

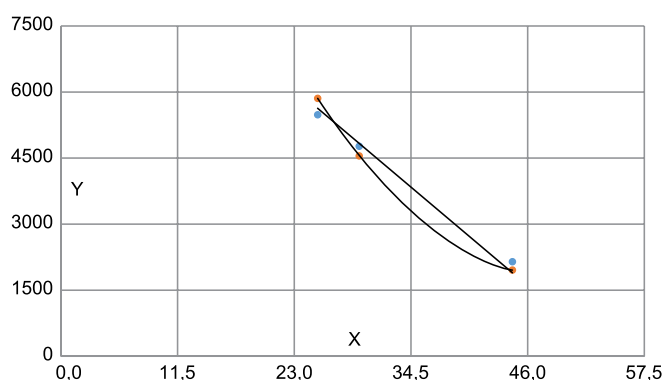


Рис. 4. Наглядное отображение корреляционной взаимосвязи, где ось Y – амплитуда суммарного потенциала жевательной мускулатуры, мкВ; ось X – ширина открывания полости рта, мм

Fig. 4. Visual representation of the correlation relationship, where the Y-axis is the amplitude of the total potential of the chewing muscles, μV ; the X-axis is the mouth opening width, mm

По классификации Бракко патологическая стираемость I-II степени отмечали у 19 детей (63,3%), III степени – у 11 человек (36,7%) (рис. 3).

При реализации второго этапа исследования были получены следующие электромиографические данные. У 19 детей (63,3%) амплитуда височной мышцы справа и слева составила $755,32 \pm 53,10$ мкВ и $788,45 \pm 38,90$ мкВ соответственно, собственно жевательной мышцы справа и слева $912,23 \pm 34,80$ мкВ и $928,12 \pm 24,43$ мкВ соответственно. Суммарный биопотенциал височной и собственно же-

Таблица 1. Результаты анкетирования исследуемых групп, баллы

Table 1. Study groups' survey results, scores

Параметр Parameter	Группа контроля Control group	Дети с ДЦП Children with cerebral palsy
Анализ жевательной способности / Chewing ability analysis	0*	3.9 ± 0.1*
Анализ речи / Speech analysis	0*	4.0 ± 0.1*
Оценка глотания / Swallowing assessment	0*	3.9 ± 0.1*
Анализ выражения эмоций / Emotion expression analysis	0*	3.5 ± 0.1*
Интенсивность боли в жевательной мускулатуре / Masticatory muscle pain intensity	0*	7.00 ± 0.04*
Продолжительность боли / Pain duration	0*	3.80 ± 0.13*
Работа нижней челюсти / Lower jaw movement	0*	4.10 ± 0.14*

*статистическая значимость различий по отношению к группе контроля, $p < 0,05$ *statistically significant differences compared to the control group, $p < 0.05$

Таблица 2. Электромиографические результаты группы контроля, мкВ

Table 2. Electromyographic results of the control group, mV

Параметр Parameter	Амплитуда височной мышцы справа Amplitude of the right temporal muscle	Амплитуда собственно жевательной мышцы справа Amplitude of the right masseter muscle	Амплитуда височной мышцы слева Amplitude of the left temporal muscle	Амплитуда собственно жевательной мышцы слева Amplitude of the left masseter muscle	Суммарный биопотенциал Total biopotential	
					Височной мышцы Temporal muscle	Собственно жевательной мышцы Masseter muscle
Контроль Control	271.2 ± 34.3*	332.45 ± 23.40*	293.78 ± 32.50*	325.23 ± 28.90*	1956.70 ± 127.53*	2147.13 ± 98.80*
Дети с ДЦП ГЖМ умеренной степени выраженности Children with cerebral palsy, moderate HMM	755.32 ± 53.10*	788.45 ± 38.90*	912.23 ± 34.80*	928.12 ± 24.43*	4548.25 ± 78.60*	4769.47 ± 101.23*
Дети с ДЦП ГЖМ высокой степени выраженности Children with cerebral palsy, severe HMM	1124.32 ± 65.30	1231.45 ± 98.30	1645.73 ± 68.90	1332.28 ± 63.60	5856.89 ± 142.30	5483.45 ± 97.80

ГЖМ – гипертонус жевательных мышц / HMM - hypertonia of masticatory muscles

*статистическая значимость различий, $p < 0,05$ / *statistically significant differences, $p < 0.05$

вательной мышцы равнялся 4548,25 ± 78,60 мкВ и 4769,47 ± 101,23 мкВ. У остальных 11 детей (36,7%) амплитуда височной мышцы справа и слева равнялась 1124,32 ± 65,30 мкВ и 1231,45 ± 98,3 мкВ соответственно. 1645,73 ± 68,90 мкВ и 1332,28 ± 63,60 мкВ составили амплитуда собственно жевательной мышцы справа и слева соответственно. Суммарный потенциал височной и жевательной мышцы равнялся 5856,89 ± 142,30 мкВ и 5483,45 ± 97,80 мкВ соответственно. Статистический сравнительный анализ результатов электромиографического обследования здоровых детей и детей с ДЦП представлен в таблице (табл. 2).

Так, по каждому определяемому параметру отмечается статистическая значимость различий от-

носительно группы контроля, амплитуда височной мышцы справа в группе контроля в 2,8 раза меньше, собственно жевательной мышцы в 2,4 раза меньше, амплитуда височной мышцы слева в 3,1 раза меньше, амплитуда собственно жевательной мышцы слева в 2,9 раза меньше, суммарный биопотенциал височной и собственно жевательной мышцы в 2,3 раза и 2,2 раза меньше относительно детей со спастической формой ДЦП.

Статистический анализ полученных данных выявил значимость различий как между группой контроля и группой сравнения, так и между детьми с ДЦП. Так, у здоровых детей амплитуда собственно жевательной и височной мышц существенно ниже относительно детей с ДЦП.

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенного двухэтапного исследования получены данные клинического и функционального обследования как здоровых детей, так и детей со спастической формой ДЦП. При сравнении полученных данных у детей с ДЦП выполнен корреляционный анализ, выявлена прямая взаимосвязь стоматологического обследования и полученных электромиографических данных (рис. 4).

В диаграмме наглядно представлена прямая корреляционная зависимость. Чем меньше объем открывания полости рта, тем выше суммарный биопотенциал. Так, при объеме открывания $25,3 \pm 0,5$ мм суммарный биопотенциал равен $5483,45 \pm 97,80$ мкВ, при увеличении объема открывания полости рта на $4,1$ мм ($29,4 \pm 0,4$ мм) отмечается уменьшение суммарного биопотенциала на 714 мкВ ($4769,47 \pm 101,23$ мкВ). У детей с ДЦП отмечается следующее соответствие: чем меньше диапазон открывания полости рта, тем более мышца спастична и находится в избыточном напряжении.

В группе здоровых детей диапазон открывания полости рта составил $44,5 \pm 1,4$ мм, при этом получены нормированные параметры суммарного потенциала жевательной и височной мышц ($1956,70 \pm 127,53$ мкВ и $2147,13 \pm 98,80$ мкВ соответственно).

Также о прямой корреляционной взаимосвязи свидетельствуют и другие полученные клинические данные. Так, более чем у 50% детей отмечалась патологическая стираемость I-II степени, боли при пальпации в 3-7 точках собственно жевательной мускулатуры, объем открывания полости рта в активном состоянии $29,4 \pm 0,4$ мм и в пассивном $34,1 \pm 0,8$ мм соответственно. И амплитуда жевательной и височной мышц статистически значимо отличалась от другой, меньшей, части детей и составила менее 1000 мкВ, суммарный биопотенциал менее

5000 мкВ. Полученные данные позволяют охарактеризовать гипертонус жевательной мускулатуры умеренной степени выраженности. При высокой степени выраженности гипертонуса в остальных случаях отмечалась патологическая стираемость III степени, боль при пальпации более чем в 7 точках, статистически значимое уменьшение объема открывания полости рта в активном и пассивном состоянии ($25,3 \pm 0,5$ мм и $27,4 \pm 0,3$ мм соответственно), суммарный биопотенциал височной и жевательной мышц более 5000 мкВ, при этом амплитуда собственно жевательной и височной мышц статистически значимо была в 1,5 и 1,8 раза выше. Полученные данные позволяют сформировать критериальную оценку степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования получены клинические и функциональные данные, позволяющие проводить градацию гипертонуса жевательной мускулатуры по степени его выраженности, что необходимо учитывать при составлении плана и тактики ведения данной категории пациентов. Разработка критериальной оценки степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП позволит разработать дифференцированный, пациенто-ориентированный подход в купировании спастичности мышечного гипертонуса. Также в исследовании доказана прямая корреляционная взаимосвязь между клиническими данными и показателями, полученными в результате проведения функционального обследования. Амплитуда жевательной и височной мышц и их суммарный биопотенциал напрямую зависят друг от друга и могут охарактеризовать клиническую картину состояния ротовой полости пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lee SJ, Jr WDMC, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010;89(1):16-23.

doi: 10.1097/PHM.0b013e3181bc0c78

2. Ohlmann B, Waldecker M, Leckel M, Bömicke W, Behnisch R, Rammelsberg P et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med*. 2020;9(2):611-615.

doi: 10.3390/jcm9020611

3. Данилова МА, Залазаева ЕА. Особенности миофункциональных нарушений челюстно-лицевой области при церебральном параличе и методы их коррекции. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2021;3(79):163-168.

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-163-168

4. Ткаченко ЕС, Голева ОП, Щербakov ДВ, Халикова АР. Детский церебральный паралич: состояние изученности проблемы (обзор). *Мать и дитя в Кузбассе*. 2019;(2):4-9. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/detskiy-tserebralnyy-paralich-sostoyanie-izuchennosti-problemy-obzor/viewer>

5. Суетенков ДЕ, Фирсова ИВ, Саютина ЛВ, Казакова ЛН, Нарыжная ЕВ, Насруллаев РК. Особенности оказания стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;(2):19-24.

doi: 10.34215/1609-1175-2020-2-19-24

6. Терехова КА, Кузнецов ДА, Постников МА, Оборотистов НЮ, Кузнецова ГВ. Оценка функционального состояния мышц челюстно-лицевой области и морфологических параметров зубочелюстной

системы у пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2020;(5-6):89-96

doi: 10.17816/2072-2354.2020.20.3.89-96

7. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):803-809.

doi: 10.1111/joor.12101

8. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt K-J, Duc J-MP. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-4018.

doi: 10.1007/s00784-020-03270-z

REFERENCES

1. Lee SJ, Jr WDMC, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010;89(1):16-23.

doi: 10.1097/PHM.0b013e3181bc0c78

2. Ohlmann B, Waldecker M, Leckel M, Bömicke W, Behnisch R, Rammelsberg P, et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med*. 2020;9(2):611-615.

doi: 10.3390/jcm9020611

3. Danilova MA, Zalazaeva EA. Orofacial myofunctional disorder characteristics in cerebral palsy and their treatment methods. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2021;21(3):163-168 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-163-168

4. Tkachenko ES, Goleva OP, Sherbakov DV, Khalikov AR. Cerebral palsy: the state of knowledge of the problem (review). *Mother and baby in Kuzbass*. 2019;(2):4-9 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/detskiy-tserebralnyy-paralich-sostoyanie-izuchennosti-problemy-obzor/viewer>

5. Suetenkov DE, Firsova IV, Sayutina LV, Kazakova LN, Naryzhnaya EV, Nasrullaev RK. Features of dental care for children with autism spectrum disorders. *Pacific Medical Journal*. 2020;(2):19-24 (In Russ.).

doi: 10.34215/1609-1175-2020-2-19-24

6. Terekhova KA, Kuznetsov DA, Postnikov MA, Oborotistov NYu, Kuznetsova GV. Assessment of the functional state of the maxillofacial muscles and morphological parameters of the dental system in patients

9. Македонова ЮА, Воробьев АА, Осыко АН, Александров АВ, Павлова-Адамович АГ, Гаценко СМ. Сравнительный анализ эффективности методов купирования гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. *Пародонтология*. 2022;27(4):295-303.

doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-4-327-335

10. Детский церебральный паралич у детей. Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения РФ, Союз педиатров России. 2016. Режим доступа: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf

11. Македонова ЮА, Воробьев АА, Осыко АН, Александров АВ, Дьяченко ДЮ, Павлова-Адамович АГ. Диагностика гипертонуса жевательных мышц на стоматологическом приеме. *Эндодонтия Today*. 2021;19(3):190-199.

doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-190-199

with sagittal occlusion abnormalities. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2020;(5-6):89-96 (In Russ.).

doi: 10.17816/2072-2354.2020.20.3.89-96

7. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):803-809.

doi: 10.1111/joor.12101

8. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt K-J, Duc J-MP. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-4018.

doi: 10.1007/s00784-020-03270-z

9. Makedonova YuA, Vorobyev AA, Osyko AN, Alexandrov AV, Pavlova-Adamovich AG, Gatsenko SM. Comparative analysis of method effectiveness for relieving masticatory muscle hypertonicity in children with cerebral palsy. *Parodontologiya*. 2022;27(4):318-326 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-4-327-335

10. Cerebral palsy in children. Clinical recommendations. Ministry of Health of the Russian Federation, the Union of Pediatricians of Russia. 2016. Available from: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf

11. Makedonova YuA, Vorobev AA, Osuko AN, Alexandrov AV, Dyachenko DYU, Pavlova-Adamovich AG. Diagnosis of hypertonicity of the masticatory muscles at a dental appointment. *Endodontics today*. 2021;19(3):190-199.

doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-190-199.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Македонова Юлия Алексеевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского го-

сударственного медицинского университета; старший научный сотрудник Волгоградского медицинского научного центра, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: mihai-m@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

Воробьев Александр Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, заведующий лабораторией инновационных методов реабилитации и абилитации, Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: cos@volgmed.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8378-0505>

Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна, ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: cheremuha07@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>

Афанасьева Ольга Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

разования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: afanaseva-olga75@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>

Филимонова Оксана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: mihailev.k.v@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4759-3777>

Девятченко Лилия Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: liliadeviatla@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding authors:

Yuliya A. Makedonova, DMD, PhD, DSc, Head of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University; Senior Researcher, Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: mihai-m@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

Alexander A. Vorobyev, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Regional Anatomy, Volgograd State Medical University, Head of the Laboratory of Innovative Methods for Rehabilitation and Habilitation, Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: cos@volgmed.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8378-0505>

Anastasia G. Pavlova-Adamovich, DMD, Assistant Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: cheremuha07@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>

Olga Yu. Afanaseva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: afanaseva-olga75@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>

Oksana N. Filimonova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: mihailev.k.v@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4759-3777>

Lilia A. Devyatchenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: liliadeviatla@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 15.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 20.07.2023

Принята к публикации / Accepted 14.08.2023

Оценка суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией

И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко, Ю.А. Ипполитов, Е.А. Лещева

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Оценка суммарной площади окклюзионных контактов является важным инструментом для диагностики и планирования лечения окклюзионных аномалий у детей.

Цель. Оценка влияния ортодонтической коррекции пластиночным и капповым аппаратами на изменение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией в сравнении с детьми с физиологической окклюзией в течение 6 месяцев.

Материалы и методы. Группы исследования включали 145 детей с дистальной окклюзией зубных рядов: I группа (82 человека) проходила лечение пластиночным аппаратом в модификации А.М. Шварца, а II группа (63 человека) проходила лечение силиконовым капповым аппаратом. Контрольную группу составляли 42 ребенка с физиологической окклюзией зубных рядов, которые ранее не получали ортодонтическое лечение. Оценка суммарной площади окклюзионных контактов проводилась аппаратом T-Scan III до начала коррекции и на протяжении 6 месяцев лечения.

Результаты. В результате анализа изменений суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение в группах, получавших ортодонтическое лечение (пластиночный аппарат и силиконовый капповый аппарат) через 3 и 6 месяцев. Сравнительный анализ показал более низкую суммарную площадь окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией до начала лечения.

Заключение. Обнаружено более низкое значение суммарной площади окклюзионных контактов у пациентов с дистальной окклюзией до начала коррекции по сравнению с пациентами с физиологической окклюзией. Выявлено увеличение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией в процессе ортодонтической коррекции на протяжении 6 месяцев.

Ключевые слова: суммарная площадь окклюзионных контактов, физиологическая окклюзия, дистальная окклюзия.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Лещева ЕА. Оценка суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):227-233. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-649.

Evaluation of total occlusal contact area in children with physiologic and distal occlusion

I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko, Yu.A. Ippolitov, E.A. Leshcheva

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Total occlusal contact area assessment is an important tool for malocclusion diagnosing and treatment planning in children.

Purpose. The study aimed to evaluate (during six months) the effect of orthodontic treatment with plates and trainers on the change in the total occlusal contact area in children with distal occlusion compared to children with physiologic occlusion.

Material and methods. The study groups included 145 children with distal occlusion: Group I (82 patients) was treated with a plate modified by AM Schwartz, and Group II (63 patients) had silicone trainers. The control group consisted of 42 children with physiologic occlusion who had not previously had orthodontic treatment. The T-Scan III assessed the total occlusal contact area before and during six months of treatment.

Results. The analysis of total occlusal contact area changes in children with physiologic and distal occlusion revealed a statistically significant ($p < 0,05$) increase in the orthodontic treatment groups (plates and silicone trainers) in 3 and 6 months. Comparative analysis showed a smaller total occlusal contact area in children with distal occlusion before the treatment.

Conclusion. Patients with distal occlusion demonstrated a smaller total occlusal contact area before the treatment compared to patients with physiologic occlusion. The children with distal occlusion showed a total occlusal contact area increase during 6-month orthodontic treatment.

Keywords: total occlusal contact area, physiologic occlusion, distal occlusion.

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA, Leshcheva EA. Evaluation of total occlusal contact area in children with physiologic and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):227-233 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-649.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Окклюзионные нарушения у детей являются распространенной проблемой, которая может оказывать негативное влияние на здоровье зубочелюстной системы [1]. Одним из важных аспектов оценки окклюзии является оценка суммарной площади окклюзионных контактов, которая отражает силовое воздействие на зубы в процессе жевания [2]. Это позволяет определить распределение нагрузки и оценить функциональное состояние зубочелюстной системы [3].

Оценка суммарной площади окклюзионных контактов является важным инструментом для диагностики и планирования лечения окклюзионных аномалий у детей. Несбалансированное распределение окклюзионных контактов может привести к неблагоприятным последствиям, таким как асимметрия прикуса, перегрузка отдельных зубов и развитие дисфункций жевательной мускулатуры [4–7].

Однако недостаточно исследований посвящено оценке суммарной площади окклюзионных контактов у детей с различными типами окклюзии, включая физиологическую и дистальную окклюзии. Такие исследования могут способствовать лучшему пониманию особенностей окклюзионного паттерна у этих детей и помочь в определении оптимальных стратегий лечения.

Результаты данного исследования могут быть полезными для разработки индивидуальных планов лечения и определения оптимального времени начала и продолжительности терапии у этих пациентов.

Цель. Оценка влияния ортодонтической коррекции пластиночным и капповым аппаратами на изменение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией в сравнении с детьми с физиологической окклюзией в течение 6 месяцев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 187 пациентов в возрасте от 6 до 12 лет, которые посещали Детскую клиническую стоматологическую поликлинику №2 в г. Воронеж. Группы исследования включали 145 детей с дистальной окклюзией зубных рядов, протрузией резцов верхней челюсти (II класс 1 подкласс по

Энгля): I группа (82 человека) проходила лечение пластиночным аппаратом в модификации А. М. Шварца, а II группа (63 человека) проходила лечение силиконовым капповым аппаратом. Контрольную группу составляли 42 ребенка с физиологической окклюзией зубных рядов, которые ранее не получали ортодонтическое лечение. Оценка проводилась до начала коррекции и на протяжении 6 месяцев лечения.

Выбор возрастной группы участников исследования 6-12 лет соответствовал периоду сменного (смешанного прикуса) прикуса: возраст 6 лет соответствует периоду начального сменного прикуса, который сопровождается прорезыванием первых постоянных зубов; к моменту достижения возраста 12 лет прорезывается большинство постоянных зубов. Выбор данной возрастной группы рекомендован ВОЗ для проведения стоматологического эпидемиологического обследования (Приказ Минздрава РФ от 06.05.96 №181 «О проведении эпидемиологического стоматологического обследования населения Российской Федерации»).

Родители всех пациентов предоставили информированное согласие на участие детей в исследовании в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и согласие на обработку персональных данных. Программа исследования была одобрена этическим комитетом ВГМУ им. Н. Н. Бурденко (протокол №2 от 30 октября 2018 г., заседание состоялось по адресу г. Воронеж, ул. Студенческая, 10).

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Наличие аномалии зубочелюстной системы (дистальная окклюзия зубных рядов – для групп исследования) или физиологическая окклюзия (для контрольной группы).

2. Возраст 6-12 лет.

3. Наличие письменного информированного согласия родителя или законного представителя пациента на участие в исследовании.

Критерии невключения:

1. Несоответствие критериям включения.

2. Наличие ранее проведенного / начатого ортодонтического лечения.

3. Наличие сопутствующей патологии челюстно-лицевой области.

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту
Table 1. Distribution of patients by sex and age

Показатель Parameter	Категория Category	Метод лечения / Treatment method			Досто- верность p-value
		Контрольная группа (без лечения) Control group (no treatment) (n = 42)	I группа (пластиночный аппарат) Group I (plate) (n = 82)	II группа (капповый аппарат) Group II (trainer) (n = 63)	
Возраст / Age Me [Q1-Q3]	Лет / Age	9.5 [9-11]	9 [7.2-10]	10 [8-11.5]	0.23
Пол, абс. (%) Sex, abs. (%)	Мальчик / Boy	22 (28.95)	29 (38.16)	25 (32.89)	0.186
	Девочка / Girl	20 (18.02)	53 (47.75)	38 (34.23)	

4. Наличие системной патологии нейромышечно-го аппарата.

5. Множественное разрушение зубов в результате кариозного поражения.

6. Повышенная стираемость зубов.

7. Отказ от участия в исследовании.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Нежелание пациента, родителя или законного представителя продолжать принимать участие в исследовании.

2. Отказ от лечения.

Возрастные характеристики и пол исследуемых групп не различались значимо ($p > 0,05$), потому эти показатели не использовались для сравнительной оценки. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Согласно данным литературы, половой диморфизм данной возрастной группы не оказывает влияние на изучаемые параметры, что также позволяет нам исследовать мальчиков и девочек смешанно [8, 9].

На предварительном этапе пациенты и их родители были ознакомлены с целью и подробным описанием процедуры исследования. Для компьютерного анализа окклюзии мы использовали аппарат T-Scan III. Этот метод позволяет определить площадь, последовательность и синхронность окклюзионных контактов. Система состоит из индивидуальной пластинки-сенсора, которая размещается на поддержи-

вающем устройстве, а также включает схему съема и обработки сигналов с сенсора и программное обеспечение, совместимое с операционной системой Windows. Каждый сенсор предназначен для использования с одним пациентом и может быть сохранен в его медицинской карточке на неограниченное время. Возможно повторное использование сенсора.

В ходе исследования пациент прикусывает сенсор, который регистрирует все контакты между зубами и передает эту информацию на компьютерный монитор. Сенсор учитывает последовательность и силу контактов, распределение нагрузки на каждый зуб и смещение центра силы при движении нижней челюсти. Полученные данные автоматически анализируются и сохраняются в электронном формате.

Оценка прикуса проводилась в привычном смыкании зубов, что является наиболее подходящим для оценки суммарной площади окклюзионных контактов (рис. 1, 2). Запись проводилась в режиме реального времени, анализ графиков вида «Двумерный контур». Расчет общей площади окклюзионных контактов у пациентов проводился с помощью окклюзиограмм (T-Scan III) и программы Adobe Photoshop согласно авторской методике Арутюнова С. Д. с соавт. [16].

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.5.6 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Для сравнения трех и более групп, у которых распределение количественного показателя



Рис. 1. Методика проведения компьютерного анализа окклюзии при помощи аппарата T-Scan III
Fig. 1. Computer Occlusion Analysis with T-Scan III

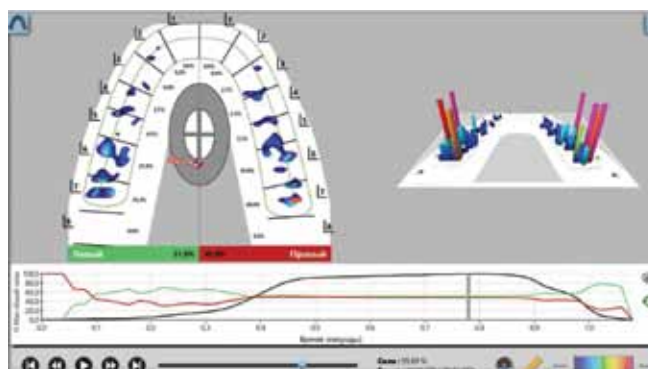


Рис. 2. Рабочий экран программы T-Scan III
Fig. 2. Screen shot of T-Scan III software

Таблица 2. Анализ динамики изменения суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией

Table 2. Analysis of changes in the total occlusal contact area in children with physiologic and distal occlusion

Метод лечения Treatment method	Этапы наблюдения Monitoring stages						Достоверность p-value
	До лечения СПОК (мм ²) Before treatment, total occlusal contact area (mm ²)		Через 3 месяца СПОК (мм ²) Three months later, total occlusal contact area (mm ²)		Через 6 месяцев СПОК (мм ²) Six months later, total occlusal contact area (mm ²)		
	Me	Q1-Q3	Me	Q1-Q3	Me	Q1-Q3	
Контрольная группа (без лечения) Control group (no treatment)	138	134-145	136	122-148	136	124-137	< 0,05* p_{6 мес.} – до наблюдения = 0,037* p _{6 months} – before monitoring = 0.037*
I группа (пластиночный аппарат) Group I (plate)	110	106-115	115	109-121	124	114-131	< 0,05* p_{3 мес.} – до лечения < 0,05* p_{6 мес.} – до лечения < 0,05* p_{6 мес.} – 3 мес. < 0,05* p _{3 months} – before treatment < 0.05* p _{6 months} – before treatment < 0.05* p _{6 months} – 3 months < 0.05*
II группа (капповый аппарат) Group II (trainer)	110	103-112	110	106-114	118	108-122	< 0,05* p_{3 мес.} – до лечения < 0,05* p_{6 мес.} – до лечения < 0,05* p_{6 мес.} – 3 мес. < 0,05* p _{3 months} – before treatment < 0.05* p _{6 months} – before treatment < 0.05* p _{6 months} – 3 months < 0.05*
Достоверность p-value	< 0,05* p_{I гр. – Контр. гр.} < 0,05* p_{II гр. – Контр. гр.} < 0,05* p _{Gr. I – Control gr.} < 0.05* p _{Gr. II – Control gr.} < 0.05*		< 0,05* p_{I гр. – Контр. гр.} < 0,05* p_{II гр. – Контр. гр.} < 0,05* p_{II гр. – I гр.} < 0,05* p _{Gr. I – Control gr.} < 0.05* p _{Gr. I – Control gr.} < 0.05* p _{Gr. II – Gr. I} < 0.05*		< 0,05* p_{I гр. – Контр. гр.} < 0,05* p_{II гр. – Контр. гр.} < 0,05* p_{II гр. – I гр.} < 0,05* p _{Gr. I – Control gr.} < 0.05* p _{Gr. II – Control gr.} < 0.05* p _{Gr. II – Gr. I} < 0.05*		–

*различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$) / *statistically significant differences ($p < 0.05$)

отличалось от нормального, мы использовали статистический критерий Краскела – Уоллиса. После этого, для проведения апостериорных сравнений, мы применили критерий Данна с поправкой Холма. В случае сравнения трех и более зависимых выборок, у которых распределение также отличалось от нормального, мы использовали непараметрический тест Фридмана. Для апостериорных сравнений в этом случае мы применили критерий Уилкоксона с поправкой Холма.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выполнен анализ динамики изменения суммарной площади окклюзионных контактов (СПОК) у детей с физиологической и дистальной окклюзией (табл. 2).

У детей с физиологической окклюзией в результате динамической оценки выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение суммарной площади

окклюзионных контактов: через 6 месяцев на 2 мм² меньше ($p = 0,037$), чем до начала наблюдения. В группе I (дети с дистальной окклюзией, лечение пластиночным аппаратом) было обнаружено статистически значимое увеличение суммарной площади окклюзионных контактов на 5 мм² через 3 месяца ($p < 0,05$) и на 14 мм² через 6 месяцев по сравнению с исходными данными. Анализ показал, что в группе II (дети с дистальной окклюзией, лечение силиконовым капповым аппаратом) также наблюдалось статистически значимое увеличение суммарной площади окклюзионных контактов на 8 мм² через 6 месяцев по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$). Обнаруженная динамика изменений может быть связана с эффективным действием обоих аппаратов и перемещением зубов в процессе лечения [4].

В ходе сравнительной оценки изменений суммарной площади окклюзионных контактов у детей с фи-

зиологической и дистальной окклюзией были обнаружены статистически значимые различия ($p < 0,05$). Показатели суммарной площади окклюзионных контактов у пациентов в группах I и II оказались ниже до начала лечения, чем у пациентов контрольной группы. Анализ СПОК через 3 месяца также показал существенные различия ($p < 0,05$): пациенты в группах I и II имели более низкие показатели, чем пациенты в контрольной группе, а пациенты в группе II имели статистически значимо более низкие показатели, чем пациенты в группе I при исходно сопоставимых значениях. При анализе СПОК через 6 месяцев были обнаружены статистически значимые различия ($p < 0,05$): пациенты в группах I и II имели более низкие показатели, чем пациенты в контрольной группе, а пациенты в группе II имели статистически значимо более низкие показатели, чем пациенты в группе I.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Уменьшение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической окклюзией может быть связано с функциональными нарушениями жевательного аппарата.

Более низкое значение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией до начала коррекции может быть объяснено с точки зрения нескольких факторов. Прежде всего, дистальная окклюзия характеризуется девиацией от нормального прикуса, при которой нижний зубной ряд смещается дистально относительно боковых зубов верхней челюсти [11]. Это может привести к сокращению контактной площади между зубами и, следовательно, к уменьшению суммарной площади окклюзионных контактов. Кроме того, такой феномен может определяться генетически детерминиро-

ванной моделью развития зубочелюстной системы пациентов с дистальной окклюзией, связанной с разнонаправленным изменением положения зубов и челюстей в процессе роста и развития. Во-вторых, наличие вредных привычек, длительное пользование пустышкой, нарушение носового дыхания и другие причины приводят к развитию миофункциональных нарушений жевательной мускулатуры [12]. Неравномерное распределение нагрузки при жевании также приводит к уменьшению площади окклюзионных контактов [13].

Более того, компенсаторная реакция зубочелюстной системы может играть роль в уменьшении площади окклюзионных контактов при дистальной окклюзии. Предполагаем, что зубочелюстная система стремится компенсировать неправильное положение зубов путем изменения активности жевательных мышц и скоординированной работы между ними. Это может привести к изменению силы и площади окклюзионных контактов.

Увеличение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией в процессе лечения может быть связано с эффективным действием обоих аппаратов и перемещением зубов в процессе коррекции [4].

ВЫВОДЫ

1. Обнаружено более низкое значение суммарной площади окклюзионных контактов у пациентов с дистальной окклюзией до начала коррекции по сравнению с пациентами с физиологической окклюзией.

2. Выявлено увеличение суммарной площади окклюзионных контактов у детей с дистальной окклюзией в процессе ортодонтической коррекции на протяжении 6 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатъева ЛА. Показатели электромиографии при патологии окклюзии в вертикальной плоскости у лиц в возрасте 7-12 лет. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум»*. Москва. 2020:88–91. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44646450&pff=1>
2. Ferreira MC, Porto de Toledo I, Dutra KL, Stefani FM, Porporatti AL, Flores-Mir C, et al. Association between chewing dysfunctions and temporomandibular disorders: A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2018;45(10):819–835. doi: 10.1111/joor.12681
3. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ. Функциональное взаимодействие жевательной мускулатуры у детей с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник РУДН Серия: медицина*. 2021;25(2):136–146. doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-146
4. Митин НЕ, Васильева ТА, Васильев ЕВ, Санферова МИ. Клиническое исследование жевательной эффективности с применением компьютерного анали-

за окклюзиограмм. *Российский стоматологический журнал*. 2015;19(5):25–27. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24401000>

5. 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: <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-422>

6. Бугровецкая ОГ, Ким КС, Бугровецкая ЕА, Диденко АВ. Роль окклюзионных нарушений в патогенезе головной боли напряжения. *Мануальная терапия*. 2012;(4):33–38. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qyuuiz>

7. Худорошков ЮГ, Ишмурзин ПВ, Данилова МА, Рогожников ГИ. Прогнозирование тонуса крыловидных мышц при зубочелюстных аномалиях, ассоциированных с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. *Российский журнал биомеханики*. 2017;21(4):339–350. doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.4.01

8. Woźniak K, Piątkowska D, Szyszka-Sommerfeld L, Buczkowska-Radlińska J. Impact of functional appliances on muscle activity: A surface electromyography study in children. *Med Sci Monit.* 2015;(21):246–253.

doi: 10.12659/MSM.893111

9. He JH, Zhang J, Yuan LP, Qin R, Liu H, Duan YQ, и др. Application of surface electromyography in children with dysphagia. *Chinese J Contemp Pediatr.* 2019;21(11):1089–1093.

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2019.11.007.

10. Арутюнов СД, Брутян ЛА, Антоник ММ, Щербakov ВВ. Определение площади окклюзионных контактов зубных рядов. *Российский стоматологический журнал.* 2017;21(6):300–303.

doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-6-300-303

REFERENCES

1. Ignat'eva LA. Electromyography Indicators in occlusion pathology in the vertical plane of persons aged 7–12 years. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka i socium».* 2020:88–91 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44646450&pff=1>

2. Ferreira MC, Porto de Toledo I, Dutra KL, Stefani FM, Porporatti AL, Flores-Mir C, et al. Association between chewing dysfunctions and temporomandibular disorders: A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2018;45(10):819–835.

doi: 10.1111/joor.12681

3. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME, Lesnikov RV. Functional interaction of chewing muscles in children with dentoalveolar system anomalies. *RUDN Journal of MEDICINE.* 2021;25(2):136–146 (In Russ.).

doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-146

4. Mitin NE, Vasil'eva TA, Vasil'ev EV, Sanferova MI. Clinical research of masticatory efficiency with the use of computer analysis occlusions. *Rossiiskij stomatologicheskij zhurnal.* 2015;19(5):25–27 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24401000>

5. Ignat'eva LA, Hamitova NH. 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: <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-422>

6. Bugroveckaya OG, Kim KS, Bugroveckaya EA, Didenko AV. The role of occlusion disorders in the pathogenesis of tension headache. *Manual'naya terapiya.* 2012;(4):33–38 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qyuujz>

7. Khudoroshkov YuG, Ishmurzin PV, Danilova MA, Rogozhnikov GI. Prognosis of pterygoid muscles tonus

11. Виноградова ОБ, Еловикова АН, Няшин ЮИ, Дубинин АЛ. Исследование влияния удаления компектных зубов на эстетику лица в процессе ортодонтического лечения дистальной окклюзии зубных рядов. *Российский журнал биомеханики.* 2017;(3):287–303.

doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.3.05

12. Serdaneh S, AlHalabi M, Kowash M, Macefield V, Khamis AH, Salami A, и др. Hall technique crowns and children's masseter muscle activity: A surface electromyography pilot study. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(3):303–313.

doi: 10.1111/ipd.12611

13. Галстян СГ, Тимофеев ЕВ. Аномалии прикуса: современные подходы к диагностике и лечению. *Juvenis Sci.* 2021;7(1):5–16.

doi: 10.32415/jscientia_2021_7_1_5-16

in occlusion abnormalities associated with temporomandibular joint dysfunction. *Russian journal of biomechanics.* 2017;21(4):339–350 (In Russ.).

doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.4.01

8. Woźniak K, Piątkowska D, Szyszka-Sommerfeld L, Buczkowska-Radlińska J. Impact of functional appliances on muscle activity: A surface electromyography study in children. *Med Sci Monit.* 2015;(21):246–253.

doi: 10.12659/MSM.893111

9. He JH, Zhang J, Yuan LP, Qin R, Liu H, Duan YQ, et al. Application of surface electromyography in children with dysphagia. *Chinese J Contemp Pediatr.* 2019;21(11):1089–1093.

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2019.11.007.

10. Arutyunov SD, Brutyan LA, Antonik MM, Sechrakov VV. Definition of area of occlusion contacts of dental series. *Rossiiskij stomatologicheskij zhurnal.* 2017;21(6):300–303 (In Russ.).

doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-6-300-303

11. Vinogradova OB, Elovikova AN, Nyashin YUI, Dubinin AL. A study of the effect of extracting complete teeth on facial aesthetics during orthodontic treatment of distal dentoalveolar occlusion. *Rossiiskij zhurnal biomechaniki.* 2017;3:287–303 (In Russ.).

doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.3.05

12. Serdaneh S, AlHalabi M, Kowash M, Macefield V, Khamis AH, Salami A, и др. Hall technique crowns and children's masseter muscle activity: A surface electromyography pilot study. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(3):303–313.

doi: 10.1111/ipd.12611

13. Galstyan SG, Timofeev EV. Bite abnormalities: Current approaches to diagnosis and treatment. *Juvenis Sci.* 2021;7(1):5–16 (In Russ.).

doi: 10.32415/jscientia_2021_7_1_5-16

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>

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>

Лещева Елена Александровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры подготовки кадров высшей квалификации в стоматологии, декан факультета подготовки кадров высшей квалификации Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: el.leshewa@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6290-6551>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, MD, 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-

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 A. Leshcheva, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Highly Qualified Dental Personnel Training, Dean of the School of Highly Qualified Personnel Training, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: el.leshewa@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6290-6551>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 14.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 01.09.2023

Принята к публикации / Accepted 06.09.2023



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость подписки в печатном виде на 2023 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018550

Электронная версия в открытом доступе

www.parodont.ru

PubMed NLM ID: 101535619

Импакт-фактор: 1.8

Повышение функциональной резистентности эмали у детей и подростков в период ортодонтического лечения на съемной аппаратуре

А.В. Федорова¹, В.С. Солдатов², Л.Н. Солдатова^{1,3}, А.К. Иорданишвили^{1,4}

¹Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Стоматологическая клиника ООО «Альфа-Дент», Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Средние сроки ортодонтического лечения в детском возрасте нередко составляют несколько лет, однако именно в этом периоде происходит окончательная минерализация прорезавшихся постоянных зубов. Навыки, которые формируются в данном возрасте, редко позволяют гарантировать высокий уровень индивидуальной гигиены полости рта. В связи с этим обнаруживается ряд преимуществ использования современной съемной аппаратуры, элайнеров, у детей в период сменного прикуса. Проведение реминерализующей терапии одновременно с ортодонтическим лечением – одно из важных достоинств применения элайнеров. Цель исследования. Проведение сравнительной клинической оценки изменения кислотоустойчивости эмали и динамики реминерализующей эффективности у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение на съемной аппаратуре (элайнерах).

Материалы и методы. Под динамическим наблюдением врача-ортодонта в течение 6 месяцев находилось 59 пациентов в возрасте от 8 до 14 лет. Из них сформировали три группы наблюдения. В первую (контрольную) группу вошли 17 человек, посещавшие ортодонта с профилактической целью. Вторую (21 человек) и третью (21 человек) группы составили пациенты, проходящие ортодонтическое лечение на элайнерах. Пациентам второй группы в комплекс ежедневного ухода за полостью рта была включена паста АСЕПТА TEENS. Пациентам третьей группы дополнительно к пасте АСЕПТА TEENS рекомендовалось использование геля реминерализующего для детей АСЕПТА. Кислотоустойчивость эмали оценивали с помощью ТЭР-теста, а также определяли реминерализующую эффективность на протяжении исследования.

Результаты. В результате проведенного сравнительного анализа было выявлено повышение кислотоустойчивости эмали у пациентов третьей группы при рекомендованной нами схеме использования средств гигиены в виде комплекса пасты АСЕПТА TEENS и геля реминерализующего для детей АСЕПТА. Реминерализующая эффективность в этой группе исследования через 6 месяцев составила 39,5%. У пациентов второй группы, использовавших пасту АСЕПТА TEENS без аппликаций геля в течение 6 месяцев, также отмечено повышение реминерализующей эффективности, по сравнению с временем начала проведения исследования, и составило 19,5%.

Заключение. Полученные в ходе исследования результаты позволяют рекомендовать гель реминерализующий для детей АСЕПТА для ухода за полостью рта в период ортодонтического лечения на съемной аппаратуре (элайнерах) пациентам в период сменного прикуса. Применение съемных кап позволяет комбинировать ортодонтическое лечение с профилактическим использованием минерализующих средств, направленных на формирование крепкой эмали и защиту ее от деминерализации.

Ключевые слова: ортодонтическое лечение, элайнеры, реминерализация, функциональная резистентность эмали зуба, реминерализующий гель, кариесрезистентность.

Для цитирования: Федорова АВ, Солдатов ВС, Солдатова ЛН, Иорданишвили АК. Повышение функциональной резистентности эмали у детей и подростков в период ортодонтического лечения на съемной аппаратуре. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):235-242. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-640.

Increasing functional enamel resistance in children and adolescents during orthodontic treatment with removable appliances

A.V. Fedorova¹, V.S. Soldatov¹, L.N. Soldatova^{1,3}, A.K. Iordanishvili^{1,4}¹*S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation*²*Dental Clinic Alfa-Dent LLC, Saint Petersburg*³*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation*⁴*Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russian Federation*

ABSTRACT

Relevance. The average time of orthodontic treatment in children is often several years. However, the final mineralization of erupted permanent teeth occurs during this period. The skills developed at this age rarely guarantee a high level of individual oral hygiene. Thus, modern removable appliances (aligners) in children with mixed dentition have several advantages. Remineralization therapy performed simultaneously with orthodontic treatment is one of the essential advantages of using aligners.

Purpose. The study aimed to conduct a comparative clinical assessment of changes in the enamel acid resistance and remineralization effectiveness in patients undergoing orthodontic treatment with removable appliances (aligners).

Material and methods. Orthodontic follow-up observation involved 59 patients aged 8 to 14 years for six months. They made up three observation groups. The first (control) group included 17 people who visited the orthodontist for a check-up. The second (21 people) and third (21 people) groups comprised patients undergoing orthodontic treatment with aligners. Patients of the second group added ASEPTA TEENS paste to their daily oral care complex. Patients of the third group used ASEPTA remineralizing gel for children besides ASEPTA TEENS paste. The TER test assessed enamel acid resistance, and remineralization effectiveness was determined throughout the study.

Results. The comparative analysis revealed that the enamel acid resistance increased in patients of the third group who had followed our recommended scheme of oral care product use with a complex of ASEPTA TEENS paste and ASEPTA remineralizing gel for children. The group showed a remineralization effectiveness of 39.5% after six months. Patients of the second group who used ASEPTA TEENS paste without gel applications for six months also showed an increase in remineralization effectiveness of 19.5% compared to the baseline.

Conclusion. The results obtained during the study allow us to recommend ASEPTA remineralizing gel for children for oral care during orthodontic treatment with removable appliances (aligners) in patients with mixed dentition. Removable aligners allow you to combine orthodontic treatment and the preventive use of mineralizing agents for forming strong enamel and protecting it from demineralization.

Keywords: orthodontic treatment, aligners, demineralization, remineralization, enamel resistance, remineralizing gel, caries resistance.

For citation: Fedorova AV, Soldatov VS, Soldatova LN, Iordanishvili AK. Increasing functional enamel resistance in children and adolescents during orthodontic treatment with removable appliances. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):235-242 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-640.

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным многочисленных исследований, количество детей, нуждающихся в ортодонтическом лечении, в настоящее время не уменьшается [1, 2]. Большая информированность среди врачей разных специальностей и родителей о неблагоприятном влиянии зубочелюстных аномалий на рост и развитие ребенка не снижает количество пациентов, обращающихся за ортодонтической помощью. Наиболее подходящим периодом для профилактики и лечения зубочелюстных аномалий является период сменного прикуса. Ортодонтическое лечение в любом возрасте занимает достаточно продолжительное время, поэтому возрастает риск развития очаговой деминерализации твердых тканей зубов, особенно у детей и подростков и, по данным некоторых авторов, достигает 70% случаев [3-6, 8, 9]. Уровень индивидуальной гигиены полости рта у детей в период сменного прикуса можно охарактеризовать как «удовлетворительный» у 55% и неудовлетворительный у более 15% осмотренных [10]. При этом низкая мотивация пациентов к тщательному уходу за полостью рта и ор-

тодонтическими аппаратами способствует увеличению потребности в стоматологическом лечении [3-6, 10-12]. Индивидуальные съемные каппы (элайнеры) имеют ряд преимуществ, по сравнению с дуговой несъемной аппаратурой (брекет-системой), при поддержании индивидуальной гигиены полости рта на должном уровне, что существенно снижает риск развития осложнений со стороны твердых тканей зубов в период ортодонтического лечения [12-20]. Съемная аппаратура не затрудняет проведение индивидуальной гигиены полости рта самим пациентом, а также позволяет врачу-стоматологу на контрольном осмотре или во время санации полости рта своевременно проводить профилактические стоматологические мероприятия в течение всего периода ортодонтического лечения [5, 13, 18, 21]. Данная работа посвящена результатам изучения эффективности реминерализующего потенциала при использовании геля реминерализующего для детей АСЕПТА (АО «ВЕРТЕКС», г. Санкт-Петербург, Россия). Для формирования и укрепления зубной эмали у детей на основе биомиметического гидроксипатита (БГАП) отечественной фармацевтической компанией ООО «ВЕРТЕКС» создан гель

реминерализующий для детей АСЕПТА, который создает необходимые условия для формирования крепкой зубной эмали за счет улучшения минерального состава микрофлоры полости рта, эффективно предупреждает деминерализацию твердых тканей постоянных зубов в период окончательной минерализации эмали после их прорезывания, в том числе и в период ортодонтического лечения. В состав геля входит гидроксиапатит, являющийся основным неорганическим компонентом минерализованных тканей человека и животных, а также биоактивным источником кальция. Частицы биомиметического гидроксиапатита имеют максимальное химическое сродство с собственными кристаллами эмали зуба и способны эффективно восстанавливать очаги деминерализации, что привело к его широкому применению в стоматологии [5, 19, 20, 21].

Цель работы: проведение сравнительной клинической оценки изменения кислотоустойчивости эмали и динамики реминерализующей эффективности у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение на съемной аппаратуре (элайнерах).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование является контролируемым когортным проспективным. До проведения обследования было получено информированное согласие пациентов и их родителей на участие в исследовании. Под динамическим наблюдением находилось 59 пациентов от 8 до 14 лет в период сменного прикуса. Средний возраст пациентов составил 11,6 лет. Все пациенты были распре-

делены на три группы вне зависимости от пола. Распределение пациентов в группах исследования представлено на рисунке 1 и в таблице 1. В первую (контрольную) группу вошли 17 человек, не находящиеся на ортодонтическом лечении и посещавшие врача-ортодонта с профилактической целью (табл. 1). Во второй и третьей группе оценивались полученные результаты у детей, проходящих на момент исследования ортодонтическое лечение на элайнерах не менее двух месяцев (рис. 1). Пациентам второй группы для ежедневного ухода за полостью рта была включена низкоабразивная зубная паста АСЕПТА TEENS (табл. 1). Пациентам третьей группы дополнительно к пасте АСЕПТА TEENS рекомендовалось использование геля реминерализующего для детей АСЕПТА по предложенной нами схеме: в течение первого месяца исследования два раза в день утром и вечером, следующий месяц – один раз вечером, последующие два месяца гель наносили два раза в день две недели и две недели перерыв (табл. 1, 2). Оставшееся время наблюдения пациенты третьей группы гель не применяли.

Пациентам всех групп проводилась оценка кислотоустойчивости эмали с помощью теста эмалевой резистентности – ТЭР по В. Р. Окушко и Л. И. Косаревой (1983) [4, 6]. Кислотоустойчивость эмали в контрольной группе оценивали до начала исследования и через полгода при использовании привычных средств для индивидуальной гигиены полости рта, во второй и третьей группе через 1, 4 и 6 месяцев от начала исследования после проведения профессиональной гигиены полости рта. У пациентов с элайнерами ТЭР-тест проводили на центральном резце, который был свободен от аттачмента. После проведения профессиональ-

Таблица 1. Сводная таблица по группам исследования

Table 1. Summary table by study groups

	1 группа / Group 1	2 группа / Group 2	3 группа / Group 3
Количество человек Number of people	17	21	21
Средства гигиены Oral care products	Привычная зубная паста Usual toothpaste	Зубная паста АСЕПТА TEENS ASEPTA TEENS toothpaste	Комплекс зубной пасты АСЕПТА TEENS и геля реминерализующего для детей АСЕПТА ASEPTA TEENS toothpaste and ASEPTA remineralizing gel for children
Кратность измерений кислотоустойчивости эмали Number of enamel acid resistance measurements	До начала исследования и через 6 месяцев Before the study and after 6 months	Через 1, 4 и 6 месяцев After 1, 4 and 6 months	Через 1, 4 и 6 месяцев After 1, 4 and 6 months

Таблица 2. Схема применения реминерализующего геля в 3-й группе исследования

Table 2. The scheme of remineralizing gel application in Group 3

Месяц исследования Study month	Схема применения реминерализующего геля в 3-й группе Scheme of remineralizing gel application in Group 3
1 месяц / The 1st month	2 раза в день утром и вечером / Twice a day, morning and evening
2 месяц / The 2nd month	1 раз в день вечером перед сном / Once a day, in the evening before bed
3, 4 месяца / The 3rd and the 4th months	Курсами – 2 раза в день на протяжении 2 недель и 2 недели перерыв Courses: Twice a day for 2 weeks and a two-week break
Через 4 месяца / After 4 months	Не применяли реминерализующий гель / The remineralizing gel was not applied

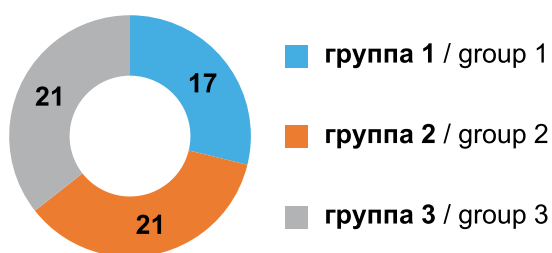


Рис. 1. Количество пациентов в группах исследования
Fig. 1. Number of patients in study groups

ной гигиены полости рта изучение уровня индивидуальной гигиены полости рта и резистентности эмали в группах исследования не выявило достоверных различий, поэтому анализ реминерализующей эффективности далее проводили без учета пола. Эффективность реминерализующей терапии оценивали в процентах по ранее предложенному нами способу [22].

Критерием включения пациентов в клиническое исследование являлись ортодонтическое лечение на элайнерах, санированная полость рта, наличие полнотью прорезавшихся зубов 1.1 и 2.1.

Критерием исключения пациентов из клинического исследования были патология пародонта, отказ от участия в исследовании, использование других реминерализующих средств на протяжении всего исследования, неудовлетворительная гигиена полости рта.

Выполненное исследование полностью соответствовало этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке Хельсинкской декларации 1975 года и ее пересмотренного варианта 2000 года.

Достоверность различий средних величин независимых выборок подвергали оценке при помощи непараметрического критерия Манна – Уитни при отклонении от нормального распределения показателей. Проверку на нормальность распределения оценивали при помощи критерия Шапиро – Уилкса. Статистическая обработка проведена с использованием критерия Пирсона χ^2 для анализа непараметрических данных. Во всех процедурах статистического анализа считали достигнутый уровень значимости (p), за критический уровень значимости принималось $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До начала исследования показатель кислотоустойчивости эмали у пациентов первой (контрольной) группы составил $3,81 \pm 0,11$, что соответствует значениям умеренной резистентности [6, 7, 20]. В течение всего периода пациенты использовали зубную пасту по своему выбору. Повторное динамическое наблюдение через 6 месяцев подтвердило характерный для данной группы уровень кариесрезистентности эмали, сохраняясь в пределах прежних значений – $3,83 \pm 0,09$ ($p \leq 0,05$).

Данные, полученные до начала наблюдения за пациентами второй и третьей группы, находящихся на ортодонтическом лечении с помощью элайнеров не менее двух месяцев, характеризовали снижение кислотоустойчивости эмали $4,17 \pm 0,08$ ($p \leq 0,05$) и $4,36 \pm 0,15$ ($p \leq 0,05$), соответственно.

У пациентов второй группы, использовавших в качестве рекомендованного средства гигиены пасту АСЕПТА TEENS, было отмечено повышение кислотоустойчивости эмали в процессе исследования. Повторное обследование через месяц после первого проведенного ТЭР-теста и комплекса рекомендованных мероприятий по уходу за полостью рта продемонстрировало уменьшение показателя структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали до $3,54 \pm 0,11$ ($p \leq 0,01$), через 4 месяца данный показатель снизился до $3,13 \pm 0,07$ ($p \leq 0,01$), а в конце исследования через 6 месяцев данный показатель составил $3,34 \pm 0,04$ ($p \leq 0,05$) (рис. 4). Таким образом, реминерализующая эффективность применения пасты АСЕПТА TEENS у пациентов, проходящих лечение с помощью элайнеров, составила 19,9% (рис. 5).

У пациентов третьей группы, использующих в качестве средства гигиены пасту АСЕПТА TEENS в сочетании с гелем реминерализующим для детей АСЕПТА, была отмечена тенденция к значительному повышению кислотоустойчивости эмали в процессе лечения на съемной ортодонтической аппаратуре (элайнерах) (рис. 4). Спустя месяц от начала применения комплекса рекомендованных средств гиги-



Рис. 2. Определение функциональной резистентности эмали у пациента 2-й группы: а) до начала и б) через 1 месяц исследования
Fig. 2. Determining functional enamel resistance in a patient of Group 2: a) before the study and b) after 1 month of the study

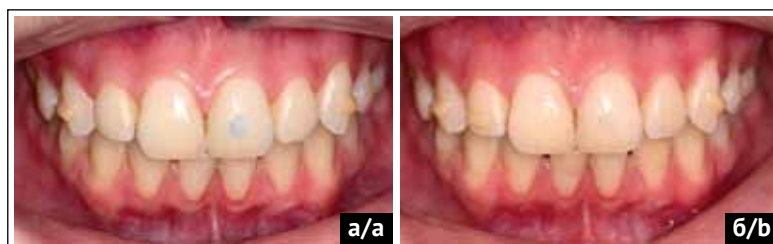


Рис. 3. Определение функциональной резистентности эмали у пациентки 3-й группы: а) до начала и б) через 1 месяц исследования
Fig. 3. Determining functional enamel resistance in a patient of Group 3: a) before the study and b) after 1 month of the study

ены повторное обследование показало изменение резистентности эмали до $3,15 \pm 0,11$ ($p \leq 0,01$), через 4 месяца данный показатель составил $2,81 \pm 0,07$ ($p \leq 0,01$), через 6 месяцев показатель функциональной кислотоустойчивости эмали снизился до $2,63 \pm 0,13$ ($p \leq 0,05$) (рис. 4). Таким образом, реминерализующая эффективность рекомендованного комплекса у пациентов, проходящих лечение с помощью элайнеров, составила 39,5% (рис. 5), что свидетельствует о выраженном положительном влиянии на эмаль зубов геля реминерализующего для детей АСЕПТА.

По результатам ТЭР-теста, указывающего на кислотоустойчивость эмали, спустя 6 месяцев наблюдений во второй и третьей группах была отмечена высокая резистентность эмали зубов $3,34 \pm 0,04$ ($p \leq 0,05$) и $2,63 \pm 0,13$ ($p \leq 0,05$), соответственно, по сравнению с первой (контрольной) группой $3,83 \pm 0,09$ ($p \leq 0,05$). Эффективность реминерализующего действия зубной пасты и геля реминерализующего для детей АСЕПТА при ежедневном одновременном применении у пациентов третьей группы через 6 месяцев превосходила на 19,6% показатели у пациентов второй группы (рис. 5).

По механизму действия гель реминерализующий для детей АСЕПТА, очевидно, также будет эффективен у детей и подростков при кариесе в стадии пятна и при повышенной чувствительности зубов, для чего целесообразно проведение дополнительного клинического исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время ортодонтического лечения сохранение стабильного состояния эмали и отсутствие появления очагов деминерализации является основным клиническим эффектом, необходимым для детей и подростков с незаконченной минерализацией эмали.

В ходе исследования было выявлено увеличение реминерализующей эффективности при применении комплекса зубной пасты АСЕПТА TEENS и геля реминерализующего для детей АСЕПТА в первый месяц до 27,9%, а по завершении клинического наблюдения у пациентов данной группы составила 39,5%. Полученные данные позволили сделать выводы о его высокой эффективности в качестве средства профилактики развития очаговой деминерализации эмали зубов у детей и подростков, проходящих ортодонтическое лечение на съемной аппаратуре (элайнерах).

Рекомендуемый комплекс реминерализации эмали на основе регулярного применения зубной пасты АСЕПТА TEENS и геля реминерализующего для детей АСЕПТА повышает кислотоустойчивость эмали зубов и ее резистентность к кариесу в течение последующих пяти месяцев после проведенного курса. Полученные сведения позволяют рекомендовать апробированные средства ухода за полостью рта в период ортодонтического лечения на съемной аппаратуре (элайнерах) в виде комплекса первичной

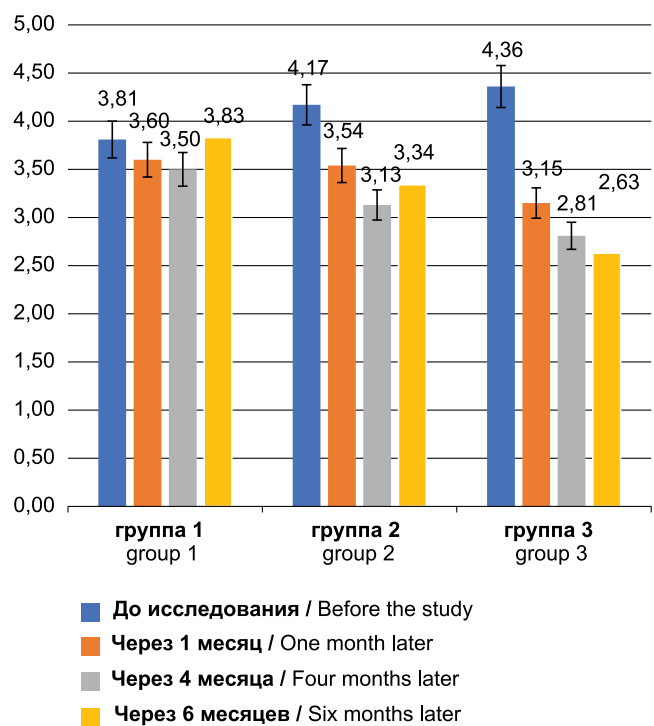


Рис. 4. Показатели резистентности эмали зубов у пациентов разных групп исследования в ходе клинического наблюдения (баллы)

Fig. 4. Indicators of dental enamel resistance in patients of different study groups during clinical follow-up period (points)

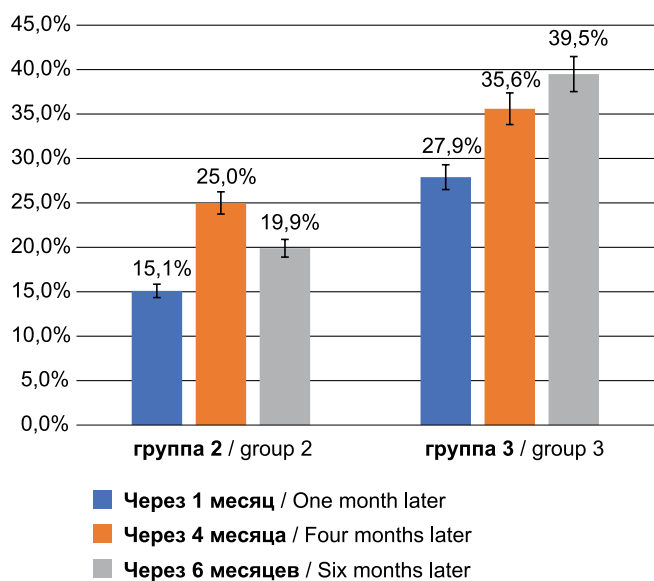


Рис. 5. Реминерализующая эффективность у пациентов 2-й и 3-й групп исследования в ходе клинического наблюдения (%)

Fig. 5. Remineralization effectiveness in patients of Groups 2 and 3 during clinical follow-up period (%)

и вторичной профилактики кариеса детям со сменным прикусом.

Оценивая эффективность реминерализующего действия рекомендуемых средств профилактики наибольшее изменение показателей кислотоустойчивости эмали продемонстрировало применение

комплекса на основе комбинации пасты и геля реминерализующего для детей АСЕПТА. Полученные в ходе исследования результаты позволяют рекомен-

довать данные схемы применения пациентам для ухода за полостью рта в период ортодонтического лечения с помощью элайнеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чуйкин СВ, Гунаева СА, Акатьева ГГ, Снеткова ТВ, Макушева НВ. Влияние отдельных факторов риска на развитие аномалий зубочелюстной системы у детей. *Стоматология*. 2019;98(6):79-82.
doi: 10.17116/stomat20199806179
2. Сайпеева ММ, Брусницына ЕВ, Бимбас ЕС, Гаврилов ИВ, Закиров ТВ, Трубина ВА. Ортодонтическое лечение с применением элайнеров и реминерализация эмали у подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2021;21(2):95-102.
doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-2-95-102
3. Клиновская АС, Окушко ВР, Грачев СВ, Рябцев ВЯ, Сучков СВ. Органная физиология зуба и проблема предикции возникновения кариеса. *Российская стоматология*. 2014;7(3):52-56. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22598401>
4. Блашкова СЛ, Мустафин ИГ, Халиуллина ГР. Диагностические критерии риска развития воспалительных заболеваний пародонта у лиц, находящихся на ортодонтическом лечении. *Пародонтология*. 2015;3(76):57-60. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24365636>
5. Голованова ОА, Бельская ЛВ, Пихур ОЛ. Химический состав и свойства апатитов минерализованных тканей ротовой полости человека. *Вестник Омского университета*. 2010;(4):105-110. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16909437>
6. Солдатов ВС, Солдатова ЛН, Иорданишвили АК. Функциональная резистентность эмали у пациентов в период ортодонтического лечения и пути ее улучшения. *Институт стоматологии*. 2022;(4):50-52. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50085796>
7. Улитовский СБ, Калинина ОВ, Леонтьев АА, Хабарова ОВ, Панкратьева ЛИ, Соловьева ЕС, и др. Изучение десенситивных свойств зубных паст. *Пародонтология*. 2022;27(1):81-89.
doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-81-89
8. Addy M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. *Int. Dent. J.* 2002;52(5. Suppl. 2):367-375.
doi: 10.1002/j.1875-595X.2002.tb00936.x
9. Arnold WH, Prange M, Naumova EA. Effectiveness of various toothpastes on dentine tubule occlusion. *J Dent.* 2015;43(4):440-449.
doi: 10.1016/j.jdent.2015.01.014
10. Олесов ЕЕ, Рева ВВ, Глазкова ЕВ, Печенихина ВС, Ярилкина СП, Гришков МС. Анализ состояния зубов и пародонта и потребность в стоматологическом лечении у детей в период сменного прикуса. *Российский стоматологический журнал*. 2019;23(1):10-13.
doi: 10.18821/1728-2802-2019-23-1-10-13
11. Солдатова ЛН, Сачиян ЮВ, Прохорова ВВ. Роль мотивации в успешности ортодонтического лечения подростков. *Российский стоматологический журнал*. 2022;26(4):347-355.
doi: 10.17816/1728-2802-2022-26-4-347-355
12. Брусницына ЕВ, Закиров ТВ, Сайпеева ММ, Иощенко ЕС, Шешенина СА. Гиперчувствительность зубов после ортодонтического лечения в подростковом возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(3):217-222.
doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-3-217-222
13. Шуминская ТА. Прогнозирование риска поражения зубов у детей при лечении несъемной ортодонтической аппаратурой. *The Unity Of Science*. 2015;(3):184-186. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25299919>
14. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(6):433-439.
doi: 10.4103/2231-0762.167719
15. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthod.* 2019;89(3):359-364.
doi: 10.2319/073118-553.1
16. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthod.* 2017;87(6):801-808.
doi: 10.2319/091416-687.1
17. Ballard RW, Hagan JL, Phaup AN, Sarkar N, Townsend JA, Armbruster PC. Evaluation of 3 commercially available materials for resolution of white spot lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143(4 Suppl):S78-S84.
doi: 10.1016/j.ajodo.2012.08.020
18. Earl JS, Leary RK, Muller KH, Langford RM, Greenspan DC. Physical and chemical characterization of dentin surface following treatment with NovaMin technology. *J Clin Dent.* 2011;22(3):62-67. Available from: <https://europepmc.org/article/med/21905399>
19. Suryani H, Gehlot PM, Manjunath MK. Evaluation of the remineralisation potential of bioactive glass, nanohydroxyapatite and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride-based toothpastes on enamel erosion lesion – An Ex Vivo study. *Indian J Dent Res.* 2020;31(5):670-677.
doi: 10.4103/ijdr.IJDR_735_17
20. Полякова МА, Бабина КС, Макеева ИМ, Прохоров НИ, Новожилова НЕ, Дорошина ВЮ, Аракедян МГ.

Влияние фторидов и гидроксиапатита в составе зубных паст на реминерализацию и кислотоустойчивость эмали. *Гигиена и санитария*. 2019;98(8):885-892.

doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-885-892

21. Ma X, Lin X, Zhong T, Xie F. Evaluation of the efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of white spot lesions in vitro and clinical research: a systematic review and

meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):295.

doi: 10.1186/s12903-019-0977-0

22. Швецов ММ, Бобынцев ИИ, Иорданишвили АК. Патофизиологические аспекты гиперестезии зубов и пути ее устранения у пожилых пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Человек и его здоровье*. 2023;26(2):66-72.

doi: 10.21626/vestnik/2023-2/08

REFERENCES

1. Chuykin SV, Gunaeva SA, Akat'eva GG, Snetkova TV, Makusheva NV. Individual risk factors impact on the development of dentoalveolar anomalies in children. *Stomatologiya*. 2019;98(6):79-82 (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat20199806179

2. Saipieva MM, Brusnitsyna EV, Bimbas ES, Gavrillov IV, Zakirov TV, Trubina VA. Orthodontic treatment with clear aligners and enamel remineralization in adolescents. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2021;21(2):95-102 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-2-95-102

3. Klinovskaia AS, Okushko VR, Grachev SV, Riabtshev VIa, Suchkov SV. Organ-specific tooth physiology and the problem of prediction of the development of caries. *Russian Stomatology*. 2014;7(3):52-56 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=22598401>

4. Blashkova SL, Mustafin IG, Khaliullina GR. Diagnostic criteria for the risk of inflammatory periodontal diseases in patients undergoing orthodontic treatment. *Parodontologiya*. 2015;3(76):57-60 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=24365636>

5. Golovanova OA, Pikhur OL, Belskaya LV. Chemical composition and properties of apatites of mineralized tissues of human oral cavity. *Communications of Omsk University*. 2010;(4):105-110 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=16909437>

6. Soldatov VS, Soldatova LN, Iordanishvili AK. Enamel functional resistance among patients during orthodontic treatment and ways to improve it. *The Dental Institute*. 2022;(4):50-52 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=50085796>

7. Ulitovskiy SB, Kalinina OV, Leontev AA, Khabarova OV, Pankrateva LI, Soloveva ES, et al. The study of toothpaste desensitizing properties. *Parodontologiya*. 2022;27(1):81-89 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-81-89

8. Addy M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. *Int. Dent. J.* 2002;52(5. Suppl. 2):367-375. doi: 10.1002/j.1875-595X.2002.tb00936.x

9. Arnold WH, Prange M, Naumova EA. Effectiveness of various toothpastes on dentine tubule occlusion. *J Dent.* 2015;43(4):440-449.

doi: 10.1016/j.jdent.2015.01.014

10. Olesov EE, Reva VV, Glazkova EV, Pechenikhina VS, Yarikina SP, Grishkov MS. Analysis of the condition of

teeth and periodontal disease and need dental treatment in children in the period of the mixed occlusion. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2019;23(1):10-13 (In Russ.).

doi: 10.18821/1728-2802-2019-23-1-10-13

11. Soldatova LN, Sachyan YuV, Prokhorova VV. Role of motivation in successful orthodontic treatment in teenagers. *Russian Journal of Dentistry*. 2022;26(4):347-355 (In Russ.).

doi:10.17816/1728-2802-2021-26-4-347-355

12. Brusnitsyna EV, Zakirov TV, Saipieva MM, Ioshchenko ES, Sheshenina SA. Hypersensitivity of teeth after orthodontic treatment in adolescence. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(3):217-222 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-3-217-222

13. Shuminskaya T. Predicting the risk of dental diseases in children treated with a fixed orthodontic equipment. *The Unity Of Science*. 2015;(3):184-186 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25299919>

14. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015;5(6):433-439.

doi: 10.4103/2231-0762.167719

15. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthod*. 2019;89(3):359-364.

doi: 10.2319/073118-553.1

16. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthod*. 2017;87(6):801-808.

doi: 10.2319/091416-687.1

17. Ballard RW, Hagan JL, Phaup AN, Sarkar N, Townsend JA, Armbruster PC. Evaluation of 3 commercially available materials for resolution of white spot lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(4 Suppl):S78-S84.

doi: 10.1016/j.ajodo.2012.08.020

18. Earl JS, Leary RK, Muller KH, Langford RM, Greenspan DC. Physical and chemical characterization of dentin surface following treatment with NovaMin technology. *J Clin Dent*. 2011;22(3):62-67. Available from:

<https://europepmc.org/article/med/21905399>

19. Suryani H, Gehlot PM, Manjunath MK. Evaluation of the remineralisation potential of bioactive glass, nanohydroxyapatite and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride-based toothpastes on enamel erosion lesion – An Ex Vivo study. *Indian J Dent Res.* 2020;31(5):670-677.
doi: 10.4103/ijdr.IJDR_735_17

20. Polyakova MA, Babina KS, Makeeva IM, Prochorov NI, Novozhilova NE, Doroshina VYu, Arakelyan MG. The effect of fluoride and hydroxyapatite in the composition of toothpastes on the remineralization and acid resistance of enamel. *Hygiene and sanitation.* 2019;98(8):885-892.
doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-885-892

21. Ma X, Lin X, Zhong T, Xie F. Evaluation of the efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of white spot lesions in vitro and clinical research: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):295.
doi: 10.1186/s12903-019-0977-0

22. Shvetsov MM, Bobyntsev II, Iordanishvili AK. Pathophysiological aspects of dental hyperesthesia and ways to eliminate it in elderly patients after a new coronavirus infection COVID-19. *Humans and their health.* 2023;26(2):66-72 (In Russ.).
doi: 10.21626/vestnik/2023-2/08

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Федорова Анастасия Вадимовна, врач-ортодонт, преподаватель кафедры и клиники общей стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: sikstincapella@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7785-7617>

Солдатов Вениамин Сергеевич, врач-стоматолог, клиника ООО «Альфа-Дент», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: solves5@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0937-9059>

Автор ответственный за связь с редакцией:

Солдатова Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, стар-

ший преподаватель кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: slnzub@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

Иорданишвили Андрей Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, начальник Центра стоматологического образования Санкт-Петербургского медико-социального института, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: professoraki@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia V. Fedorova, DMD, Orthodontist, Lecturer, Department and Clinic of General Dentistry, Military Medical Academy named after S. M. Kirov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: sikstincapella@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7785-7617>

Veniamin S. Soldatov, DMD, Alfa-Dent LLC, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: solves5@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0937-9059>

Corresponding author:

Lyudmila N. Soldatova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; Senior Lecturer, Department of Maxillofacial and Oral Surgery, S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: slnzub@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

Andrey K. Iordanishvili, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Maxillofacial and Oral Surgery, S.M. Kirov Military Medical Academy; Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery; Head of the Dental Education Center, Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russian Federation.

For correspondence: professoraki@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

Исследование выполнено при поддержке компании «Вертекс»/

Conflict of interests:

The study was supported by Vertex company

Поступила / Article received 09.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 30.09.2023

Принята к публикации / Accepted 06.10.2023

Прогнозирование результатов раннего ортодонтического лечения и развития зубочелюстной системы при его отсутствии у детей 3-12 лет

А.С. Шишмарева, Е.С. Бимбас, О.В. Лимановская

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Прогнозирование развития зубочелюстной системы (ЗЧС) у детей с зубочелюстными аномалиями (ЗЧА) представляет собой актуальную медико-социальную проблему, поскольку прогноз развития ЗЧС позволит своевременно назначить и провести адекватную терапию, которая существенно снизит риски развития тяжелых ЗЧА у детей. Методы машинного обучения зарекомендовали себя как надежный инструмент для прогнозирования состояния здоровья пациента, так и для оценки эффективности методик лечения. Поэтому представляется интересным использовать этот современный инструментарий для построения прогностических моделей, позволяющих оценить изменение состояния ЗЧС у детей с ЗЧА после ортодонтического лечения (ОЛ) в различных возрастах или при его отсутствии.

Цель исследования. Построить набор прогностических моделей оценки тяжести состояния зубочелюстной системы у детей через 3,5-4 года после ортодонтического лечения и при отсутствии лечения.

Материалы и методы. В ходе исследования использовались данные о состоянии ЗЧС у детей в возрасте 3-5 лет ($n = 50$), 6-9 лет ($n = 100$), 10-12 лет ($n = 100$) и 13-17 лет ($n = 100$). Для построения каждой из прогностических моделей разрабатывалась авторская программа на языке Python 3.11 с использованием библиотек sklearn, pandas, xgb в среде Anaconda.

Результаты. Разработаны девять моделей состояния ЗЧС у детей 3-12 лет, из них три модели строят прогноз развития ЗЧС после проведения ОЛ (одна – в группе детей 3-5 лет, вторая – в группе детей 6-9 лет и третья – в группе детей 10-12 лет) и шесть моделей – прогноз развития ЗЧС без проведения ОЛ. Три модели из шести выполняют прогноз развития ЗЧС без проведения ОЛ в возрасте 3-5 лет: первая – прогноз состояния ЗЧС в 6-9 лет; вторая – в 10-12 лет; третья – в 13-17 лет. Точность моделей составляет от 82 до 86%. Две модели из шести строят прогноз развития ЗЧС для детей с ЗЧА, не получивших ОЛ в 6-9 лет: одна – в 10-12 лет, вторая – в 13-17 лет. Точность моделей составляет от 92 до 97%. Шестая модель строит прогноз состояния ЗЧС у детей 13-17 лет, не получивших ОЛ в 10-12 лет. Точность модели составляет 94%. Кроме того, построены три модели, прогнозирующие состояние ЗЧС спустя 3,5-4 года после ОЛ: первая модель строит прогноз для детей 3-5 лет; вторая – для детей 6-9 лет, третья – для детей 10-12 лет. Точность моделей составляет от 82 до 90%.

Заключение. Все полученные модели будут использованы при построении веб-приложения для прогнозирования тяжести состояния ЗЧС у детей как после ОЛ, так и при его отсутствии.

Ключевые слова: прогнозирование тяжелых нарушений ЗЧС у детей, вторичная профилактика ЗЧА, раннее ортодонтическое лечение (РОЛ).

Для цитирования: Шишмарева АС, Бимбас ЕС, Лимановская ОВ. Прогнозирование результатов раннего ортодонтического лечения и развития зубочелюстной системы при его отсутствии у детей 3-12 лет. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):243-254. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-660.

Predicting early orthodontic treatment results and development of the dentofacial system without orthodontic treatment in 3-12-year-old children

A.S. Shishmareva, E.S. Bimbas, O.V. Limanovskaya

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Prognosis of the dentofacial system (DS) development in children with dentofacial deformities (DD) is an urgent medical and social problem since the prognosis of the DS development will allow timely prescription and provision of adequate therapy, which will significantly reduce the risks of severe DD development in children. Machine learning methods have proven to be a reliable tool for predicting a patient's health status and evaluating the effectiveness of treatment methods. Therefore, it seems interesting to use this modern toolkit to build predictive models that allow us to assess the change in the condition of DS in children with DD after orthodontic treatment (OT) at different ages or without OT.

Purpose. The study aimed to build a set of predictive models for assessing the severity of the dentofacial system condition in 3.5-4-year-old children after and without orthodontic treatment.

Material and methods. The study used the data on the DS of children aged 3-5 years (n=50), 6-9 years (n=100), 10-12 years (n=100) and 13-17 years (n=100). The author's program was developed in Python 3.11 using the sklearn, pandas, and xgb libraries in Anaconda to build the predictive models.

Results. We developed nine models of the DS condition in children aged 3-12 years, three of which make predictions for the DS development after the OT (one - in the group of 3-5-year-old children, the second - in the group of 6-9-year-old children and the third - in the group of 10-12-year-olds) and six models predict the development of the DS without OT. Three out of 6 models predict DS development without OT at 3-5 years: the first makes a prediction of the DS condition for 6-9 year-olds; the second - for 10-12 year-olds; the third - for 13-17-year-olds. The accuracy of the models ranges from 82 to 86%. Two models out of 6 predict the DS development for children with DD who did not receive OT at 6-9 years old: one - at 10-12 years old, the second - at 13-17 years old. The accuracy of the models ranges from 92 to 97%. The sixth model makes predictions of the DS condition in children aged 13-17 years who did not receive OT at the age of 10-12 years. The accuracy of the model is 94%. In addition, we built three models that predict the DS condition in 3.5-4 years after the OT: the first model predicts for 3-5-year-old children; the second - for 6-9-year-olds; and the third - for children of 10-12 years old. The accuracy of the models ranges from 82 to 90%.

Conclusion. All obtained models will be used to build a web application for predicting the DS state severity in children after the orthodontic treatment and without the latter.

Keywords: prediction of severe dentofacial deformities in children, secondary prevention of dentofacial deformities, early orthodontic treatment (EOT).

For citation: Shishmareva AS, Bimbis ES, Limanovskaya OV. Predicting early orthodontic treatment results and development of the dentofacial system without orthodontic treatment in 3-12-year-old children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):243-254 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-660.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Прогнозирование развития ЗЧС у детей представляет собой актуальную медико-социальную проблему, поскольку наличие прогноза развития ЗЧС у детей с ЗЧА позволит повысить эффективность вторичной профилактики тяжелых ЗЧА. Как показывают данные эпидемиологических исследований, в России с возрастом наблюдается как рост распространенности ЗЧА: 1-3 года - 33%; 4-6 лет - 56-71%; 7-15 лет - 65-89% [1], так и рост их тяжести [2-4]. Для построения прогностических моделей в медицине хорошо себя зарекомендовали методы машинного обучения. Так, в обзорной работе [5] проведен анализ исследований по предсказанию неблагоприятных исходов различных заболеваний на основе анализа лабораторных данных, проведенного методами машинного обучения и искусственного интеллекта. В работе показано широкое применение информационных систем, использующих в своей основе прогностические модели, построенные методами машинного обучения и нейронными сетями. Показана высокая точность этих моделей, которая составила от 70 до 85% на тестовых данных. В настоящее время начинается использование прогностических моде-

лей, разработанных методами машинного обучения в клинической практике [6-9]. В то же время в стоматологии искусственный интеллект применяется в основном для анализа снимков [10-11], что не дает возможности полного использования всего потенциала методов машинного обучения. При наличии численных данных, таких как измерения размеров сагиттальной щели, обратной сагиттальной щели, глубины резцового перекрытия, вертикальной щели, диспропорции трансверзальных размеров зубных рядов, дефицита места в зубном ряду, величины и направления смещения нижней челюсти, появляется возможность применения методов машинного обучения для построения прогностических моделей состояния ЗЧС.

Представляется актуальным построение прогностических моделей оценки тяжести состояния ЗЧС пациентов методами машинного обучения на основе численных оценок.

Цель исследования.

Построить набор прогностических моделей оценки тяжести состояния ЗЧС детей спустя несколько лет после ортодонтического лечения или в его отсутствии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовалась база данных по состоянию ЗЧС у детей 3-5 лет объемом 50 записей, 6-9 лет объемом 100 записей, 10-12 лет объемом 100 записей, содержащие следующие параметры: сагиттальная щель (мм), обратная сагиттальная щель (мм), вертикальная дизокклюзия во фронтальном/боковом участке (мм), глубокое резцовое перекрытие менее 3,5 мм, резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы (мм), резцовое перекрытие с травмой десны или неба (мм), смещение нижней челюсти вперед (мм), смещение нижней челюсти назад (мм), смещение нижней челюсти в сторону (мм), сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров (мм), уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на один зуб, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на два зуба и более, возраст ребенка (полных лет), продолжительность лечения (мес.).

Для каждого параметра кроме возраста ребенка и параметров лечения (продолжительность лечения (мес.), количество аппаратов (шт.), число этапов лечения (шт.) задавался балл по следующим правилам: при размере сагиттальной щели от 3,5 до 6 мм – 3 балла, более 6 мм и менее 9 мм включительно – 4 балла, более 9 мм – 5 баллов; при размере обратной сагиттальной щели менее 2 мм – 4 балла, более 2 мм – 5 баллов; при вертикальной дизокклюзии во фронтальном/боковом участке от 1 до 2 мм – 2 балла, от 2 до 4 мм включительно – 3 балла, более 4 мм – 5 баллов; при глубоком резцовом перекрытии менее 3,5 мм – 3 балла, если резцовое перекрытие до контакта с десной/небом без травмы, то 4 балла, при резцовом перекрытии с травмой десны или неба – 5 баллов; при смещении нижней челюсти вперед – 4 балла, смещение нижней челюсти назад – 3 балла, смещение нижней челюсти в сторону – 5 баллов; при сужении верхнего зубного ряда в области первых моляров от 1 до 2 мм – 2 балла, от 3 до 4 мм – 3 балла, от 5 до 7 мм – 4 балла, более 8 мм – 5 баллов; при уменьшении общей длины зубного ряда (ретенция) на 1 зуб – 4 балла; при уменьшении общей длины зубного ряда (ретенция) на 2 зуба и более – 5 баллов. Полученные баллы суммировались и записывались в параметр «сумма баллов».

На основе суммы баллов определялась степень тяжести по следующему правилу. При сумме баллов от 2 до 6 степень тяжести 1 – легкая, от 7 до 13 – степень тяжести 2 – средняя, от 14 до 20 – степень тяжести 3 – высокая, от 21 и выше – степень тяжести 4 – очень высокая. Итого получали пять степеней тяжести от 0 до 4.

Поскольку степень тяжести меняется дискретно и имеет пять уровней, задача ее прогнозирования сводится к задаче классификации. Для ее решения использовались следующие методы: случайный лес [12], XGBoost (режим доступа <https://xgboost.ai/>) [13], метод ближайших соседей [14], метод опорных векторов [15], логистическая регрессия [16] и сверхслучайные деревья [17].

Случайный лес представляет собой также ансамбль нескольких алгоритмов классификации, а именно набор решающих деревьев. Решающее дерево проводит классификацию выборки, разделяя ее по случайно заданному порогу одного из параметров. Часть выборки, параметр которой будет меньше порога, отделяется от той части, значение параметра которой будет больше порога. В ходе построения решающего дерева идет смена выбранных параметров и в конечном итоге выборка разделяется по классам, где в одном классе собираются объекты с близкими значениями параметров. Сверхслучайные деревья – это частный случай случайного леса, когда выбор порога и параметра разбиения задается случайным образом.

Метод ближайших соседей проводит разделение выборки на классы по принципу близости значений параметров объектов. Алгоритм вычисляет класс объекта по усредненным значениям параметров объектов, наиболее близких к заданному объекту.

Метод опорных векторов разделяет выборку на классы, используя многомерные разделительные поверхности с условием, что с одной стороны поверхности будут объекты одного класса, а другой стороны – объекты другого класса.

Логистическая регрессия проводит разделение выборки, используя линейную поверхность разделения классов и вычисляя вероятность отношения объекта к определенному классу.

Для улучшения решения применялся ансамбль методов – стекинг [18] и войтинг [19]. В стекинге используется набор классификаторов разного типа, которые дают каждый свое предсказание на выборке, далее эти предсказания служат обучающей выборкой для метаалгоритма, которым может быть также любой классификатор. Войтинг является разновидностью стекинга и отличается от него только тем, что каждый классификатор обучается на своей части выборки, в то время как при стекинге метаалгоритм объединяет все алгоритмы и обучается фактически на всей выборке.

Реализация алгоритмов выполнена на языке Python3.11 на фреймворке Anaconda (<https://www.anaconda.com>) с использованием библиотеки sklearn (<https://scikit-learn.org/stable/>).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка прогностических моделей для оценки тяжести состояния ЗЧС спустя 3,5-4 года после лечения

Были построены три прогностических модели для оценки степени тяжести состояния ЗЧС в исследуемых группах детей 3-12 лет спустя 3,5-4 года после лечения. Одна модель для прогноза степени тяжести ЗЧС у детей 3-5 лет (ОГ-1), вторая – у детей 6-9 лет (ОГ-2), третья – у детей 10-12 лет (ОГ-3). Для оценки качества модели из обучающей выборки случайным образом выделялось 20% записей, которые служили тестовой частью выборки.

В качестве целевой переменной, значение которой предсказывает модель, использовался параметр степень тяжести после лечения. Для всех трех моделей этот параметр имеет сильный дисбаланс классов. В данных степень тяжести в основном была нулевая или первая, вторая же степень тяжести наблюдалась гораздо реже (1% в ОГ-2, 3% в ОГ-3).

Для устранения дисбаланса классов использовался метод увеличения доли класса случайным образом RandomOverSampling, который хорошо себя зарекомендовал в решении проблемы дисбаланса

классов [20]. Баланс классов в выборке до и после применения генерации класса представлен в таблице 1. После выравнивания объемов классов изменились также объемы выборок, используемых для построения модели (табл. 2).

Для построения моделей прогноза степени тяжести после лечения для детей 3-5 и 6-9 лет использовался ансамбль методов – стекинг. В набор входили три классификатора – случайный лес, сверхслучайные деревья и xgboost. В качестве мета алгоритма использовалась логистическая регрессия. Стекинг

Таблица 1. Баланс классов в целевой переменной модели прогноза после лечения до и после генерации минорного класса

Table 1. Balance of classes in the target variable of the predictive model after treatment before and after generation of the minor class

Баланс классов до выравнивания классов Class balance before class alignment		Баланс классов после выравнивания классов Class balance after class alignment	
Номер класса Class number	Число объектов класса Number of class objects	Номер класса Class number	Число объектов класса Number of class objects
Изменение баланса классов в целевой переменной для модели прогноза у детей 3-5 лет The change in the balance of classes in the target variable for the predictive model for 3-5-year-old children			
0	41	0	41
1	7	1	41
2	2	2	41
Изменение баланса классов в целевой переменной для модели прогноза для детей 6-9 лет The change in the balance of classes in the target variable for the predictive model for 6-9-year-old children			
0	74	0	74
1	25	1	74
2	1	2	74
Изменение баланса классов в целевой переменной для модели прогноза для детей 10-12 лет The change in the balance of classes in the target variable for the predictive model for 6-9-year-old children			
0	46	0	46
1	45	1	46
2	8	2	46

Таблица 2. Изменение объемов выборок после применения выравнивания классов

Table 2. The change in sample sizes after applying class alignment

Группа детей, для которой строилась модель The group of children for which the model was built	Объем выборки до применения выравнивания классов Sample size before applying class alignment	Объем выборки после применения выравнивания классов Sample size after applying class alignment
Дети 3-5 лет / Children of 3-5 years old	50	123
Дети 6-9 лет / Children of 6-9 years old	100	222
Дети 10-12 лет / Children of 10-12 years old	100	138

Таблица 3. Точность моделей прогноза степени тяжести после лечения для детей 3-12 лет, %

Table 3. Accuracy of models for predicting severity after treatment for 3-12-year-old children, %

Группа детей, для которой строилась модель The group of children for which the model was built	Точность модели на всей выборке Model accuracy across the entire sample	Точность модели на тестовой части Model accuracy on the test set
Дети 3-5 лет / Children of 3-5 years old	99	100
Дети 6-9 лет / Children of 6-9 years old	100	97
Дети 10-12 лет / Children of 10-12 years old	81	70

модели реализован с помощью метода StackingClassifier библиотеки sklearn (<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.StackingClassifier.html>). Модель прогноза степени тяжести после лечения для детей 10-12 лет получена в результате вейтинга трех классификаторов – случайный лес, сверхслучайные деревья, xgboost. Точность моделей для детей 3-12 лет представлена в таблице 3.

По результатам моделей получены усредненные веса параметров моделей, рассчитанные по всем классификаторам входящих в ансамбль моделей (см. таблицу 4).

Как видно из таблицы 4, нарастание веса параметра «сумма баллов» с возрастом свидетельствует о более трудном лечении по мере роста детей. Значительное отличие веса параметра «сумма баллов» к 10-12 годам свидетельствует о наличии у детей к

этому возрасту сложных признаков нарушений ЗЧС, сокращаются возможности восстановления физиологического развития ЗЧС, коррекция окклюзии проходит путем симптоматического лечения. Увеличение у детей 10-12 лет веса таких параметров как «обратная сагиттальная щель», «сагиттальная щель прямая», «вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке», «резцовое перекрытие с травмой десны или неба» свидетельствует о возможности только симптоматического лечения в этом возрасте и почти отсутствии влияния на рост челюстей. Общая тяжесть нарушений ЗЧС влияет на вес параметра «продолжительность лечения». В то же время для детей 3-5 лет отмечаются большие веса таких параметров, как «вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке» и «смещение НЧ в сторону», которые связаны с физиологическими особенностями этого возраста – становлением функ-

Таблица 4. Усредненные веса параметров моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 3-12 лет после лечения спустя 3,5-4 года

Table 4. Averaged weights of model parameters for predicting the severity of the dentofacial system condition in 3-12-year-old children in 3.5 – 4 years after the treatment

Параметр модели Model parameter	Усредненный вес параметра в модели для группы детей The averaged weight of a model parameter for a group of children		
	3-5 лет / 3-5 years	6-9 лет / 6-9 years	10-12 лет / 10-12 years
Обратная сагиттальная щель / Reverse overjet	0.071	0.043	0.061
Сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров Narrowing of the upper inter-first-molar distance	0.081	0.140	0.074
Сагиттальная щель / Overjet	0.061	0.057	0.092
Вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке Anterior open bite	0.133	0.008	0.091
Резцовое перекрытие более 3,5 мм Overbite of more than 3.5 mm	0.052	0.361	0.079
Резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы Deep overbite, contact with the gum/palate, non-traumatic	0.001	0.016	0.046
Резцовое перекрытие с травмой десны или неба Traumatic deep overbite, gum or palate damage	0.070	0.028	0.086
Смещение НЧ вперед, мм Forward displacement of the mandible, mm	0.048	0.016	0.005
Смещение НЧ назад, мм Backward displacement of the mandible, mm	0.005	0.018	0.050
Смещение НЧ в сторону, мм Lateral displacement of the mandible, mm	0.172	0.075	0.022
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб Reduced dentition (impacted teeth) by 1 tooth	0.000	0.016	0.041
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 2 зуба и более Reduced dentition (impacted teeth) by 2 teeth or more	0.000	0.004	0.032
Сумма баллов / Total score	0.080	0.083	0.115
Возраст, полных лет / Age last birthday	0.087	0.052	0.087
Продолжительность лечения, месяцев Duration of treatment, months	0.095	0.081	0.118

ций, стираемостью зубов, а также сужением верхнего зубного ряда. Для детей 6-9 лет существенный вес имеют параметры «глубокое резцовое перекрытие менее 3,5 мм» и «сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров», а также «смещение НЧ в сторону», которое связано с сужением ВЧ. Значения веса этих параметров у детей 3-5 и 6-9 лет указывают на необходимость РОЛ в этом возрасте, в зависимости от общей тяжести нарушений ЗЧС.

Для детей 10-12 лет имеют наибольший вес параметры «сагиттальная щель», «вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке». Это связано со сложностью в этом возрасте повлиять на гипердивергентное развитие ЗЧС. Как показал анализ результатов лечения, гипердивергенция даже незначительно увеличилась. Несмотря на хорошие возможности коррекции гиподивергенции в возрасте 10-12 лет в прогностической модели имеют вес параметры «глубокое резцовое перекрытие менее 3,5 мм» и «резцовое перекрытие с травмой десны или неба», что указывает на необходимость надежной ретенции результатов ОЛ. О трудности и огра-

Таблица 5. Характеристики моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей без лечения в возрасте 3-5 лет
Table 5. Characteristics of models for predicting the DD severity in untreated children aged 3-5 years

Возраст детей, для которого делался прогноз, лет The age of children for whom the prediction was made, years	Точность модели на всей выборке, % Model accuracy across the entire sample, %
6-9	86
10-12	82
13-17	74

ничении возможностей ОЛ в возрасте 10-12 лет свідельствует вес параметра «сумма баллов» – 0,115.

Модели, прогнозирующие степень тяжести состояния ЗЧС у детей 3-12 лет без лечения

Разработано шесть моделей, прогнозирующих состояние ЗЧС у детей 3-12 лет без лечения. Три из них прогнозируют состояние ЗЧС у детей 3-5 лет без проведения лечения: первая модель дает прогноз

Таблица 6. Усредненные веса параметров моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей в возрасте 6-9 лет без лечения в 10-12 лет и в 13-17 лет

Table 6. The averaged weights of the model parameters for predicting the DS condition severity at 10-12 years and at 13-17 years in children aged 6-9 years without treatment

Параметр модели Model parameter	Усредненный вес параметра в модели The averaged weight of the parameter in the model		
	6-9 лет 6-9 years	10-12 лет 10-12 years	13-17 лет 13-17 years
Обратная сагиттальная щель / Reverse overjet	–	0.044	0.070
Сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров Narrowing of the upper inter-first-molar distance	–	0.111	0.061
Сагиттальная щель / Overjet	–	0.084	0.062
Вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке Anterior open bite	–	–	0.025
Резцовое перекрытие более 3,5 мм Overbite of more than 3.5 mm	–	–	0.0009
Резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы Deep overbite, contact with the gum/palate, non-traumatic	–	0.156	–
Смещение НЧ вперед, мм Forward displacement of the mandible, mm	–	0.068	0.022
Смещение НЧ назад, мм Backward displacement of the mandible, mm	–	0.034	0.071
Смещение НЧ в сторону, мм Lateral displacement of the mandible, mm	–	0.059	–
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб Reduced dentition (impacted teeth) by 1 tooth	–	0.074	0.0129
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 2 зуба и более Reduced dentition (impacted teeth) by 2 teeth or more	–	0.003	–
Сумма баллов / Total score	1.000	0.364	0.530
Возраст, полных лет / Age last birthday	–	–	0.143

*знак «–» обозначает, что параметра нет в модели / *"- indicates the absence of the parameter in the model

степени тяжести состояния ЗЧС в 6-9 лет, вторая – в 10-12 лет и третья – в 13-17 лет. Две модели дают прогноз степени тяжести ЗЧС у детей 6-9 лет без проведения лечения: одна – в 10-12 лет, вторая – в 13-18 лет. Одна модель дает прогноз степени тяжести состояния ЗЧС у детей 10-12 лет в 13-18 лет без проведения лечения.

Для построения моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 3-5 лет без проведения лечения использовалась база данных детей, объемом 50 записей, описанная в разделе «Материалы и методы». В качестве целевой переменной для прогноза степени тяжести состояния ЗЧС использовались степени тяжести состояния ЗЧС у детей в 6-9, 10-12 и 13-17 лет. Поскольку объем выборки составлял всего 50 записей, то все модели строились как однофакторные. Параметром моделей являлась сумма баллов, определяющая степень тяжести нарушений ЗЧС. Для всех моделей использовался алгоритм случайный лес. Сводная характеристика всех моделей приведена в таблице 5.

Для построения моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 6-9 лет без проведения лечения использовалась база данных детей, объемом 100 записей, описанная в разделе «Материалы и методы». В качестве целевой переменной для прогноза степени тяжести состояния ЗЧС использовались степени тяжести состояния ЗЧС у детей в 10-12 и 13-17 лет. Поскольку в данных по степени тяжести у детей в 10-12 лет наблюдается, в основном, 3 и 4 степень и гораздо реже вторая, то был применен *RanmodOverSampling* для увеличения числа объектов второго класса. Баланс классов до и после применения оверсэмплинга приведен в таблице 7. После применения оверсэмплинга размер выборки увеличился до 163 записей.

Для снижения числа параметров в модели использовался метод отбора параметров по принципу наибольшей корреляции с целевой переменной, реализованный с помощью метода *SelectKBest* в режиме *f_classif* библиотеки *sklearn* (https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.feature_selection.SelectKBest.html). При построении модели прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 6-9 лет по достижении 10-12 лет из исходных 14 параметров оставлены 10: сумма баллов, обратная сагиттальная щель, сагиттальная щель, смещение НЧ вперед, сме-

щение НЧ назад, смещение НЧ в сторону, резцовое перекрытие до контакта с десной/небом без травмы, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на 1 зуб, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на 2 зуба и более и сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров. Для построения модели использовался стекинг трех классификаторов: случайный лес, метод опорных векторов и *xgboost*. В качестве метаалгоритма использовалась логистическая регрессия. Точность модели составила 97% на всей выборке и 90% на тестовой части.

Для построения модели прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 6-9 лет по достижении 13-17 лет без проведения лечения использовалась база данных детей, объемом 100 записей, описанная в разделе «Материалы и методы». В качестве целевой переменной для прогноза степени тяжести состояния ЗЧС использовались степени тяжести состояния ЗЧС у детей в 13-17 лет. Для этой модели использовался тот же метод отбора параметров, как и в предыдущей модели и из 14 параметров было отобрано следующие 10: сумма баллов, обратная сагиттальная щель, сагиттальная щель, смещение НЧ вперед, смещение НЧ назад, вертикальная дизокклюзия во фронтальном/боковом участке, резцовое перекрытие до контакта с десной/небом без травмы, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на 1 зуб, возраст ребенка и сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров. Для построения модели использовался стекинг трех классификаторов: случайный лес, метод опорных векторов и *xgboost*. В качестве мета алгоритма использовалась логистическая регрессия. Точность модели составила 95% на всей выборке и 81% на тестовой части.

Из полученного ансамбля моделей рассчитаны усредненные веса параметров обеих моделей (табл. 8).

Как можно видеть из данных таблицы 8, наибольший вес имеет параметр «сумма баллов». Поскольку после лечения детей в возрасте 6-9 лет вес параметра составляет 0,083, увеличение веса до 0,364 в 10-12 лет и до 0,530 в 13-17 лет говорит о значительном росте тяжести нарушений ЗЧС без своевременного РОЛ. Кроме того, без РОЛ детей в возрасте 6-9 лет нарастает вес параметров «сагиттальная щель» и «обратная сагиттальная щель». Это свидетельствует об увеличении сагиттальной диспропорции челюстей. К 10-12 годам увеличивается, а к 13-17 годам

Таблица 7. Баланс классов параметра степень тяжести без лечения в 10-12 лет до и после оверсэмплинга
Table 7. Balance of classes of the severity parameter without treatment at 10-12 years before and after oversampling

Баланс классов до применения оверсэмплинга Balance of classes before oversampling		Баланс классов после применения оверсэмплинга Balance of classes after oversampling	
Класс / Class	Число объектов / Number of objects	Класс / Class	Число объектов / Number of objects
4	18	4	50
3	68	3	58
2	14	2	55

Таблица 8. Усредненные веса параметров моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей в возрасте 6-9 лет без лечения в 10-12 лет и в 13-17 лет

Table 8. The averaged weights of the models' parameters for predicting the DS condition severity at 10-12 years and at 13-17 years in children aged 6-9 years without treatment

Параметр модели Model parameter	Усредненный вес параметра в модели после лечения The averaged weight of the parameter in the model after treatment	Усредненный вес параметра в модели без лечения The averaged weight of the parameter in the model without treatment	
		в 10-12 лет at 10-12 years	в 13-17 лет at 13-17 years
Обратная сагиттальная щель / Reverse overjet	0.043	0.044	0.070
Сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров Narrowing of the upper inter-first-molar distance	0.140	0.111	0.061
Сагиттальная щель / Overjet	0.057	0.084	0.062
Вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке Anterior open bite	0.008	–	0.025
Резцовое перекрытие более 3,5 мм Overbite of more than 3.5 mm	0.361	–	0.0009
Резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы Deep overbite, contact with the gum/palate, non-traumatic	0.016	0.156	–
Резцовое перекрытие с травмой десны или неба Traumatic deep overbite, gum or palate damage	0.016	0.068	0.022
Смещение НЧ вперед, мм Forward displacement of the mandible, mm	0.018	0.034	0.071
Смещение НЧ назад, мм Backward displacement of the mandible, mm	0.075	0.059	–
Смещение НЧ в сторону, мм Lateral displacement of the mandible, mm	0.016	0.074	0.0129
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб Reduced dentition (impacted teeth) by 1 tooth	0.004	0.003	–
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 2 зуба и более Reduced dentition (impacted teeth) by 2 teeth or more	0.083	0.364	0.530
Сумма баллов / Total score	0.052	–	0.143

*«–» обозначает, что параметра нет в модели / * "-" indicates the absence of the parameter in the model

снижается вес параметра «смещение НЧ вперед». Снижение веса данного параметра свидетельствует о компенсации смещения ростом НЧ. Аналогичная ситуация и с параметром «смещение НЧ в сторону». Параметр «Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб» имеет существенный вес к 13-17 годам. Существенный вес в 10-12 лет имеет параметр «резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы», то есть без коррекции происходит углубление прикуса. Параметр «сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров» также имеет существенный вес без РОЛ к 10-12 годам.

Для построения модели прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 10-12 лет по достижению 13-17 лет без проведения лечения использовалась база

данных детей объемом 100 записей, описанная в разделе «Материалы и методы». В качестве целевой переменной для прогноза степени тяжести состояния ЗЧС использовались степени тяжести состояния ЗЧС у детей в 13-17 лет. Поскольку данные по степени тяжести в 13-17 лет для этой группы детей имеют сильный дисбаланс классов, то для выравнивания классов был применен метод RandomOverSampling. Баланс классов в данных по степени тяжести детей в 13-17 лет до и после оверсэмплинга представлен в таблице 9. Объем выборки после балансировки классов составил 144 записи.

Для уменьшения числа параметров в модели применялся отбор параметров с наиболее сильной корреляцией с целевой переменной с помощью метода

Таблица 9. Баланс классов параметра степень тяжести в 13-17 лет без лечения в возрасте 10-12 лет до и после оверсэмплинга

Table 9. Balance of classes of the severity parameter in 13-17 years without treatment at the age of 10-12 years before and after oversampling

Баланс классов до применения оверсэмплинга Balance of classes before oversampling		Баланс классов после применения оверсэмплинга Balance of classes after oversampling	
Класс / Class	Число объектов / Number of objects	Класс / Class	Число объектов / Number of objects
4	60	4	50
3	37	3	49
2	2	2	45

Таблица 10. Усредненные веса параметров моделей прогноза степени тяжести состояния ЗЧС в 13-17 лет у детей без лечения в возрасте 10-12 лет

Table 10. Averaged weights of the parameters of models for predicting the DS condition severity at 13-17 years in 10-12-year-old children without treatment

Параметр модели Model parameter	Усредненный вес параметра в модели после лечения The averaged weight of the parameter in the model after treatment	Усредненный вес параметра в модели в 13-17 лет The averaged weight of the parameter in the model at 13-17 years
Обратная сагиттальная щель / Reverse overjet	0.061	0.094
Сужение верхнего зубного ряда в области первых моляров Narrowing of the upper inter-first-molar distance	0.074	0.061
Сагиттальная щель / Overjet	0.092	0.253
Вертикальная дизокклюзия во фронтальном участке Anterior open bite	0.091	0.025
Резцовое перекрытие более 3,5 мм Overbite of more than 3.5 mm	0.046	0.046
Резцовое перекрытие до контакта с десной/небом, без травмы Deep overbite, contact with the gum/palate, non-traumatic	0.005	0.004
Резцовое перекрытие с травмой десны или неба Traumatic deep overbite, gum or palate damage	0.050	0.039
Смещение НЧ вперед, мм Forward displacement of the mandible, mm	0.022	0.120
Смещение НЧ назад, мм Backward displacement of the mandible, mm	0.041	0.066
Смещение НЧ в сторону, мм Lateral displacement of the mandible, mm	0.032	0.027
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб Reduced dentition (impacted teeth) by 1 tooth	0.115	0.167
Уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 2 зуба и более Reduced dentition (impacted teeth) by 2 teeth or more	0.087	0.183

SelectKBest в режиме `f_classif` библиотеки `sklearn`. При построении модели прогноза степени тяжести состояния ЗЧС у детей 10-12 лет по достижению 13-18 лет из исходных 14 параметров оставлены 10: сумма баллов, обратная сагиттальная щель, сагиттальная щель, смещение НЧ вперед, смещение НЧ назад, смещение НЧ в сторону, резцовое перекрытие до контакта с десной/небом без травмы, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на 1 зуб, уменьшение общей длины зубного ряда (ретенция) на 2 зуба и более и

возраст. Для построения модели использовался стекинг трех классификаторов: случайный лес, метод ближайших соседей `k-nn` и `xgboost`. В качестве метаданного алгоритма использовалась логистическая регрессия. Точность модели составила 94% на всей выборке и 89% на тестовой части. В таблице 10 представлены усредненные веса параметров модели тяжести состояния ЗЧС у детей 10-12 лет без лечения.

Как видно по данным таблицы 10, наиболее значимыми в модели для детей с ЗЧА, не получившими

ОЛ в возрасте 10-12 лет является параметр «сумма баллов», после лечения вес параметра составляет 0,115 увеличение веса до 0,167 в 13-17 лет свидетельствует о росте тяжести нарушений ЗЧС. Нарастает вес параметров «сагиттальная щель» и «обратная сагиттальная щель», что свидетельствует об увеличении сагиттальной диспропорции челюстей, а также «уменьшение общей длины ЗР (ретенция) на 1 зуб». Отмечается существенный вес параметра «смещение НЧ в сторону», в увеличении которого возможно отражается ее асимметричное развитие.

Таким образом, разработанный набор моделей, прогнозирующих степень тяжести состояния ЗЧС у детей 3-12 лет как с лечением, так и без него, показывает, что наиболее значимый параметр для определения показаний к РОЛ – «сумма баллов» при

оценке степени общей тяжести нарушений ЗЧС. Нарастание веса параметра «сумма баллов» с возрастом свидетельствует о более трудном лечении по мере роста детей и нарастании более сложных признаков нарушений ЗЧС. У детей 10-12 лет прогнозируется в большинстве случаев возможность только симптоматического лечения и почти отсутствует возможность влияния на рост челюстей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан набор моделей, прогнозирующих степень тяжести состояния ЗЧС у детей 3-12 лет как с лечением, так и без него. Полученные модели будут использованы в разработке приложения врача ортодонта для прогнозирования состояния ЗЧС у детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтьев ВК, Кисельникова ЛП, редакторы. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва:Гэотар-Медиа.896 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19552884>
2. Сергеева МВ, Киселева ЕА, Киселева КС, Кострицин АГ. Структура зубочелюстных аномалий у детей и подростков Кузбасса. *Dental Forum*. 2019;(2):19-20. Режим доступа: http://www.dental-forum.ru/index.php?menu_id=163
3. Олесов ЕЕ, Каганова ОС, Фазылова ТА, Миргазиев МЗ, Ильин АА, Шугайлов ИА. Динамика структуры и тяжести зубочелюстных аномалий на фоне раннего ортодонтического лечения в период сменного прикуса. *Клиническая практика*. 2019;10(3):9-25. doi: 10.17816/clinpract10319-25
4. Восканян АР, Аюпова ФС. Региональные и возрастные особенности распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края. *Стоматология для всех*. 2021;(4):21-23. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)21-23
5. Гусев АВ, Новицкий РЭ, Ившин АА, Алексеев АА. Машинное обучение на лабораторных данных для прогнозирования заболеваний. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2021; 14 (4): 581–592. doi:10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2021.115
6. Невзорова ВА, Плехова НГ, Присеко ЛГ, Черненко ИН, Богданов ДЮ, Мокшина МВ, и др. Методы машинного обучения в прогнозировании исходов и рисков сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с артериальной гипертензией (по материалам ЭССЕ-РФ в Приморском крае). *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):3751. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3751
7. Ишанкулов ТА, Данилов ГВ, Пицхелаури ДИ, Титов ОЮ, Огурцова АА, Буклина СБ, и др. Прогнозирование послеоперационных речевых дисфункций в нейрохирургии по данным кортико-кортикальных вызванных потенциалов на основе машинного обучения. *Современные технологии в медицине*. 2022;14(1): 25-33. doi: 10.17691/stm2022.14.1.03
8. Синотова СЛ, Лимановская ОВ, Плаксина АН, Макутина ВА. Программное приложение для предсказания здоровья ребенка, рожденного при помощи вспомогательных репродуктивных технологий, по анамнезу матери. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2021;9(3). doi: 10.26102/2310-6018/2021.34.3.008
9. Синотова СЛ, Солодушкин СИ, Плаксина АН, Макутина ВА. Интеллектуальная система поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования исхода протокола вспомогательных репродуктивных технологий на различных этапах его проведения. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2022;10(2). doi: 10.26102/2310-6018/2022.37.2.009
10. Токмакова СИ, Бондаренко ОВ, Луницына ЮВ, Жукова ЕС, Мокренко ЕВ, Гайдарова ТА, и др. Исследование влияния стоматологических ополаскивателей на микробиоту полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(1):4-14. doi: 10.33925/1683-3031-2023-561
11. Долгалева АА, Мураев АА, Ляхов ПА, Ляхова УА, Чониашвили ДЗ, Золотаев КЕ, и др. Определение оптимальной структуры нейронной сети при разработке программ для поддержки принятия решений в дентальной имплантации. *Медицинский алфавит*. 2022;4(34): 1-11. doi: 10.33667/2078-5631-2022-34-54-64
12. Ho TK. The Random Subspace Method for Constructing Decision Forests. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 1998;20(8):832–844. doi: 10.1109/34.709601. S2CID 206420153.
13. Chen T, Guestrin C. XGBoost: a scalable tree boosting system. 2016. *Proceedings of the 22nd ACM SIG-KDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 2016:785-794. doi: 10.1145/2939672.2939785

14. Cover ThM, Hart PE. Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory*. 1967;13(1):21–27.

doi: 10.1109/TIT.1967.1053964. S2CID 5246200.

15. Cortes C., Vapnik V. Support-vector networks. *Machine Learning*. 1995;20(3):273–297.

doi: 10.1007/BF00994018. S2CID 206787478.

16. Tolles Ju., Meurer WJ. Logistic Regression Relating Patient Characteristics to Outcomes. *JAMA*. 2016;316(5):533–534.

doi:10.1001/jama.2016.7653.

17. Geurts P, Ernst D, Wehenkel L. Extremely random-

ized trees. *Mach Learn*. 2006;63:3–42.

doi: 10.1007/s10994-006-6226-1

18. Wolpert DH. Stacked Generalization. *Neural Networks*. 1992;5(2):241–259.

doi: 10.1016/s0893-6080(05)80023-1

19. Littlestone N., Warmuth M. The Weighted Majority Algorithm. *Information and Computation*. 1994;108(2):212–261.

doi: 10.1006/inco.1994.1009

20. Роскошенко ВВ. Преодоление несбалансированности классов при моделировании дефолта кредитного требования. *Финансы и кредит*. 2019;25(11):2534–2561.

doi: 10.24891/fc.25.11.2534

REFERENCES

1. Leontev VK, Kiselnikova LP, editors. Pediatric Therapeutic Dentistry: national leadership. Moscow: GEOTAR-Media, 2017.952 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19552884>

2. Sergeeva MV, Kiseleva EA, Kiseleva KS, Kostitsin AG. The structure of dentofacial anomalies among children and adolescents of Kuzbass. *Dental Forum*. 2019;(2):19–20 (In Russ.). Available from:

http://www.dental-forum.ru/index.php?menu_id=163

3. Olesov EE, Kaganova OS, Fazilova TA, Mirgazizov MZ, Ilyin AA, Shugailov IA. Dynamics of structure and severity of dentoalveolar anomalies on the background of early orthodontic treatment during occlusion. *Journal of Clinical Practice*. 2019;10(3):9–25 (In Russ.).

doi: 10.17816/clinpract10319–25

4. Voskanyan AR, Ayupova FS. Regional and age-related features of the prevalence and structure of dental anomalies in children of the Krasnodar region. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021;(4):21–23 (In Russ.).

doi: 10.35556/idr-2021-4(97)21–23

5. Gusev AV, Novitskiy RE, Ivshin AA, Alekseev AA. Machine learning based on laboratory data for disease prediction. *FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2021;14(4):581–592 (In Russ.).

doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2021.115

6. Nevzorova VA, Plekhova NG, Priseko LG, Chernenko IN, Bogdanov DYU, Mokshina MV, et al. Machine learning for predicting the outcomes and risks of cardiovascular diseases in patients with hypertension: results of ESSE-RF in the Primorsky Krai. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3751 (In Russ.).

doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3751

7. Ishankulov TA, Danilov GV, Pitskhelauri DI, Titov OYu, Ogurtsova AA, Buklina SB, et al. Prediction of post-operative speech dysfunctions in neurosurgery based on cortico-cortical evoked potentials and machine learning technology. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2022;14(1):25 (In Russ.).

doi: 10.17691/stm2022.14.1.03

8. Sinotova SL, Limanovskaya OV, Plaksina AN, Makutina VA. Software application for predicting the health status of a child born with the use of assisted reproduc-

tive technologies, according to the mother's anamnesis. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2021;9(3) (In Russ.).

doi: 10.26102/2310-6018/2021.34.3.008

9. Sinotova SL, Solodushkin SI, Plaksina AN, Makutina VA. An intelligent clinical decision support system for predicting the outcome of an assisted reproductive technology protocol at various stages of its implementation. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2022;10(2) (In Russ.).

doi: 10.26102/2310-6018/2022.37.2.009

10. Tokmakova SI, Bondarenko OV, Lunitsyna YuV, Zhukova ES, Mokrenko EV, Gaidarova TA, et al. The study of mouthwashes' effect on oral microbiota. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(1):4–14 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2023-561

11. Dolgalev AA, Muraev AA, Lyakhov PA, Lyakhova UA, Choniashvili DZ, Zolotyayev KE, et al. Determining the optimal neural network structure for the development of decision support programmes in dental implantation. *Medical alphabet*. 2022;(34):54–64 (In Russ.).

doi: 10.33667/2078-5631-2022-34-54-64

12. Ho TK. The Random Subspace Method for Constructing Decision Forests. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 1998;20(8):832–844.

doi: 10.1109/34.709601. S2CID 206420153

13. Chen T, Guestrin C. XGBoost: a scalable tree boosting system. 2016. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 2016:785–794.

doi: 10.1145/2939672.2939785

14. Cover ThM, Hart PE. Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory*. 1967;13(1):21–27.

doi: 10.1109/TIT.1967.1053964. S2CID 5246200

15. Cortes C, Vapnik V. Support-vector networks. *Machine Learning*. 1995;20(3):273–297.

doi: 10.1007/BF00994018. S2CID 206787478

16. Tolles Ju., Meurer WJ. Logistic Regression Relating Patient Characteristics to Outcomes. *JAMA*. 2016;316(5):533–534.

doi: 10.1001/jama.2016.7653

17. Geurts P, Ernst D, Wehenkel L. Extremely randomized trees. *Mach Learn*. 2006;63:3–42.
doi: 10.1007/s10994-006-6226-1
18. Wolpert DH. Stacked Generalization. *Neural Networks*. 1992;5(2):241–259.
doi: 10.1016/s0893-6080(05)80023-1
19. Littlestone N., Warmuth M. The Weighted

- Majority Algorithm. *Information and Computation*. 1994;108(2):212–261.
doi: 10.1006/inco.1994.1009
20. Roskoshenko VV. Overcoming the class imbalance in modeling the credit default. *Finance and Credit*. 2019;25(11):2534–2561 (In Russ.).
doi: 10.24891/fc.25.11.2534

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Шишмарева Анастасия Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: dolphy2007@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8641-9088>

Бимбас Евгения Сергеевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного

медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: bimbases@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>

Лимановская Оксана Викторовна, кандидат химических наук, старший научный сотрудник отдела общей патологии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: limanovskaya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2084-3916>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Anastasia S. Shishmareva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: dolphy2007@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8641-9088>

Eugenia S. Bimbass, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: bimbases@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>

Oksana V. Limanovskaya, PhD in Chemical Sciences, Senior Researcher, Department of General Pathology, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: limanovskaya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2084-3916>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

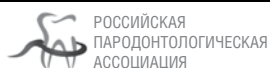
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 24.07.2023

Поступила после рецензирования / Revised 12.09.2023

Принята к публикации / Accepted 19.09.2023



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость подписки в печатном виде на 2023 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018524

Электронная версия в открытом доступе

www.detstom.ru

PubMed NLM ID:101516363

Импакт-фактор: 1.3

Анализ причин и факторов риска системной гипоплазии эмали у детей

Л.С. Карпова¹, Т.Б. Ткаченко¹, Н.А. Савушкина¹, Н.И. Омирова¹,
А.А. Кордина², О.Л. Котюрова²

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Детская городская стоматологическая поликлиника №1, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Гипоплазия эмали – одно из наиболее часто встречаемых поражением твердых тканей зубов у детей. Одной из форм системной гипоплазии эмали является молярно-резцовая гипоминерализация (Molar-Incisor Hypomineralisation, MIH). MIH определяется как качественный дефект развития эмали у детей и подростков, поражающий по крайней мере один постоянный моляр с вовлечением или без вовлечения резцов. Что касается причин развития, подтверждено, что MIH как форма системной гипоплазии эмали (СГЭ) имеет многофакторную этиологию.

Материалы и методы. Эмпирическое исследование проводилось на базах стоматологических клиник города Санкт-Петербурга, в нем приняло участие 90 респондентов. Им предлагалось ответить на вопросы анонимной оригинальной разработанной нами анкеты. В отчете собраны результаты описательной статистики по измерениям, связанным с данными трех групп по имеющимся у детей нарушениям твердых тканей зубов.

Результаты. Средний возраст женщин, дети которых не имели диагноза «кариес зубов и гипоплазия эмали», составил 35,52 года, тогда как средний возраст мам детей с MIH составил 40,17 лет. При изучении количества предыдущих беременностей и родов выявили, что у детей, рожденных от первой беременности, отсутствовали признаки MIH и пятнистой формой СГЭ. При анализе влияния перенесенных заболеваний женщин во время беременности на развитие пороков развития эмали статистически значимые результаты получены по таким патологиям как ОРЗ и ОРВИ, а также по хроническим заболеваниям эндокринной системы. По полученным данным, грипп и перенесенные заболевания органов дыхания, а также прием антибактериальных препаратов на первом году жизни ребенка ведут к развитию различных форм СГЭ.

Ключевые слова: эмаль, гипоплазия, молярно-резцовая гипоминерализация, детская стоматология.

Для цитирования: Карпова ЛС, Ткаченко ТБ, Савушкина НА, Омирова НИ, Кордина АА, Котюрова ОЛ. Анализ причин и факторов риска системной гипоплазии эмали у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):255-261. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-647.

Analysis of enamel hypoplasia causes and risk factors in children

L.S. Karpova¹, T.B. Tkachenko¹, N.A. Savushkina¹, N.I. Omirova¹,
A.A. Kordina², O.L. Kotyurova²

¹Pavlov University, Saint Petersburg, Russian Federation

²Children's City Dental Clinic №1, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Enamel hypoplasia is one of the most common defects of a child's hard dental tissue. Molar incisor hypomineralization (MIH) is one of the systemic hypoplasia forms. MIH is defined as a qualitative defect of enamel development in children and adolescents affecting at least one permanent molar with or without the involvement of the incisors. As for the causes, MIH, as a form of enamel hypoplasia, proved to be a multifactorial disease.

Material and methods. Conducted in dental clinics of St. Petersburg, an empirical study surveyed 90 respondents with the anonymous original questionnaire developed by us. The report summarized the results of descriptive statistics on measurements related to the data of the three groups on existing disorders of the hard dental tissues in children.

Results. The average age of women whose children are not diagnosed with caries and enamel hypoplasia was 35.52 years, while the average age of mothers of children with MIH was 40.17 years. The study of the number of previ-

ous pregnancies and childbirths revealed no signs of MIH and pitting enamel hypoplasia (PET) in children of the first pregnancy. The analysis of the past medical history impact in women during pregnancy on the development of enamel defects provided statistically significant results for such illnesses as URTI and VURTI, as well as chronic endocrine diseases. According to the data obtained, influenza, past respiratory diseases and antibiotic intake during the first year of a child's life led to the development of various types of enamel hypoplasia.

Keywords: enamel, hypoplasia, molar incisor hypomineralization, pediatric dentistry.

For citation: Karpova LS, Tkachenko TB, Savushkina NA, Omirova NI, Kordina AA, Kotyurova OL. Analysis enamel hypoplasia causes and risk factors in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):255-261 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-647.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Гипоплазия эмали (ГЭ) – это некариозное поражение, которое является одним из наиболее часто встречаемых заболеваний твердых тканей зубов у детей, в равной степени как и кариес [1, 2].

Системную гипоплазию эмали (СГЭ) связывают с нарушением двух взаимосвязанных процессов, таких как секреции органической матрицы амелобластами и ослабления процесса минерализации эмалевых призм. Для СГЭ характерно поражение всех зубов либо тех, процессы формирования которых происходят в один промежуток времени (резцы, моляры). У пациентов детского возраста с ГЭ повышается риск развития кариеса из-за неудовлетворительной гигиены полости рта, культуры здорового питания, присутствия в еде большого количества углеводов и т. д. [3].

За рубежом в 2003 году Weerheijm K. L. и соавторами введено понятие «молярно-резцовая гипоминерализация» (МИН), которое является формой системной гипоплазии эмали. МИН включает качественные и количественные нарушения эмали первых постоянных моляров и постоянных центральных резцов. Период формирования эмали этих зубов начинается в третьем триместре беременности и продолжается в течение первого года жизни ребенка [4]. Клинически МИН характеризуется более или менее четко выраженными помутнениями, которые различаются по размеру и могут быть обесцвечены от белого до желто-коричневатого [5-7].

В 2009 году в России провели второе национальное эпидемиологическое стоматологическое обследование населения. Оно показало, что средняя распространенность гипоплазии эмали зубов (ГЭ) 12-летних детей составила 27,0%, у 15-летних – 28% [8]. Авторы иностранной литературы отмечают в своих исследованиях следующее: распространенность ГЭ в целом в мире составляет от 3% до 44% [9, 10].

Последние исследования показали распространенность МИН от 3% до 22% в Европе и от 2% до 40% по всему миру [11, 12].

Что касается причин развития МИН, то подтверждено, что молярно-резцовая гипоминерализация имеет многофакторную этиологию с продолжительностью, силой и временем возникновения этиологических факторов, ответственных за различные клинические характеристики дефекта. К таким факторам можно отнести: осложнения течения беременности, родов и

последующего постнатального периода развития ребенка [13, 14]. Пренатальные факторы не дали убедительных результатов исследования, поскольку с МИН связаны только неуточненные заболевания матери. Перинатальные факторы – преждевременные роды и кесарево сечение – связаны с повышенным риском развития МИН. Перинатальная гипоксия может являться также фактором риска. Послеродовые факторы – грипп, корь, инфекции мочевыводящих путей, средний отит, желудочные расстройства, бронхит, заболевания почек, пневмония и астма – связаны с МИН. Лихорадка и использование антибиотиков, которые могут рассматриваться как последствия детских заболеваний, также связаны с МИН. Все большее число исследований подчеркивают генетические и эпигенетические влияния на развитие МИН [15].

Цель: провести анализ причин и факторов риска системной гипоплазии эмали у детей, проживающих в г. Санкт-Петербурге.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эмпирическое исследование проводилось в детском отделении НИИ стоматологии и ЧЛХ ПСПбГМУ имени академика И. П. Павлова, а также на базах стоматологических клиник города Санкт-Петербурга (ГБУЗ ДСП №1, ГБУЗ СП №28 детское отделение), в котором приняло участие 300 пациентов младшего школьного возраста, проходивших осмотр полости рта. Далее была сформирована группа для анкетирования из 90 респондентов (мамы, сопровождающие детей на прием к стоматологу). Все участники исследования подписали информированное добровольное согласие на участие и обработку данных.

Респондентам предлагалось ответить на вопросы анонимной оригинальной разработанной нами анкеты, которые разделялись на несколько блоков:

1) общие вопросы (возраст и пол ребенка; возраст матери; первая ли это беременность, если «нет», то сколько лет старшим детям);

2) перенесенные во время беременности заболевания (инфекционные, обострения хронических заболеваний по органам и системам, наследственные заболевания, прием лекарственных средств);

3) здоровье ребенка на первом году жизни (желудочно-кишечные, неврологические, эндокринные, сердечно-сосудистые патологии, заболевания лор-органов,

грипп, ОРВИ, заболевания дыхательной системы, рахит, наследственные заболевания, лечение антибиотиками).

Критерии включения в исследование: женщины, имеющие одного и более детей от 6 до 12 лет; женщины, беременность которых и первые годы жизни ребенка проходили в г. Санкт-Петербурге; женщины детей с интактными зубами, а также с диагнозом «системная гипоплазия эмали». Критерии исключения: законные представители, не являющиеся биологической матерью ребенка; женщины, не давшие согласия на участие в исследовании; несоблюдение протокола исследования.

В отчете собраны результаты описательной статистики по измерениям, связанным с данными трех групп по имеющимся у детей нарушениям твердых тканей зубов. Средний возраст детей во всех группах составил 8 лет. Таблицы сопровождаются стандартными и шаблонными пояснениями. Распределение респондентов по группам сравнения представлены в таблице 1.

Описательная статистика по номинальным данным приведена в виде количества и доли присутствия каждого значения в выборке n ($n/N\%$).

Описательная статистика по количественным данным представлена в виде среднего и стандартного отклонения M (SD) в случае нормального распределения или медианы, первого и третьего квартилей в случае Me ($Q1-Q3$) негауссовского распределения. При этом, если по логике изложения требовалось сравнить значения между группами и хотя бы одно выборочное распределение не было нормальным, то описательная статистика для всех групп представлялась в виде $Me(Q1-Q3)$. Нормальность проверялась при помощи критерия Шапиро – Уилка.

Проверка гипотез для номинальных значений проводилась при помощи критерия хи-квадрат. Для количественных значений при сравнении разных групп, если обе выборки распределены нормально, то применялся критерий Стьюдента, если хотя бы одна была негауссовской — критерий Манна – Уитни.

При проверке гипотез достаточным условием отклонения нулевой гипотезы являлось p -значение, меньшее 0,05 с учетом поправки на множественные сравнения по методу Баньями – Хохберга с границами 0,017, 0,033 и 0,05 для упорядоченных p -значений. P -значения, соответствующие статистически значимым отличиям, в таблицах выделены курсивом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ изучения среднего возраста женщин на момент беременности и родов, а также количества предшествующих родов (беременностей) представлены в таблицах 2 и 3.

Из таблиц 2 и 3 видно, что средний возраст женщин (первой контрольной группы), дети которых не имели поражения твердых тканей зубов кариесом и гипоплазией, составил 35,52 года, тогда как средний возраст мам детей с гипоминерализацией эмали (МН) (вторая группа исследования) был статистически достоверен (согласно p значению Стьюдента ($p < 0,001$)) выше и составил 40,17 лет. Средний возраст мам пациентов с пятнистой формой СГЭ (третья группа исследования) был на уровне 36,29 лет, что статистически не отличалось от возраста мам детей в контрольной группе.

При изучении количества предыдущих беременностей и родов выявили, что у детей, рожденных от первой беременности, отсутствовали признаки МН и пятнистой формой СГЭ. Тогда как эти нарушения были выявлены у пациентов, при повторных родах мамы, согласно критерию Стьюдента ($p = 0,01$), что доказывает статистическую значимость различий.

Анализ перенесенных заболеваний женщин во время беременности представлен в таблице 4.

Из таблицы видно, что в первой контрольной группе 11 (35,5%) женщин перенесли во время беременности ОРЗ и ОРВИ. В сравнении со второй и третьей группами, где мамы перенесли данные острые вирусные заболевания 18 (78,3%) и 30 (83,3%), соответственно, что дало статистически значимые результаты, влияния данных заболеваний на развитие поражений эмали у детей.

Также при изучении влияния перенесенных или обострения хронических заболеваний мамы во время беременности статистически значимый результат дал ответ на вопрос «Страдаете ли Вы хроническими заболеваниями эндокринной системы» (диабет, тиреотоксикоз и т. д.). В первой контрольной группе ни одна из женщин не страдала данными заболеваниями, в отличие от второй группы «дети с МН», где 4 (17,4%) респондента указали данную проблему. Согласно проверке гипотез для номинальных значений с помощью критерия хи-квадрат $p = 0,016$, что доказывает статистическую значимость различий.

Таблица 1. Распределение респондентов по группам сравнения

Table 1. Distribution of respondents by comparison groups

Группы Groups	Поражение твердых тканей зубов Hard dental tissue defect	Количество (человек) Number (people)
I группа Group I	Контрольная группа (мамы детей без нарушения структуры твердых тканей зубов) Control group (mothers of children without defects of hard dental tissue structure)	$n = 31$
II группа Group II	Мама пациентов с пятнами на эмали желтого, коричневого цветов (дети с МН) Mothers of patients with yellow or brown spots on the teeth (children with MN)	$n = 23$
III группа Group III	Мама пациентов с пятнами эмали (дети с пятнистой формой СГЭ) Mothers of patients with spots on the enamel (children with PEH)	$n = 36$

Таблица 2. Анализ среднего возраста женщины на момент беременности и родов

Table 2. Analysis of women's average age during pregnancy and childbirth

№	Группа Group	I группа Group I N = 31	II группа Group II N = 23	III группа Group III N = 36	P I группа / II группа Group I / Group II	P I группа / III группа Group I / Group III	P II группа / III группа Group II / Group III
1.	Возраст женщины Woman's age	35.52 ± 3.11	40.17 ± 5.54	36.29 ± 11.37	<0.001*	0.71	0.07

Таблица 3. Анализ количества предшествующих родов (беременностей)

Table 3. Analysis of the number of previous births (pregnancies)

№	Группа Group	I группа Group I N = 31	II группа Group II N = 23	III группа Group III N = 36	P I группа / II группа Group I / Group II	P I группа / III группа Group I / Group III	P II группа / III группа Group II / Group III
1.	Номер беременности (0 если не было) Pregnancy number (0 if no)	0.00 (0.00- 2.00)	2.00 (0.00- 2.50)	2.00 (0.00- 3.00)	0.14	0.01*	0.57

Таблица 4. Анализ перенесенных заболеваний женщин во время беременности

Table 4. Analysis of women's medical history during pregnancy

№	Группа Group	I группа Group I N = 31	II группа Group II N = 23	III группа Group III N = 36	P I группа / II группа Group I / Group II	P I группа / III группа Group I / Group III	P II группа / III группа Group II / Group III
1.	ОРЗ и ОРВИ (да, нет) URTI and VURTI (yes, no)	11.00 (35.5%) 20.00 (64.5%)	18.00 (78.3%) 5.00 (21.7%)	30.00 (83.3%) 6.00 (16.7%)	<0.001	<0.001	0.63
2.	Хронические заболевания эндокринной системы (нет, да) Chronic endocrine disorders (no, yes)	31.00 (100.0%) 0.00 (0.0%)	19.00 (82.6%) 4.00 (17.4%)	31.00 (96.9%) 1.00 (3.1%)	0.016*	0.32	0.07

Таблица 5. Анализ заболеваний, перенесенных ребенком на первом году жизни

Table 5. Analysis of diseases of a child during her first year of life

№	Группа Group	I группа Group I N = 31	II группа Group II N = 23	III группа Group III N = 36	P I группа / II группа Group I / Group II	P I группа / III группа Group I / Group III	P II группа / III группа Group II / Group III
1.	Грипп, заболевания органов дыхания (нет, да) Influenza, respiratory diseases (no, yes)	29.00 (93.5%) 2.00 (6.5%)	15.00 (65.2%) 8.00 (34.8%)	30.00 (83.3%) 6.00 (16.7%)	0.013*	0.20	0.38

Таблица 6. Анализ данных по приему антибиотиков на первом году жизни

Table 6. Analysis of data on antibiotic intake during the first year of life

№	Группа Group	I группа Group I N = 31	II группа Group II N = 23	III группа Group III N = 36	P I группа / II группа Group I / Group II	P I группа / III группа Group I / Group III	P II группа / III группа Group II / Group III
1.	Проводилось ли лечение антибиотиками Was the antibiotic therapy used?	21.00 (67.7%) 10.00 (32.3%)	9.00 (34.8%) 14.00 (65.2%)	16.00 (44.4%) 20.00 (55.6%)	0.016*	0.06	0.46

*статистически значимые различия ($p < 0,05$) / *Statistically significant differences ($p < 0.05$)

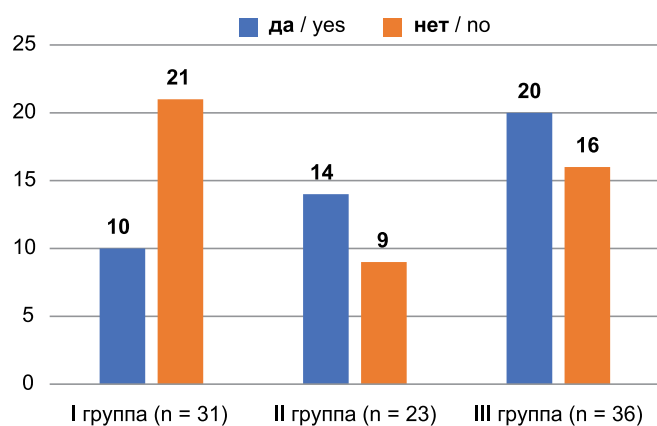


Рис. 1. Принимал ли ребенок антибиотики на первом году жизни

Fig. 1. Child's antibiotic intake during the first year of life

Данные оценки влияния заболеваний, перенесенных ребенком на первом году жизни, на наличие у него гипоминерализации эмали постоянных зубов, представлены в таблице 5.

При анализе ответов на вопросы, касающиеся здоровья детей на первом году жизни, выяснилось, что все дети переболели гриппом или перенесли острые инфекционные заболевания органов дыхания.

Однако из таблицы видно, что дети женщин первой группы (без патологии эмали) реже болели гриппом, заболеваниями органов дыхания (пневмонией, бронхитом) на первом году жизни: всего 2 (6,5%) ребенка, в то время как во второй группе «дети с МИН» встречаемость в анамнезе данных заболеваний была выше – 8 (34,8%) детей. Результаты были проверены согласно критерию хи-квадрат $p = 0,013$, что доказывает статистическую значимость различий. В третьей группе пациентов (дети с пятнистой формой СГЭ) мамы 6 (16,7%) человек отметили, что их ребенок перенес грипп или заболевания органов

дыхания на первом году жизни, однако эти результаты статистически не достоверны.

Анализ приема антибактериальных лекарственных препаратов ребенком на первом году жизни представлен на рисунке 1 и в таблице 6.

По анкетированию можно сделать вывод, что во всех группах дети принимали антибиотики на первом году жизни. Данные статистической обработки, представленные в таблице 6, показали, что прием антибиотиков на первом году жизни может стать причиной развития СГЭ. Статистически значимый результат дала оценка приема антибиотиков в первой и второй группах исследования, в контрольной 21 (67,7%), 10 (32,3%), где дети не имели поражений твердых тканей зубов гипоплазией эмали, пациентам реже проводилось лечение антибиотиками, чем в группе «дети с МИН» 9 (34,8%), 14 (65,2%), где $p = 0,016$.

По остальным показателям отличия между выборками были статистически незначимы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

МИН как одна из форм системной гипоплазии эмали у детей имеет мультифакторную этиологию. Как правило, это несколько системных факторов, которые могут дополнять друг друга. Возраст мамы более 40 лет, наличие у нее хронических эндокринных заболеваний на момент беременности, а также повторная беременность могут быть причиной МИН у ребенка, а перенесенное ОРЗ/ОРВИ во время беременности способствовать формированию пятнистой формы СГЭ. Причиной пороков развития эмали постоянных зубов у детей являются перенесенные на первом году жизни острые инфекционные заболевания, особенно сопровождающиеся антибактериальной терапией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ожгихина НВ, Закиров ТВ, Иощенко ЕС. Интенсивность кариеса и скорость слюноотделения у детей с системной гипоплазией эмали. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;(5):533. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15227>
- Ожгихина Н.В., Закиров Т.В., Кисельникова Л.П. Нуждаемость в лечении гипоплазии эмали первых постоянных моляров у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(4):26-30. doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-26-30
- Ожгихина НВ, Кисельникова ЛП, Щеплягина ЛА. Возможности эндогенной профилактики кариеса у детей с системной гипоплазией эмали постоянных зубов. *Фарматека*. 2015;(11):68-71. Режим доступа: <https://pharmateca.ru/ru/archive/article/31676/>
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for

molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):110-113. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14529329/>

5. Wu X, Wang J, Li YH, Yang ZY, Zhou Z. Association of molar incisor hypomineralization with premature birth or low birth weight: systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(10):1700-1708. doi: 10.1080/14767058.2018.1527310

6. Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):405-420. doi: 10.1111/ipd.12621

7. Кузьмина ЭМ, Янушевич ОО, Кузьмина ИН, Лапатина АВ. Тенденции распространенности и интенсив-

ности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период. *Dental Forum*. 2020;(3):2-8. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21357111>

8. Ожгихина НВ, Кисельникова ЛП. Молярно-резцовая гипоминерализация. Ч. 1: Этиология и клинические проявления. *Проблемы стоматологии*. 2010;(3):40-43. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=16096145>

9. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent*. 2002;3(1):9-13. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12871011/>

10. Elfrink ME, Ghanim A, Manton DJ, Weerheijm KL. Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;16(3):247-55. doi: 10.1007/s40368-015-0179-7

11. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated Euro-

pean Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(1):3-21.

doi: 10.1007/s40368-021-00668-5

12. Zameer M, Birajdar SB. The 'mysterious aetiology' of molar incisor hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(6):987-988.

doi: 10.1007/s40368-022-00743-5

13. Garot E, Rouas P, Somani C, Taylor GD, Wong F, Lygidakis NA. An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(1):23-38.

doi: 10.1007/s40368-021-00646-x

14. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: A systematic review. *J Am Dent Assoc*. 2016;147(2):120-130.

doi: 10.1016/j.adaj.2015.08.011

15. Taube F, Marczewski M, Norén JG. Deviations of inorganic and organic carbon content in hypomineralised enamel. *J Dent*. 2015;43(2):269-278.

doi: 10.1016/j.jdent.2014.09.003

REFERENCES

1. Ozhgikhina NV, Zakirov TV, Ioschenko ES. Caries intensity and rate of salivation in children with systemic hypoplasia of enamel of permanent teeth. *Modern problems of science and education*. 2014;(5):533 (In Russ.). Available from:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=15227>

2. Ozhgikhina NV, Zakirov TV, Kiselnikova LP. Need for treatment of enamel hypoplasia of the first permanent molars in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2019;19(4):26-30.

doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-26-30

3. Ozhgikhina NV, Kiselnikova LP, Sheplyagina LA. Potentials for the endogenous prevention of caries in children with systemic hypoplasia of enamel of permanent teeth. *Farmateka* (In Russ.). Available from:

<https://pharmateka.ru/ru/archive/article/31676/>

4. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):110-113. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14529329/>

5. Wu X, Wang J, Li YH, Yang ZY, Zhou Z. Association of molar incisor hypomineralization with premature birth or low birth weight: systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(10):1700-1708. doi: 10.1080/14767058.2018.1527310

6. Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):405-420.

doi: 10.1111/ipd.12621

7. Kuzmina EM, Yanushevich OO, Kuzmina IN, Lapatina AV. Tendency in the prevalence of dental caries

among the russian population over a 20-year period. *Dental forum*. 2020;(3):2-8 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21357111>

8. Ozhgikhina NV, Kiselnikova LP. Molar-incisal hypomineralization. Part 1: Etiology and clinical manifestations. *Actual problems in dentistry*. 2010;(3):40-43 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=16096145>

9. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent*. 2002;3(1):9-13. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12871011/>

10. Elfrink ME, Ghanim A, Manton DJ, Weerheijm KL. Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;16(3):247-55. doi: 10.1007/s40368-015-0179-7

11. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(1):3-21.

doi: 10.1007/s40368-021-00668-5

12. Zameer M, Birajdar SB. The 'mysterious aetiology' of molar incisor hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(6):987-988.

doi: 10.1007/s40368-022-00743-5

13. Garot E, Rouas P, Somani C, Taylor GD, Wong F, Lygidakis NA. An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(1):23-38.

doi: 10.1007/s40368-021-00646-x

14. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: A systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(2):120-130.
doi: 10.1016/j.adaj.2015.08.011

15. Taube F, Marczewski M, Norén JG. Deviations of inorganic and organic carbon content in hypomineralised enamel. *J Dent.* 2015;43(2):269-278.
doi: 10.1016/j.jdent.2014.09.003

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Карпова Людмила Сергеевна, врач-стоматолог детский детского отделения клиники научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, старший лаборант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: kls1095@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5821-1754>

Ткаченко Татьяна Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: decanstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9157-3845>

Савушкина Наталья Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-

Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: nas155@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5262-5350>

Омирова Наргиз Идаят кызы, кандидат технических наук, доцент кафедры физики, математики и информатики Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: nargizomirova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9795-5160>

Кордина Алена Антоновна, врач-стоматолог детской стоматологической поликлиники №1, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: Alena_kordina@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6012-636X>

Котюрова Ольга Леонидовна, главный врач детской стоматологической поликлиники №1, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: olga_koturova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5453-2760>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Lyudmila S. Karpova, DMD, Pediatric Dentist, Pediatric Department, Clinic of the Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery; Senior Laboratory Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: kls1095@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5821-1754>

Tatyana B. Tkachenko, DMD, PhD, DSc, Professor, Dean of the School of Dentistry, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: decanstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9157-3845>

Natalya A. Savushkina, DMD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: nas155@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5262-5350>

Nargiz Idayat kyzy Omirova, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Physics, Mathe-

matics and Informatics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: nargizomirova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9795-5160>

Alena A. Kordina, DMD, Pediatric Dentist, Children's Dental Polyclinic #1, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: Alena_kordina@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6012-636X>

Olga L. Kotyurova, DMD, Chief Dentist, Children's Dental Polyclinic #1, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: olga_koturova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5453-2760>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 23.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 07.09.2023

Принята к публикации / Accepted 11.09.2023

Результаты применения биологического метода лечения пульпита временных моляров у детей с негативным поведением

Е.Н. Арженовская, Т.Н. Каменнова, Е.Е. Маслак

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. На результаты лечения пульпита может влиять негативное поведение детей. Целью исследования было изучение эффективности биологического метода лечения хронического фиброзного пульпита во временных молярах у детей с негативным поведением.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 60 детей в возрасте 3-6 лет с негативным поведением (по шкале Франкла). До начала лечения проводилась немедикаментозная психологическая коррекция поведения детей. Биологический метод лечения пульпита проведен в 120 временных молярах. При повторных осмотрах через 6, 12, 18 и 24 месяцев определяли состояние пломб, наличие/отсутствие клинико-рентгенологических признаков осложнений. Эффективность лечения пульпита определяли по показателю «выживаемость зубов».

Результаты. Через 6 месяцев после лечения пульпита частота осложнений, приведших к удалению зубов, составляла 15,0%, через 12 месяцев – 1,7% ($p < 0,001$); через 18 и 24 месяцев осложнений не было. В течение первых 12 месяцев в 4,1% случаев потребовалось повторное лечение пульпита методом пульпотомии. Частота повторного лечения, вследствие необходимости устранения дефектов пломб, составляла через 6 месяцев 20,8%, затем значительно снижалась до 1,0-3,3% ($p < 0,001$). 24-месячная эффективность лечения пульпита по показателю «выживаемость зубов» составила 83,3%. Не выявлено статистически значимых различий между результатами лечения пульпита в зависимости от возраста детей, локализации кариозных полостей, прямого или непрямого покрытия пульпы.

Заключение. Биологический метод лечения хронического фиброзного пульпита во временных молярах у детей в возрасте 3-6 лет с негативным поведением имел высокую 24-месячную эффективность на амбулаторном стоматологическом приеме (с предварительной психологической коррекцией поведения детей). Большинство осложнений развивались в течение первых 6 месяцев после лечения, чему способствовали дефекты пломбирования зубов.

Ключевые слова: дети, негативное поведение, временные моляры, пульпит, лечение.

Для цитирования: Арженовская ЕН, Каменнова ТН, Маслак ЕЕ. Результаты применения биологического метода лечения пульпита временных моляров у детей с негативным поведением. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):263-270. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-672.

The results of vital pulp therapy for primary molars in children with negative behaviour

E.N. Arjenovskaya, T.N. Kamennova, E.E. Maslak

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Children's negative behaviour may affect pulpitis treatment results. The study aimed to study the vital pulp therapy effectiveness for chronic fibrous pulpitis treatment in primary molars of children with negative behaviour.

Material and methods. The study involved 60 children aged 3-6 years with negative behaviour (according to the Frankl scale). Before the treatment, the children had non-pharmacological psychological behaviour management. One hundred and twenty primary molars were treated for pulpitis using the biological method. Follow-ups assessed the condition of the fillings and the presence/absence of clinical and radiographic signs of complications after 6, 12, 18 and 24 months. Tooth survival rate determined the effectiveness of pulpitis treatment.

Results. The after-pulpitis-treatment complication rate where tooth extraction was necessary amounted to 15.0% after six months and 1.7% after 12 months ($p < 0.001$); there were no complications after 18 and 24 months. During the first 12 months, 4.1% of cases required retreatment of pulpitis by pulpotomy. The retreatment rate due to filling defects was 20.8% after six months, and it then significantly decreased to 1.0–3.3% ($p < 0.001$). The tooth survival rate after pulpitis treatment was 83.3% after 24 months. There were no statistically significant differences between the pulpitis treatment results based on the children's age, the localization of the carious cavities, and direct or indirect pulp capping.

Conclusion. The biological method of chronic fibrous pulpitis treatment in primary molars of children aged 3–6 years with negative behaviour had high 24-month effectiveness at an outpatient dental appointment (with preliminary psychological behaviour management). Most complications developed during the first six months after the treatment, to which dental filling defects contributed.

Keywords: children, negative behavior, primary molars, pulpitis, treatment.

For citation: Arjenovskaya EN, Kamennova TN, Maslak EE. The results of vital pulp therapy for primary molars in children with negative behaviour. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):263–270 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-672.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Кариес зубов остается основной стоматологической проблемой детского возраста. Большинство исследователей отмечают высокую распространенность кариеса временных зубов, особенно у детей в возрасте 3–6 лет [1, 2]. В дошкольном возрасте у детей нередко регистрируются осложнения кариеса [3, 4]. Причинами являются быстрое и агрессивное течение кариозного процесса (особенно у детей с плохой гигиеной рта), неудачи реставрационного лечения, несвоевременное обращение детей к врачу из-за страха перед предстоящим лечением [5, 6]. Во время стоматологического приема у многих детей отмечается негативное поведение [7].

Для лечения пульпита во временных зубах у детей применяются различные методы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки [8–10]. В последние годы все большее внимание уделяется минимально инвазивному подходу к лечению пульпита не только в постоянных, но и во временных зубах [11, 12]. Однако в условиях массового стоматологического приема для лечения пульпита временных зубов у детей применяется обычно витальная или девитальная ампутация пульпы, частота применения биологического метода лечения остается низкой [13, 14].

Во временных зубах наиболее часто проводится лечение хронического фиброзного пульпита [15, 16]. О результатах проведения витальной пульпотерапии с полным сохранением пульпы сообщают многие авторы [17–19], однако качество доказательств находится на среднем или низком уровне [20]. Тем не менее, анализ данных литературы за 30-летний период показал, что нет никаких доказательств, оправдывающих отказ от пульпосберегающих методов лечения во временных зубах у детей [21]. У детей с негативным поведением применение биологического метода лечения пульпита является наиболее предпочтительным, так как позволяет сохранить витальность зуба и снизить психоэмоциональную нагрузку на ребенка. Однако результаты применения

этого метода лечения у детей с негативным поведением изучены недостаточно, так как при проведении рандомизированных клинических исследований в группы наблюдения набирают детей с позитивным поведением или проводят лечение в условиях общего обезболивания или седации [22–24].

Цель. Изучить эффективность применения биологического метода при лечении хронического фиброзного пульпита во временных зубах у детей в возрасте 3–6 лет с негативным поведением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета. У родителей получены информированные согласия на участие детей в исследовании. Проведено стоматологическое обследование 300 детей в возрасте 3–6 лет, нуждавшихся в лечении пульпита. Поведение детей во время обследования оценивали по шкале Франкла [25]. Среди обследованных детей 45,3% имели негативное поведение. Для правильной постановки диагноза и исключения периапикальной патологии проводилась внутриротовая прицельная рентгенография зубов. Диагноз «хронический фиброзный пульпит» ставили при наличии следующих признаков: жалобы – на наличие кариозной полости, кратковременные боли в зубе при приеме горячей или холодной пищи; в анамнезе – данные о том, что зуб раньше (месяц назад и более) болел; при обследовании – отсутствие изменений окружающих зуб тканей, положительный тест на витальность, возможно точечное сообщение с кариозной полостью (при осмотре или после препарирования), при зондировании точки сообщения – болезненность и выделение небольшой капли ярко-красной крови, безболезненная перкуссия; на рентгенограмме – сообщение кариозной полости с полостью зуба.

Критерии включения детей в исследование были следующими: возраст 3–6 лет, наличие временного

зуба с диагнозом «хронический фиброзный пульпит» (код K04.03 по МКБ-10) без признаков периапикальной патологии, негативное поведение во время стоматологического осмотра, отсутствие хронических соматических заболеваний, письменное добровольное информированное согласие родителей на участие ребенка в исследовании. Критерии невключения детей в исследование: возраст младше 3 и старше 6 лет, позитивное поведение во время стоматологического осмотра, наличие периапикальной патологии в зубах с диагнозом «хронический фиброзный пульпит», наличие хронических соматических заболеваний, принадлежность к социально незащищенным группам (дети-сироты, дети с ограниченными возможностями здоровья и др.), отсутствие письменного добровольного информированного согласия родителей на включение ребенка в исследование. Критерии исключения детей из исследования: отказ родителей от продолжения участия ребенка в исследовании, неявка на очередной стоматологический осмотр.

В соответствии с перечисленными критериями в исследование включили 60 детей, всем детям проводили немедикаментозную психологическую коррекцию поведения до начала лечения пульпита [26]. После адаптации детей к стоматологическому приему проведено лечение пульпита биологическим методом в 120 временных молярах. После инфильтрационной анестезии и препарирования стенок кариозной полости на дне удаляли инфицированный кариозный дентин под контролем кариес-индикатора («Омега-Дент», Россия). Специально полость зуба не вскрывали, в области проекции рогов пульпы оставляли небольшое количество деминерализованного дентина. В каждом втором случае сообщение кариозной полости с полостью зуба определялось во время обследования или обнаруживалось после удаления размягченного дентина. После препарирования кариозную полость обрабатывали 2% раствором хлоргексидина и высушивали стерильными ватными шариками. Затем проводили прямое или не прямое покрытие пульпы с использованием лечебной прокладки на основе силиката кальция (Биодентин, Septodont) под временную пломбу. Через 3-5 дней удаляли временную пломбу и, при отсутствии жалоб и объективных признаков осложнений, завершали лечение постоянной реставрацией светоотверждаемым композиционным материалом. После завершения лечения повторные обследования детей проводили через 6, 12, 18 и 24 месяца.

Во время повторных обследований результаты лечения пульпита определяли по данным анамнеза, клинического и рентгенологического обследования. Лечение пульпита считалось успешным при отсутствии жалоб и клинико-рентгенологических признаков продолжения воспалительного процесса в пульпе и развития периодонта. Признаками неуспешности лечения пульпита считали наличие

жалоб (самопроизвольные боли в зубе приступообразного или постоянного характера, боли на термические раздражители или при накусывании на зуб, припухлость мягких тканей, наличие свищевого хода); выявление при обследовании одного или нескольких клинических симптомов осложнений (асимметрия лица за счет отека мягких тканей лица, гиперемия или синюшность десны, сглаженность переходной складки, свищевой ход на десне или коже, болезненность перкуссии и пальпации в области зуба) и рентгенологических признаков патологии в периапикальных тканях (расширение и деформация периодонтальной щели, деструкция альвеолярной кости в периапикальной области и/или бифуркации, наличие внутренней или внешней патологической резорбции корней зубов). При наличии одного или нескольких перечисленных признаков принималось решение о перелечивании или удалении временного зуба. Оценивали также качество пломбирования зубов, выявляли выраженные нарушения, требующие восстановления реставраций (несостоятельные пломбы). Критерием эффективности лечения пульпита считали показатель выживаемости зубов в течение 24-месячного наблюдения. Эффективность лечения определяли в зависимости от возраста детей и локализации кариозных полостей.

Статистическая обработка данных проводилась дескриптивными методами с использованием программ Excel (Microsoft Office 2019). Рассчитывали пропорции (%) и 95% доверительный интервал (ДИ). Значимость различий оценивали по критерию Стьюдента при пороговом значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты лечения пульпита временных зубов в динамике наблюдения представлены в таблице 1. В течение первых 6 месяцев после лечения пульпита биологическим методом осложнения были выявлены в 18,3% (95% ДИ 11,4-25,3%) случаев. Из них в 3,3% (95% ДИ 0,1-6,5%) случаев у пациентов были жалобы на боли в зубах на горячее во время приема пищи, что свидетельствовало о продолжении воспалительного процесса в пульпе. Так как рентгенографическое обследование не выявило периапикальной патологии, проведено повторное лечение этих зубов методом витальной ампутации пульпы. В остальных 15,0% (95% ДИ 8,6-21,4%) случаев были выявлены клинико-рентгенологические признаки развития периодонтита и зубы были удалены. Через 6 месяцев в большинстве зубов с осложнениями после лечения пульпита определялись несостоятельные пломбы – 81,8% (95% ДИ 65,7-97,9%) случаев. В зубах без осложнений после лечения пульпита частота выявления несостоятельных пломб была значительно ниже – 25,5% (95% ДИ 16,9-34,1%), $p < 0,001$. В целом повторное лечение для устранения дефектов пломб было проведено в 20,8% (95% ДИ 13,6-28,1%) зу-

Таблица 1. Результаты применения биологического метода лечения пульпита у детей 3-6 лет с негативным поведением
Table 1. The results of vital pulp therapy in three to six-year-old children with negative behavior

Период наблюдения (в месяцах) Observation period (in months)	Результаты лечения / Treatment results							
	Всего осложнений Complications		Из них / Of these				Выживаемость зубов Tooth survival	
			Пульпотомия / Pulpotomy		Удаление / Extraction			
	n	%; 95% ДИ %; 95% CI	n	%; 95% ДИ %; 95% CI	n	%; 95% ДИ %; 95% CI	n	%; 95% ДИ %; 95% CI
6	22	18.3; 11.4-25.3	4	3.3; 0.1-6.5	18	15.0; 8.6-21.4	102	85.0; 78.6-91.4
12	3	2.5; 0.0-5.3	1	0.8; 0.0-2.5	2	1.7; 0.0-4.0	100	83.3; 76.7-90.0
18	0	0.0; –	0	0.0; –	0	0.0; –	100	83.3; 76.7-90.0
24	0	0.0; –	0	0.0; –	0	0.0; –	100	83.3; 76.7-90.0
Всего / Total	25	20.8; 13.6-28.1	5	4.1; 0.6-7.7	20	16.7; 10.0-23.3	100	83.3; 76.7-90.0

бов. По-видимому, именно нарушения герметизма пломб способствовали повторному инфицированию пульпы и развитию осложнений после лечения пульпита. В свою очередь, появлению дефектов пломб способствовали сложности пломбирования зубов у детей с негативным поведением, которые были обусловлены чаще всего трудностями соблюдения сухости рабочего поля и технологии выполнения манипуляций, применения матриц в полостях II класса по Блэку.

Через 12 месяцев лишь в трех случаях (2,5%, 95% ДИ 0,0-5,3%) зарегистрированы осложнения, что было статистически значимо ($p < 0,001$) меньше чем через 6 месяцев. Вследствие осложнений в одном случае проведена витальная пульпотомия, в двух случаях – удаление зубов. Количество несостоятельных пломб, по сравнению данными через 6 месяцев, значимо ($p < 0,001$) уменьшилось и составило 5,8% (95% ДИ 1,6-10,0%) случаев.

В последующие периоды наблюдения – через 18 и 24 месяца после лечения пульпита – осложнений не выявлено. Показатели несостоятельности пломб не имели значимых ($p > 0,05$) отличий, по сравнению с показателями через 12 месяцев, и составляли 1,0% (95% ДИ 0,0-2,9%) и 2,5% (95% ДИ 0,0-5,3%) соответственно.

Анализ результатов лечения пульпита в зависимости от возраста детей показал, что эффективность лечения через 24 месяца у детей 3-4 лет была немного ниже, чем у 5-6-летних, однако различия не были значимыми статистически: 80,0% (95% ДИ 69,9-90,1%) и 86,7% (95% ДИ 78,1-95,3%) соответственно, $p > 0,05$.

Результаты лечения пульпита при локализации кариозных полостей по I классу по Блэку были лучше, чем при локализации кариозных полостей по II классу, однако различия не имели статистической значимости, эффективность лечения через 24 месяца составляла 88,3% (95% ДИ 80,2-96,5%) и 78,3% (95% ДИ 67,9-88,8%) соответственно, $p > 0,05$.

При непрямом покрытии пульпы результаты лечения пульпита были лучше, чем при прямом покрытии пульпы, показатели эффективности лечения через 24 месяца составляли 90,0% (95% ДИ 82,4-97,6%) и 76,7%

(96% ДИ 66,0-87,4%) соответственно, однако различия не были значимыми статистически, $p > 0,05$.

Таким образом, в течение 24 месяцев после лечения пульпита биологическим методом у детей с негативным поведением из-за развившихся осложнений в 4,1% (95% ДИ 0,6-7,7%) случаев проведено перелечивание (витальная ампутация пульпы), в 16,7% (95% ДИ 10,0-23,3%) случаев – удаление зубов, в 27,5% (95% ДИ 19,5-35,5) – повторное лечение с целью восстановления реставраций. Эффективность лечения (выживаемость зубов) через 24 месяца составила 83,3% (95% ДИ 76,7-90,0%). Не выявлено статистически значимых различий в результатах лечения пульпита в зависимости от возраста детей, локализации кариозных полостей, прямого или непрямого покрытия пульпы.

Факт выявления осложнений преимущественно в первые 6 месяцев после лечения позволяет предположить, что в этот период образующийся дентинный мостик еще не способен защитить пульпу от повторного инфицирования при возникновении значительных нарушений качества пломбирования зубов. Через 18-24 месяцев, даже при нарушениях качества реставраций, осложнений не возникало, чему способствовало, по-видимому, образование более плотного дентинного мостика. Полученные данные обосновывают необходимость более частых (каждые три месяца) осмотров детей в первый год после лечения пульпита биологическим методом, что позволит своевременно устранять нарушения качества пломбирования зубов и предупреждать осложнения. В дальнейшем повторные осмотры детей достаточно проводить каждые 6 месяцев.

Сравнение с результатами аналогичных исследований других авторов показало, что использование биодентина при биологическом методе лечения пульпита давало лучшие результаты (83,8% в нашем исследовании), чем применение гидроксида кальция и антибиотиков, эффективность которых, по данным Ali H, Raslan N, 2021, составляла через год 77,3% и 54,5% соответственно [27]. В то же время, у детей более старшего возраста (4-8 лет) в полостях I класса прямое покрытие пульпы давало более

высокую клиническую эффективность лечения – 94,1% [28]. На рутинном стоматологическом приеме положительные результаты пломбирования различными материалами кариозных полостей зубов, вылеченных по поводу кариеса и пульпита, были значительно ниже (по сравнению с данными нашего исследования): число состоятельных пломб составляло через 4 года 65,3-70,7%. Между тем, согласно данным других исследований, эффективность применения педиатрических стальных коронок после лечения пульпита достигала более 90% [29, 30]. Анализ представленных данных позволяет актуализировать вопрос о повышении качества реставраций после лечения пульпита биологическим методом во временных зубах у детей с негативным поведением, проводимого в амбулаторных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаковец НВ, Антоненко АН, Жилевич АВ, Свирская АВ. Оценка заболеваемости кариесом зубов детей дошкольного возраста согласно новым международным критериям. *Современная стоматология*. 2020;(2):47-52. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43992002>
2. Qin X, Zi H, Zeng X. Changes in the global burden of untreated dental caries from 1990 to 2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease study. *Helvion*. 2022;8(9):e10714. doi: 10.1016/j.helivion.2022.e10714
3. Ширяк ТЮ, Салеев РА, Уразова РЗ, Анисимова ОЮ. Потребность в лечении осложненного кариеса временных зубов у детей. *Казанский медицинский журнал*. 2012;4(93):634-637. Режим доступа: <https://journals.eco-vector.com/index.php/kazan-medj/article/view/1559>
4. Ozsin Ozler C, Uzamis Tekcicek M, Ozdemir P, Guviz Dogan B. Pufa Index and related factors among 36-to 71-month-old children in Turkey: A cross-sectional study. *Oral Health Prev Dent*. 2018;16(5):467-472. doi: 10.3290/j.ohpd.a41407
5. Gudipani RK, Patil SR, Assiry AA, Karobari MI, Bandela V, Metta KK, et al. Association of oral hygiene practices with the outcome of untreated dental caries and its clinical consequences in pre- and primary school children: A cross-sectional study in a northern province of Saudi Arabia. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(6):968-977. doi: 10.1002/cre2.438
6. Фоменко ИВ, Касаткина АЛ, Мельникова ДВ, Мельников ПЮ, Гнидина АВ. Анализ уровня тревожности детей на амбулаторном хирургическом приеме. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;(5):190. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30457993>
7. Juárez-López MLA, Marin-Miranda M, Lavalle-Carrasco J, Pierdant A, Sánchez-Pérez L, Molina-Frechero N. Association of age and temperamental traits with children's behaviour during dental treatment. *Int J Envi-*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение биологического метода лечения хронического фиброзного пульпита во временных молярах у детей в возрасте 3-6 лет с негативным поведением на амбулаторном стоматологическом приеме (с предварительной психологической коррекцией поведения детей) показало высокую 24-месячную эффективность. Большинство осложнений развивались в течение первых 6 месяцев после лечения, чему способствовали дефекты пломбирования зубов. Высокая частота дефектов пломб, требующих восстановления, обосновывает необходимость диспансеризации детей после лечения пульпита биологическим методом с периодичностью осмотров каждые три месяца в первый год, далее – каждые шесть месяцев.

ron Res Public Health. 2022;19(3):1529.

doi: 10.3390/ijerph19031529

8. Брусницына ЕВ, Барабанщикова ЕВ, Закиров ТВ, Иощенко ЕС. Современные методы лечения пульпита временных зубов: литературный обзор. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(4):275-287.

doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-4-275-287

9. Рубникович СП, Андреева ВА, Бинцаровская ГВ, Валеева ЗР, Кузьменко ЕВ. Пульпиты временных зубов. *Лечение. Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2020;4(2):161-172. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43950463>

10. Sanusi SY, Al-Batayneh OB. Pulp therapy of primary dentition; its relevance despite insufficient histological evidence: a review. *Iran Endod J*. 2023;18(1):15-40.

doi: 10.22037/iej.v18i1.34931

11. Gizani S, Seremidi K, Stratigaki E, Tong HJ, Duggal M, Kloukos D. Vital pulp therapy in primary teeth with deep caries: an umbrella review. *Pediatr Dent*. 2021;43(6):426-437. Режим доступа:

<https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2021/00000043/00000006/art00003>

12. Kulkarni P, Tiwari S, Agrawal N, Kumar A, Umarekar P, Bhargava S. Clinical outcome of direct pulp therapy in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2022;40(2):105-111.

doi: 10.4103/jisppd.jisppd_210_22

13. Ширяк ТЮ, Салеев РА, Уразова РЗ. Методы и препараты для лечения пульпитов временных зубов (по результатам социологического исследования). *Эндодонтия Today*. 2013;11(4):42-45. Режим доступа:

<https://www.endodont.ru/jour/article/view/534/0>

14. Самохина ВИ, Мацкиева ОВ, Скрипкина ГИ. Рентгенофотометрия как объективный метод контроля эффективности пульпосберегающих методов лечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2016;15(4):22-27. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xeawhx>

15. Скрипкина ГИ, Мацкиева ОВ, Самохина ВИ. Внедрение инновационных технологий при лечении обратимых форм хронического пульпита в клинике стоматологии детского возраста. *Институт стоматологии*. 2015;(2):68-69. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10323/>
16. Громова СН, Муртузаева АЭ, Одегов РА, Кутявин ДС, Фам ВЧ, Пешкова ИС, и др. Выбор метода лечения пульпита у детей с временными зубами. *Медицинское образование сегодня*. 2022;1(17):6-11. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48091863>
17. Asl Aminabadi N, Satrab S, Najafpour E, Samiei M, Jamali Z, Shirazi S. A randomized trial of direct pulp capping in primary molars using MTA compared to 3Mixtatin: a novel pulp capping biomaterial. *Int J Paediatr Dent*. 2016;26(4):281-290. doi: 10.1111/ipd.12196
18. Кириллова ИА, Железный ПА, Железная АП, Чебакова ТИ, Шаркеев ЮП. Костно-пластический материал из деминерализованной аллокости в лечении начального и острого пульпита у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;2(74):105-108. doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-2-105-108
19. Argueta-Figueroa L, Jurado CA, Torres-Rosas R, Bautista-Hernández MA, Alhotan A, Nurrohman H. Clinical efficacy of biomimetic bioactive biomaterials for dental pulp capping: a systematic review and meta-analysis. *Biomimetics (Basel)*. 2022;7(4):211. doi: 10.3390/biomimetics7040211
20. Coll JA, Seale NS, Vargas K, Marghalani AA, Al Shamali S, Graham L. Primary tooth vital pulp therapy: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent*. 2017;39(1):16-123. Режим доступа: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2017/00000039/00000001/art00002;jsessionid=53223ii230jpe.x-ic-live-01>
21. Garrocho-Rangel A, Esparza-Villalpando V, Pozos-Guillen A. Outcomes of direct pulp capping in vital primary teeth with cariously and non-cariously exposed pulp: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(5):536-546. doi: 10.1111/ipd.12633
22. Menon NP, Varma BR, Janardhanan S, Kumaran P, Xavier AM, Govinda BS. Clinical and radiographic comparison of indirect pulp treatment using light-cured calcium silicate and mineral trioxide aggregate in primary molars: A randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent*. 2016;7(4):475-480. doi: 10.4103/0976-237X.194109
23. Dimitraki D, Papageorgiou SN, Kotsanos N. Direct pulp capping versus pulpotomy with MTA for carious primary molars: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20(5):431-440. doi: 10.1007/s40368-019-00419-7
24. Chatzidimitriou K, Vadiakas G, Koletsi D. Direct pulp capping in asymptomatic carious primary molars using three different pulp capping materials: a prospective clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(5):803-811. doi: 10.1007/s40368-022-00720-y
25. American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior guidance for the pediatric dental patient. The reference manual of pediatric dentistry. *Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry*. 2021:306-324. Режим доступа: <https://www.aapd.org/research/oral-health-policies-recommendations/behavior-guidance-for-the-pediatric-dental-patient>
26. Маслак ЕЕ, Фоменко ИВ, Арженовская ЕН, Фурсик ДИ, Куркина ОН, Огонян ВР, и др. Управление поведением детей при оказании стоматологической помощи. *Вестник ВолгГМУ*. 2019;1(69):9-12. doi: 10.19163/1994-9480-2019-1(69)-9-12
27. Ali H, Raslan N. Direct pulp capping (DPC) in primary molars using (3Mix-MP) and the characteristics of the carious lesion as predictor factors for its success: a randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021;22(4):633-642. doi: 10.1007/s40368-020-00600-3
28. Canoğlu E, Güngör HC, Uysal S. Direct pulp capping of primary molars with calcium hydroxide or MTA following hemorrhage control with different medicaments: Randomized clinical trial. *Pediatr Dent*. 2022;44(3):167-173. Режим доступа: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2022/00000044/00000003/art00002>
29. Коско АВ. Эффективность применения стандартных металлических коронок для реставрации временных моляров при лечении хронического фиброзного пульпита у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013;1(44):45-49. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19034141>
30. Короленкова МВ, Арзуманян АП. Сравнительная эффективность различных пломбировочных материалов и стандартных педиатрических коронок для восстановления временных моляров. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018;18(4):41-46. doi: 10.25636/PMP.3.2018.4.8

REFERENCES

1. Shakavets NV, Antonenko AN, Zhylevich AV, Svirskaya AV. Estimation of early childhood caries among children according to the new international criteria. *Modern Dentistry*. 2020;(2):47-52 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43992002>
2. Qin X, Zi H, Zeng X. Changes in the global burden of untreated dental caries from 1990 to 2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease study. *Heliyon*. 2022;8(9):e10714. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e10714

3. Shiryak TYu, Saleev RA, Urazova RZ, Anisimova OYu. The need for treatment of complicated caries in deciduous teeth in children. *Kazan medical journal*. 2012;4(93):634-637 (In Russ.). Available from: <https://journals.eco-vector.com/index.php/kazan-medj/article/view/1559>
4. Ozsin Ozler C, Uzamis Tekcicek M, Ozdemir P, Gu-ciz Dogan B. Pufa Index and related factors among 36-to 71-month-old children in Turkey: A cross-sectional study. *Oral Health Prev Dent*. 2018;16(5):467-472. doi: 10.3290/j.ohpd.a41407
5. Gudipani RK, Patil SR, Assiry AA, Karobari MI, Bandela V, Metta KK, et al. Association of oral hygiene practices with the outcome of untreated dental caries and its clinical consequences in pre- and primary school children: A cross-sectional study in a northern province of Saudi Arabia. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(6):968-977. doi: 10.1002/cre2.438
6. Fomenko IV, Kasatkina AL, Melnikova DV, Mel-nikov PJ, Gnidina AV. The analysis of children's anxiety level during outpatient surgical care. *Modern problems of Science and Education*. 2017;5:190 (In Russ.). Avail-able from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30457993>
7. Juárez-López MLA, Marin-Miranda M, Laval-le Carrasco J, Pierdant A, Sánchez-Pérez L, Molina-Freche-ro N. Association of age and temperamental traits with children's behaviour during dental treatment. *Int J Envi-ron Res Public Health*. 2022;19(3):1529. doi: 10.3390/ijerph19031529
8. Brusnitsyna EV, Barabanshchikova EV, Zakirov TV, Ioshchenko ES. Modern methods for treatment of decid-uous teeth pulpitis: a literature review. *Pediatric dentis-try and dental prophylaxis*. 2020;20(4):275-287 (In Russ.). doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-4-275-287
9. Rubnikov S, Andreeva V, Bintsarovskaya G, Vale-eva Z, Kuzmenko E. Pulpitis of primary teeth. *Therapy. Dentistry. Aesthetics. Innovations*. 2020;4(2):161-172 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43950463>
10. Sanusi SY, Al-Batayneh OB. Pulp therapy of pri-mary dentition; its relevance despite insufficient histo-logical evidence: a review. *Iran Endod J*. 2023;18(1):15-40. doi: 10.22037/iej.v18i1.34931
11. Gizani S, Seremidi K, Stratigaki E, Tong HJ, Dug-gal M, Kloukos D. Vital pulp therapy in primary teeth with deep caries: an umbrella review. *Pediatr Dent*. 2021;43(6):426-437. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2021/00000043/00000006/art00003>
12. Kulkarni P, Tiwari S, Agrawal N, Kumar A, Umarek-ar P, Bhargava S. Clinical outcome of direct pulp therapy in primary teeth: a systematic review and meta-anal-ysis. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2022;40(2):105-111. doi: 10.4103/jisppd.jisppd_210_22
13. Shiryak TYu, Saleev RA, Urazova RZ. Methods and preparations for treatment pulpitis of deciduous teeth (results of sociological study). *Endodontics Today*. 2013;11(4):42-45 (In Russ.). Available from: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/534/0>
14. Samokhina VI, Matskieva OV, Skripkina GI. X-Ray photometer as objective method of monitoring the ef-fectiveness of the pulp-saving methods of treatment. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2016;15(4):22-27 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xeawhx>
15. Skripkina GI, Matskieva OV, Samokhina VI. In-troduction of innovative technologies the treatment of reversible form of chronic pulpitis in clinic pediatric dentistry. *The Dental Institute*. 2015;(2):68-69 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10323/>
16. Gromova SN, Murtuzaeva AE, Odegov RA, Kutyavin DS, Pham VCh, Peshkova IS, et al. Choice of treatment option for pulpitis of children's primary teeth. *Medical Education Today*. 2022;1(17):6-11 (In Russ.). Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48091863_58732278.pdf
17. Asl Aminabadi N, Satrab S, Najafpour E, Samiei M, Jamali Z, Shirazi S. A randomized trial of direct pulp capping in primary molars using MTA compared to 3Mixtatin: a novel pulp capping biomaterial. *Int J Paedi-atr Dent*. 2016;26(4):281-290. doi: 10.1111/ipd.12196
18. Kirillova IA, Zhelezny PA, Zheleznaya AP, Cheba-kova TI, Sharkeev YuP. Osteoplastic material from de-mineralized of allocate in the treatment of primary and acute pulpitis in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;2(74):105-108 (In Russ.). doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-2-105-108
19. Argueta-Figueroa L, Jurado CA, Torres-Rosas R, Bautista-Hernández MA, Alhotan A, Nurrohman H. Clin-ical efficacy of biomimetic bioactive biomaterials for dental pulp capping: a systematic review and meta-analysis. *Biomimetics (Basel)*. 2022;7(4):211. doi: 10.3390/biomimetics7040211
20. Coll JA, Seale NS, Vargas K, Marghalani AA, Al Shamali S, Graham L. Primary tooth vital pulp thera-py: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent*. 2017;39(1):16-123. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2017/00000039/00000001/art00002;jsessionid=53223ii230jpe.x-ic-live-01>
21. Garrocho-Rangel A, Esparza-Villalpando V, Po-zos-Guillen A. Outcomes of direct pulp capping in vi-tal primary teeth with cariously and non-cariously exposed pulp: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(5):536-546. doi: 10.1111/ipd.12633
22. Menon NP, Varma BR, Janardhanan S, Kumaran P, Xavier AM, Govinda BS. Clinical and radiographic com-parison of indirect pulp treatment using light-cured calcium silicate and mineral trioxide aggregate in pri-mary molars: A randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent*. 2016;7(4):475-480. doi: 10.4103/0976-237X.194109

23. Dimitraki D, Papageorgiou SN, Kotsanos N. Direct pulp capping versus pulpotomy with MTA for carious primary molars: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20(5):431-440.

doi: 10.1007/s40368-019-00419-7

24. Chatzidimitriou K, Vadiakas G, Koletsi D. Direct pulp capping in asymptomatic carious primary molars using three different pulp capping materials: a prospective clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(5):803-811.

doi: 10.1007/s40368-022-00720-y

25. American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior guidance for the pediatric dental patient. The reference manual of pediatric dentistry. *Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry*. 2021:306-324. Available from:

<https://www.aapd.org/research/oral-health-policies-recommendations/behavior-guidance-for-the-pediatric-dental-patient>

26. Maslak EE, Fomenko IV, Arjenovskaya EN, Fursik DI, Kurkina ON, Ogonyan VR, et al. Children's behavior management during dental service providing. *Journal of VolgSMU*. 2019;1(69):9-12 (In Russ.).

doi: 10.19163/1994-9480-2019-1(69)-9-12

27. Ali H, Raslan N. Direct pulp capping (DPC) in primary molars using (3Mix-MP) and the characteristics of the carious lesion as predictor factors for its success: a randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021;22(4):633-642.

doi: 10.1007/s40368-020-00600-3

28. Canoğlu E, Güngör HC, Uysal S. Direct pulp capping of primary molars with calcium hydroxide or MTA following hemorrhage control with different medicaments: Randomized clinical trial. *Pediatr Dent*. 2022;44(3):167-173. Available from:

<https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2022/00000044/00000003/art00002>

29. Kosko AV. Efficacy of standard metal crowns for the restoration of temporary molars in the treatment of chronic fibrous pulpitis in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2013;12(1):45-49 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19034141>

30. Korolenkova MV, Arzumanyan AP. Comparative efficacy of filling materials and stainless-steel crowns for primary molars restoration. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2018;18(4):41-46 (In Russ.).

doi: 10.25636/PMP.3.2018.4.8

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Арженовская Евгения Николаевна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: acontario@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5300-6498>

Каменнова Татьяна Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stone.tanya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1641-8159>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

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>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgenia N. Arjenovskaya, DMD, PhD student, Department of Paediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: acontario@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5300-6498>

Tatyana I. Kamennova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Paediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stone.tanya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1641-8159>

Corresponding author:

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

For correspondence: eemaslak@yandex.ru

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

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 08.08.2023

Поступила после рецензирования / Revised 07.09.2023

Принята к публикации / Accepted 11.09.2023

Факторы риска развития злокачественных новообразований слизистой оболочки рта (обзор литературы). Часть 1.

Эндогенные и биологические факторы

Ю.В. Луницына, А.Ф. Лазарев, С.И. Токмакова, О.В. Бондаренко

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Рак слизистой оболочки рта (СОР) занимает шестнадцатое место по распространенности в мире. Высокий уровень смертности в значительной степени обусловлен бессимптомным течением заболевания на ранних стадиях, поздним выявлением, когда опухолевый процесс плохо поддается лечению. Для осуществления профилактики и диагностики злокачественных новообразований СОР на ранних стадиях необходимо определить влияние различных факторов риска и установить их взаимосвязь.

Цель исследования. Определить степень влияния различных эндогенных и экзогенных факторов риска на развитие злокачественных новообразований слизистой оболочки рта по данным современной литературы, оценить их взаимосвязь.

Материалы и методы. Материалом исследования послужил анализ литературных данных из библиографических источников – Elsevier, PubMed, Elibrary, Google Академия, Medline, Cyberleninka. В исследование включали источники литературы на русском и английском языках. Первая часть обзора объединяет исследования, посвященные изучению влияния эндогенных и биологических факторов на риск развития злокачественных новообразований слизистой оболочки рта.

Результаты. На основании современной литературы определены эндогенные и биологические факторы риска развития злокачественных новообразований слизистой оболочки рта. Отмечена высокая роль изменения микробиома, наличие дисбиоза у пациентов со злокачественными новообразованиями. Доказано непосредственное вовлечение грибов рода *Candida* в канцерогенез. Показана положительная корреляция между развитием рака СОР и наличием и тяжестью колонизации полости рта дрожжами, а также инфицированием вирусом папилломы человека. Определены хронические заболевания полости рта, которые подвержены злокачественной трансформации или способствуют развитию карцином, установлена их взаимосвязь с биологическими факторами риска, возрастом, полом пациента и продолжительностью течения.

Заключение. Рассмотренные в данной части обзора исследования доказывают роль влияния эндогенных и биологических факторов на развитие злокачественных новообразований полости рта, определяют их взаимосвязь. Однако многие механизмы до настоящего времени остаются не изученными. Для осуществления эффективной первичной и вторичной профилактики необходимо совершенствовать и развивать мультидисциплинарный подход к методологии исследований, изучать комплексное воздействие всех групп факторов риска на развитие злокачественных новообразований слизистой оболочки рта.

Ключевые слова: злокачественное новообразование полости рта, онкологическое заболевание полости рта, рак полости рта, карцинома полости рта, плоскоклеточный рак слизистой оболочки рта, предраковые заболевания полости рта, факторы риска, профилактика новообразований, персонализированная профилактика, предикторы.

Для цитирования: Луницына ЮВ, Лазарев АФ, Токмакова СИ, Бондаренко ОВ. Факторы риска развития злокачественных новообразований слизистой оболочки рта (литературный обзор). Часть 1. Эндогенные и биологические факторы. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):271-280. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-625.

Risk factors for malignant oral mucosal lesion development (literature review). Part 1.

Endogenous and biological factors

Yu.V. Lunitsyna, A.F. Lazarev, S.I. Tokmakova, O.V. Bondarenko

Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Oral mucosal cancer (OMC) is the sixteenth most common cancer worldwide. The high mortality rate is mainly due to the asymptomatic course of the disease in the early stages and late detection when the tumour process poorly responds to treatment. Determining the impact of various risk factors and establishing their relationship are necessary to prevent and diagnose malignant oral mucosal lesions in the early stages.

Purpose. Based on the modern literature, the study aimed to determine the impact value of various internal and external risk factors on malignant oral mucosal lesion development and assess the risk factors' relationship.

Material and methods. The research material included the analysis of literature from databases – Elsevier, PubMed, Elibrary, Google Academy, Medline and Cyberleninka. The study included literature sources in Russian and English.

Results. Based on modern literature, we have determined endogenous and biological risk factors for malignant oral mucosal lesion development. The study noted the high role of microbiome changes and the presence of dysbiosis in patients with malignant neoplasms and proved the direct involvement of *Candida* fungi in carcinogenesis. The development of oral mucosal cancer and the presence and severity of oral yeast colonization and human papillomavirus infection showed a positive correlation. Chronic oral diseases, which are susceptible to malignant transformation or contribute to the development of carcinomas, have been identified, and their relationship has been established with biological risk factors, age, sex of the patient and duration of the disease course.

Conclusion. The studies considered in this part of the review prove the influence of endogenous and biological factors on the development of malignant neoplasms of the oral cavity and determine their relationship. However, many mechanisms remain unexplored to date. Effective primary and secondary prevention implementation needs improvement and the development of a multidisciplinary approach to research methodology, study the complex impact of all groups of risk factors on the development of malignant oral mucosal lesions.

Keywords: malignant oral mucosal lesion, mouth cancer, oral cancer, oral carcinoma, oral mucosal squamous cell carcinoma, precancerous oral diseases, risk factors, prevention of neoplasms, personalized prevention, predictors.

For citation: Lunitsyna YuV, Lazarev AF, Tokmakova SI, Bondarenko OV. Risk factors for malignant oral mucosal lesion development (literature review). Part 1. Endogenous and biological factors. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):271-280 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-625.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рак слизистой оболочки рта (СОР) занимает 16 место по распространенности в мире [1, 2]. Плоскоклеточная карцинома, происходящая из клеток, выстилающих поверхности слизистой оболочки, составляет 90% всех злокачественных новообразований (ЗНО) головы и шеи [3, 4]. Наиболее часто поражаются: дно полости рта, боковые и вентральная поверхности языка [5]. Несколько реже опухоли возникают на слизистой оболочке щек, альвеолярного гребня, ретромолярного треугольника, твердого неба и губ [6]. По оценкам всемирного статистического центра рака GLOBOCAN, в 2018 году зарегистрировано в общей сложности 354 864 новых случая рака губ и полости рта, при этом уровень смертности составлял не менее 50%, а процент благоприятных исходов варьировал в зависимости от анатомического расположения опухоли, стадии, возраста и наличия сопутствующей патологии [7]. В 2020 году на долю пациентов с ЗНО СОР приходилось 377 713 инцидентов и 177 757 смертей во всем мире [8]. Уровень заболеваемости сегодня составляет в среднем 4,3 случая на 100 000 человек в мире [9]. Высокий уровень смертности в значительной степени обусловлен бессимптомным течением заболевания на ранних стадиях, поздним выявлением, когда опухолевый процесс плохо поддается лечению [10].

Для профилактики и диагностики ЗНО СОР на ранних стадиях необходимо не только искать ранние диагностические и прогностические биомар-

керы, но и определить взаимосвязь между различными факторами риска развития злокачественных новообразований [11-13].

Цель исследования. Определить степень влияния различных эндогенных и экзогенных факторов риска на развитие злокачественных новообразований слизистой оболочки рта по данным современной литературы, оценить их взаимосвязь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данное исследование представлено в соответствии с требованиями для составления систематических обзоров и метаанализов (PRISMA).

Основной вопрос. Обзор современных источников литературы произведен для поиска информации относительно оценки влияния эндогенных и экзогенных факторов риска на развитие злокачественных новообразований слизистой оболочки рта, оценки их взаимосвязи, поиск вероятных факторов риска, роль которых доказана при онкологических заболеваниях других локализаций.

Стратегия поиска публикаций. Проведен систематический анализ, а также ручной поиск в базах данных среди отечественных и иностранных рецензируемых публикаций, имеющих отношение к вопросу обзора. Параметр глубины поиска составил 10 лет. Используются следующие поисковые системы: PubMed, Cyberleninka, Elsevier, Google Scholar, Medline, E-library.

Поиск ограничивали по дизайну исследований, включая такие типы дизайна, как Clinical Study, Clinical Trial, Comparative Study, Controlled Clinical Trial, Evaluation Study, Multicenter Study, Observational Study, Randomized Controlled Trial. Поиск источников литературы проводился по следующим ключевым словам: злокачественное новообразование, онкологическое заболевание полости рта, рак полости рта, карцинома полости рта, плоскоклеточный рак, предраковые заболевания, факторы риска, профилактика новообразований, персонализированная профилактика, предикторы. Ключевые слова были объединены с «и/или» логическим значением для создания синтаксиса поиска. Поиск проводился без временных или языковых ограничений. Синтаксис поиска, используемый в базах данных, был следующим: термины группы «рак полости рта» (рак полости рта, новообразование полости рта, карцинома полости рта, плоскоклеточный рак) или термины группы «предраковые заболевания полости рта» объединяли с терминами группы «факторы риска».

Скрининг и отбор для исследования. Результаты, полученные в ходе поиска, были экспортированы в библиотеку Mendeley. Отбор заголовков и аннотаций проводился двумя рецензентами независимо друг от друга. Оценивали работы по следующим критериям:

1) критерии включения: оригинальные исследовательские статьи, содержащие первичные данные; исследования, включающие пациентов с раком слизистой оболочки рта в возрасте 18 лет и старше;

2) критерии исключения: обзоры, систематические обзоры, метаанализ, тематические отчеты и серии клинических случаев; полнотекстовые статьи, опу-

бликованные на языках, отличных от английского и русского; неполное описание материалов и методов исследования; отсутствие полного текста публикации; отсутствие статистической обработки материалов.

Отобранные исследования обобщены с использованием блок-схемы PRISMA (рис. 1).

В первую часть обзора включены 73 источника литературы, посвященных исследованию влияния различных эндогенных и биологических факторов на развитие злокачественных новообразований полости рта. Вторая часть обзора объединяет 28 исследований роли экзогенных факторов в развитии рака слизистой оболочки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным исследований отечественных и зарубежных авторов, вероятность развития рака слизистой оболочки рта определяет ряд факторов риска.

Влияние изменения бактериального состава в полости рта на развитие ЗНО

В последнее время в научном мире возрос интерес к исследованию изменений микробиома и его связи с другими факторами риска. В полости рта обитает более 700 видов бактерий, из которых только 70% можно культивировать в лаборатории. Существуют целые последовательности генома более чем 400 других таксонов, которые еще не идентифицированы [14]. Как патогенные, так и комменсальные штаммы бактерий вносят определенный вклад в развитие рака СОР, являясь причиной хронического воспаления [15, 16]. Бактериальные продукты и побочные продукты их

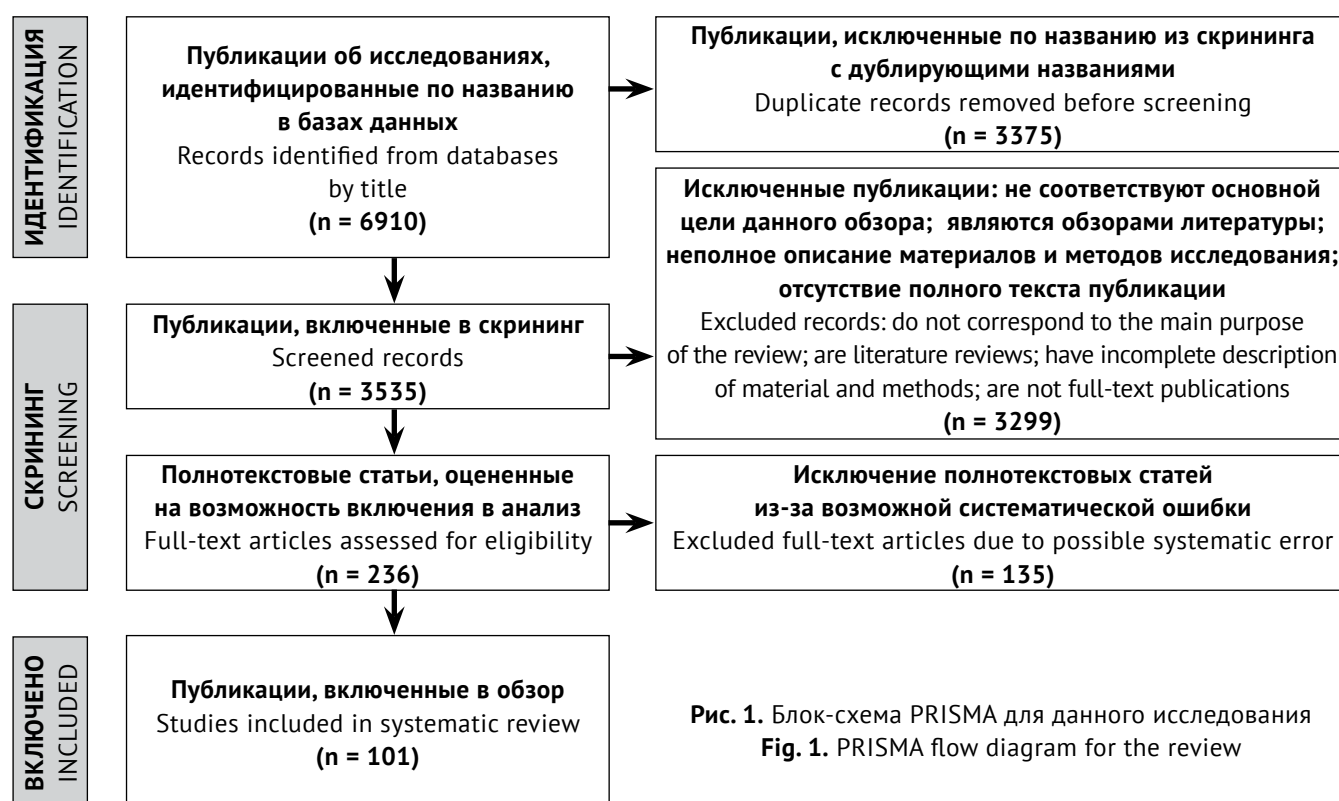


Рис. 1. Блок-схема PRISMA для данного исследования
Fig. 1. PRISMA flow diagram for the review

метаболизма могут вызывать необратимые генетические изменения в эпителиальных клетках хозяина, которые стимулируют пролиферацию эпителиальных клеток. Так, например, *Porphyromonas gingivalis* и *Fusobacterium nucleatum* индуцируют выработку воспалительных цитокинов, клеточную пролиферацию и ингибирование апоптоза, клеточной инвазии и миграции при геномных изменениях клеток-хозяев [11].

Имеются свидетельства наличия прямой причинно-следственной связи с канцерогенезом некоторых видов рака, например, колонизация желудка человека *Helicobacter pylori* и его роль в раке желудка [17] и колонизации *Salmonella typhi* в развитии рака желчного пузыря [18]. Однако четкой взаимосвязи между микробиомом и ЗНО СОР пока выявлено не было. Только в одном экспериментальном исследовании были получены доказательства того, что бактерии могут способствовать злокачественной трансформации. Авторы использовали модель хронического пародонтита у мышей. При введении канцерогена (4-нитрохинолин-1-оксида) и коинфекции *P. gingivalis* и *F. nucleatum* получили значительное прогрессирование рака СОР [19].

В ходе научных исследований выявлено, что у пациентов с опухолями орофарингеальной зоны суммарное количество анаэробных бактерий, выделенных с поверхности опухоли и слизистых полости рта, достоверно выше, чем аэробных бактерий (58% против 42%, $p \leq 0,0001$). Наиболее часто в мазках определяются: *Prevotella spp.*, *Fusobacterium spp.* и *Porphyromonas spp.* [20–23]. Эти штаммы микроорганизмов относят к пародонтопатогенными наряду с *Porphyromonas gingivalis*. *Carnocytophaga*, предполагаемая пародонтопатогенная бактерия, по данным исследований, ассоциируется с высокой частотой рецидивов рака СОР [23].

В то же время микроорганизмы могут защищать от развития ЗНО. Исследование влияния различных видов стрептококков на патологические процессы показало, что *S. mitis* и *S. oralis* улучшают скорость заживления эпителиальных ран в полости рта и снижают ингибирующие эффекты пародонтопатогенных бактерий на процессы эпителизации [24].

Работа, проведенная в Китае, показала, что у пациентов с ЗНО СОР, перенесших резекцию опухоли, для всех видов стрептококков количество цитотоксических CD8+ Т-клеток было выше, чем в группе здоровых пациентов. На поздних стадиях заболевания увеличилась частота *S. anginosus*-реактивных CD8+ Т-клеток. У пациентов с отсутствием рецидива опухоли в течение 24-месячного периода наблюдения количество *S. salivarius*-реактивных и *S. mitis*-реактивных CD8+ Т-клеток было значительно выше, чем у пациентов с рецидивами. Частота стрептококк-реактивных CD8+ Т-клеток положительно коррелировала с прогнозом, что указывает на роль стрептококков в стимуляции противоопухолевого иммунного ответа [25].

Таким образом, выявленные в биоматериалах от больных с опухолями виды микроорганизмов отражают наличие дисбиоза в микробиоте [26].

Взаимосвязь между бактериями и раком сложна и зависит от нескольких факторов, таких как восприимчивость хозяина и генетика, в дополнение к факторам окружающей среды, таким как диета, курение и потребление алкоголя [27].

Выявлена взаимосвязь между прогрессированием рака СОР, изменением микробиома и потреблением алкоголя, главным образом, через экспрессию фермента алкогольдегидрогеназы (АДГ) определенными видами бактерий [28]. Высказано предположение, что алкоголь может изменять состав микробиома полости рта, влиять на его воспалительный эффект или способствовать усилению патогенности комменсальных микроорганизмов [29, 30].

Кандидоз полости рта – фактор риска развития рака СОР

По данным литературы, отмечена положительная корреляция между развитием рака СОР и наличием и тяжестью колонизации полости рта дрожжами [31].

При гистологическом исследовании поражения хронического гиперпластического кандидоза (ХГК) часто обнаруживают признаки клеточной атипии, но это обычно связано с увеличением митотического деления и гиперплазией базальных клеток без плеоморфизма, что рассматривается в качестве реактивных реакций. После проведенной противогрибковой терапии данные изменения исчезают. Это позволяет предположить, что поражения, вызванные в первую очередь кандидозной инфекцией, потенциально не являются злокачественными. Однако существует значительная связь между наличием грибковой инфекции и эпителиальной дисплазией, хотя точная причинно-следственная связь пока не установлена. Данные литературы свидетельствуют о значительной связи между ХГК и плоскоклеточного папилломатоза, срединным ромбовидным глосситом и дисплазией эпителия ($p < 0,01$) [13]. Диспластические поражения, инфицированные *Candida*, почти в три раза чаще демонстрируют более высокую степень злокачественности при последующей биопсии. Существуют также доказательства непосредственного вовлечения грибов рода *Candida* в канцерогенез. Например, возможность *Candida* продуцировать канцерогенные нитрозамины или ацетальдегиды [32]. Табакокурение у больных ХГК увеличивает выработку нитрозаминов *C. albicans*, приводя к усилению процесса развития дисплазии и прогрессирования до рака. Сегодня недостаточно доказательств для рассмотрения хронического гиперпластического кандидоза в качестве причины ЗНО СОР, но, тем не менее, сочетание кандидозной инфекции с другими поражениями, особенно при отсутствии положительного эффекта от проводимой противогрибковой терапии, должны находиться под тщательным наблюдением врача и своевременно удаляться [33, 34].

Candida обладают способностью метаболизировать этанол в его канцерогенный метаболит ацетальдегид. У пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта (лихеноидное поражение, лейкоплакия),

при которых распространена колонизация дрожжей, обнаружено, повышение уровня ацетальдегида до потенциально канцерогенного (> 100 мкм) [32].

Вирус папилломы человека (ВПЧ) и его влияние на развитие ЗНО СОР

Проведенные исследования указывают на более высокую распространенность ВПЧ-инфекции среди больных раком СОР и ротоглотки [35, 36].

Выявлено повышение риска развития рака ротоглотки (в 15 раз) у лиц с ВПЧ [37]. Этиологическая доля других видов рака головы и шеи значительно ниже – всего 3% при раке СОР с вовлечением таких анатомических областей как язык, десна, небо и дно полости рта [38, 39].

Интересно, что у пациентов с ВПЧ-ассоциированным раком часто отсутствуют такие традиционные факторы риска, как злоупотребление алкоголем и курение [40, 41].

Исследование влияния прионов на развитие злокачественных опухолей

Все больше доказательств в современной литературе указывают на то, что важным фактором в биологии опухолей является прионный белок – PrPC. В исследованиях иностранных авторов на клеточных культурах обнаружено, что PrPC, связанный со своими лигандами или в качестве корецептора, экспрессируется в различных линиях раковых клеток и тканях карциномы, поддерживая такие процессы как пролиферация, апоптоз, адгезия, инвазия-метастазирование и множественная лекарственная устойчивость [42-46]. Например, экспрессия данного белка повышена в тканях колоректальной карциномы, при раке простаты, поджелудочной железы, молочной железы и при раке желудка [47-49]. Предполагается роль прионных белков в инвазии и миграции при раке яичников и легких [50, 51].

Другая важная роль PrPC в биологии опухолей связана с глиобластомой, наиболее распространенным и чрезвычайно агрессивным раком центральной нервной системы. Считается, что он ответственен за рецидив опухоли. Функциональный анализ показывает корреляцию между уровнями экспрессии PrPC и скоростью пролиферации раковых стволовых клеток. И наоборот, понижающая регуляция PrPC снижает онкогенные свойства раковых стволовых клеток при глиобластоме человека [51]. Однако для подтверждения требуются исследования *in vivo* на животных моделях.

В отношении рака СОР исследований определения роли прионных белков в развитии заболевания пока не проводилось.

Достижения в метагеномных технологий, безусловно, могут помочь выявить состояние микробиома, связанного с раком СОР, геномы микроорганизмов, свойства вирулентности и их взаимодействия с иммунитетом хозяина. Изменения в сообществах комменсальных микроорганизмов потенциально могут быть использованы в качестве диагностического и прогностического инструмента в отношении ЗНО СОР. Очень важно определить виды биологических агентов, ответ-

ственных за канцерогенез в полости рта, их влияние и механизм патологического процесса, изучить сочетанное действие с другими факторами риска.

Хронические воспалительно-деструктивные заболевания слизистой оболочки рта (ХЗСОР)

Пародонтит может быть индивидуальным фактором риска развития рака СОР. В исследованиях, посвященных изучению распространенности заболеваний пародонта у больных карциномами слизистой полости рта, выявлено их наличие у 57,1-72,1% пациентов. Причем у большинства отмечается наличие хронического генерализованного пародонтита тяжелой степени [52]. Чрезмерный рост пародонтопатогенных микроорганизмов вызывает хроническое воспаление, способствуя развитию ЗНО СОР. Употребление алкоголя у людей с пародонтитами повышает риск [12]. Среди населения, страдающего раком СОР, отмечено высокое число пациентов с полным отсутствием зубов в результате патологии пародонта [53].

Веррукозная лейкоплакия – это полиэтиологический, рецидивирующий и экзофитный вариант лейкоплакии с высокой скоростью злокачественного прогрессирования. В систематическом обзоре и метаанализе Абади и соавт., включавшем 23 исследования, обнаружено, что частота злокачественной трансформации в среднем составляет 63,9% [54]. Имеющиеся данные указывают на более высокую частоту встречаемости данной патологии у пожилых женщин (>60 лет), с преимущественным поражением десны, слизистой оболочки щек, языка и неба [55-58]. Среднее время злокачественной трансформации оценивается в 5-6 лет после первоначального проявления [13].

Эритроплакия встречается гораздо реже, но имеет наибольший риск для злокачественных изменений [59].

Красный плоский лишай (КПЛ) и лихеноидные поражения (ЛП) слизистой рта также являются факультативными предраками. Систематические обзоры показывают, что частота злокачественной трансформации эрозивно-язвенной и гиперкератотической форм КПЛ небольшая и составляет 0,9-1,09%, тогда как показатели для ЛП несколько выше: 2,5-3,2% [60, 61]. Ретроспективный анализ 483 образцов биопсии, проведенный в исследовании Каспарис и др. обнаружил, что частота злокачественной трансформации составляет 1,3% для гиперкератотической форм КПЛ и 5% для ЛП соответственно [62]. Факторами риска, связанными со значительно большей частотой злокачественной трансформации, являются курение, алкоголизм и инфекция, вызванная вирусом гепатита С. Более высокому риску подвержены женщины [60, 62]. Поражения, расположенные на языке, имеют более высокую склонность к трансформации [60, 62]. Эрозивные формы заболевания имеют больший потенциал для прогрессирования в ЗНО. В исследовании, посвященном анализу содержания ДНК, выявлено, что у пациентов с КПЛ, который трансформировался в ЗНО, определялась анеуплоидия. Клинические слу-

чаи без злокачественного перерождения были диплоидными [63]. Автор предполагает, что анализ плоидности ДНК может быть полезен для прогнозирования злокачественной трансформации.

Сегодня в литературе описаны некоторые хронические заболевания слизистой оболочки, которые являются предраковыми патологиями, однако не изучено влияние самого патологического процесса на канцерогенез, не установлена взаимосвязь с большим количеством других важных факторов риска.

Возраст пациента и продолжительность ХЗСОР являются дополнительными факторами риска трансформации хронического заболевания в ЗНО.

Большинство исследований сходятся во мнении, что, хотя ХЗСОР являются персистирующими, риск злокачественных изменений выше в течение первых пяти лет после постановки диагноза. В Нидерландах было отмечено, что количество трансформаций увеличивается с увеличением времени наблюдения. Авторы подсчитали, что у 50% пациентов с лейкоплакией опухоль разовьется в течение 200 месяцев после постановки диагноза, но среднее время до злокачественной трансформации составляет всего 32 месяца [13].

Многими исследователями установлен факт высокого темпа трансформации среди пожилых людей. В крупном шведском исследовании, в котором приняли участие 782 пациента с лейкоплакией, самый высокий показатель трансформации (6,4% через 5 лет) был обнаружен у лиц в возрасте 70-89 лет, по сравнению с менее чем 1% во всех возрастных группах младше 50 лет. В других исследованиях пик заболеваемости лейкоплакией пришелся на шестое десятилетие, но самые высокие показатели трансформации были на седьмом десятилетии (7,1%) или у пациентов старше 71 года (8,2%) [13,64-66].

Важно оценить влияние и взаимосвязь скорости злокачественной трансформации при наличии у пациентов других факторов риска. Таких исследований на сегодняшний день в литературе нет.

Гендерные особенности фактора риска развития ЗНО

Во всем мире у мужчин рак СОР распространен больше, чем у женщин (5,8 против 2,3 на 100 тысяч) [67]. Однако ХЗСОР у женщин имеют более высокий риск злокачественной трансформации [13]. Обзор, включающий 12 исследований по изучению связи пола и злокачественной трансформации, подтверждает факт повышенного риска у женщин с общим показателем 13,1%

против 1,7% у мужчин ($P < 0,001$) [13]. Самый высокий показатель среди лиц женского пола (40,6%) обнаружен в Северной Ирландии, а самый низкий – в Дании (3,7%). У мужчин самый высокий показатель злокачественно трансформации (28,6%) описан в Великобритании, а самый низкий показатель (0%) – в Нидерландах [13]. Несмотря на большое количество исследований, до сих пор не ясно, почему женщины более подвержены риску развития ЗНО СОР в случае предшествующих ХЗПР.

Влияние гендерных различий на распространенность ЗНО СОР может иметь территориальные различия. Исследований, проведенных в Алтайском крае, учитывающих взаимосвязь с другими факторами риска, в литературе нет.

Генетическая предрасположенность в развитии рака СОР

Наследственная природа злокачественных новообразований наиболее изучена при колоректальном раке, раке органов женской репродуктивной системы (рак молочной железы, рак яичников), медуллярном раке щитовидной железы, при раке желудка [68-72].

Генетическая предрасположенность, как фактор риска развития рака СОР, также описана в литературе. Умеренно выраженный риск отмечается при наличии у родственника первой степени данного заболевания [73].

Наличие в семейном анамнезе некоторых генетически обусловленных заболеваний, таких как пигментная ксеродермия, анемия Фанкони, врожденный дискератоз, также несколько повышают риски [73].

Однако многие раковые синдромы на сегодняшний день не изучены в данной категории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рост заболеваемости раком слизистой оболочки рта подчеркивает необходимость разработки новых методов ранней диагностики и более глубокого изучения факторов риска. Рассмотренные в данной части обзора исследования доказывают роль влияния некоторых эндогенных факторов на развитие злокачественных новообразований полости рта. Среди них: биологические (инфекционные заболевания), хронические заболевания полости рта, гендерные и генетические особенности организма. Однако многие механизмы до настоящего времени остаются не изученными. Не выявлена взаимосвязь эндогенных и экзогенных факторов, не определена степень влияния каждого из них на развитие патологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Global Cancer Observatory. <https://gco.iarc.fr/>
2. Chamoli A, Gosavi AS, Shirwadkar UP, Wangdale KV, Behera SK, Kurrey NK, Kalia K, Mandoli A. Overview of oral cavity squamous cell carcinoma: Risk factors, mechanisms, and diagnostics. *Oral Oncol.* 2021;121:105451. doi: 10.1016/j.oraloncology.2021.105451
3. 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
4. Rivera C. Essentials of oral cancer. *Int J Clin Exp Pathol.* 2015;8:11884-94. doi: 10.5281/zenodo.192487.

5. Pires FR, Ramos AB, Oliveira JBC, Tavares AS, Luz PSR, Santos TCRB. Oral squamous cell carcinoma: clinicopathological features from 346 cases from a single oral pathology service during an 8-year period. *J Appl Oral Sci: Revista FOB*. 2013;21(5):460–7.
doi: 10.1590/1679-775720130317
6. Colevas AD, Yom SS, Pfister DG, Spencer S, Adelstein D, Adkins D, et al. NCCN Guidelines Insights: Head and Neck Cancers, Version 1.2018. *J Natl Compr Canc Netw*. 2018;16(5):479–490.
doi: 10.6004/jnccn.2018.0026
7. Chinn SB, Myers JN. Oral cavity carcinoma: Current management, controversies, and future directions. *J Clin Oncol*. 2015;33(29):3269–76.
doi: 10.1200/JCO.2015.61.2929.
8. 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.v71.310.3322/caac.21660.
9. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394–424.
doi: 10.3322/caac.21492
10. Wong T, Wiesenfeld D. Oral Cancer. *Aust Dent J*. 2018;6:91–99.
doi: 10.1111/adj.12594.
11. Chattopadhyay I, Verma M, Panda M. Role of Oral Microbiome Signatures in Diagnosis and Prognosis of Oral Cancer. *Technol Cancer Res Treat*. 2019;18:1533033819867354.
doi: 10.1177/1533033819867354.
12. O'Grady I, Anderson A, O'Sullivan J. The interplay of the oral microbiome and alcohol consumption in oral squamous cell carcinomas. *Oral Oncol*. 2020;110:105011.
doi: 10.1016/j.oraloncology.2020.105011.
13. Speight PM, Khurram SA, Kujan O. Oral potentially malignant disorders: risk of progression to malignancy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018;125(6):612–627.
doi: 10.1016/j.oooo.2017.12.011.
14. Verma D, Garg PK, Dubey AK. Insights into the human oral microbiome. *Arch Microbiol*. 2018;200(4):525–40.
doi: 10.1007/s00203-018-1505-3
15. Healy CM, Moran GP. The microbiome and oral cancer: More questions than answers. *Oral Oncol*. 2019;89(1879-0593(Electronic)):30–3.
doi: 10.1016/j.oraloncology.2018.12.003.
16. Al-Hebshi NN, Nasher AT, Maryoud MY, Homeida HE, Chen T, Idris AM, et al. Inflammatory bacteriome featuring *Fusobacterium nucleatum* and *Pseudomonas aeruginosa* identified in association with oral squamous cell carcinoma. *Sci Rep*. 2017;7(1):1834.
doi: 10.1038/s41598-017-02079-3
17. Amieva M, Peek Jr. RM. Pathobiology of *Helicobacter pylori*-Induced Gastric Cancer. *Gastroenterology*. 2016;150(1):64–78.
doi: 10.1053/j.gastro.2015.09.004.
18. Di Domenico EG, Cavallo I, Pontone M, Toma L, Ensoli F. Biofilm producing *Salmonella Typhi*: chronic colonization and development of gallbladder cancer. *Int J Mol Sci*. 2017;18(9):1887.
doi: 10.3390/ijms18091887.
19. Binder Gallimidi A, Fischman S, Revach B, Bulvik R, Maliutina A, Rubinstein AM, et al. Periodontal pathogens *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium nucleatum* promote tumor progression in an oral-specific chemical carcinogenesis model. *Oncotarget*. 2015;6(26):22613–23.
doi: 10.18632/oncotarget.42
20. Bolz J, Dosá E, Schubert J, Eckert AW. Bacterial colonization of microbial biofilms in oral squamous cell carcinoma. *Clin Oral Invest*. 2014;18(2):409–14.
doi: 10.1007/s00784-013-1007-2.
21. Wolf A, Moissl-Eichinger C, Perras A, Koskinen K, Tomazic PV, Thurnher D. The salivary microbiome as an indicator of carcinogenesis in patients with oropharyngeal squamous cell carcinoma: A pilot study. *Sci Rep*. 2017;7(1):5867–5878.
doi: 10.1038/s41598-017-06361-2.
22. Amer A, Galvin S, Healy CM, Moran GP. The Microbiome of potentially malignant oral leukoplakia exhibits enrichment for *fusobacterium*, *leptotrichia*, *campylobacter*, and *rothia* species. *Front Microbiol*. 2017;8:2391.
doi: 10.3389/fmicb.2017.02391.
23. Ganly I, Yang L, Giese RA, Hao Y, Nossa CW, Morris LGT, et al. Periodontal pathogens are a risk factor of oral cavity squamous cell carcinoma, independent of tobacco and alcohol and human papillomavirus. *Int J Cancer*. 2019;(1097-0215 (Electronic)).
doi: 10.1002/ijc.32152.
24. De Ryck T, Vanlancker E, Grootaert C, Roman BI, De Coen LM, Vandenberghe I, et al. Microbial inhibition of oral epithelial wound recovery: potential role for quorum sensing molecules? *AMB Express*. 2015;5:27–37.
doi: 10.1186/s13568-015-0116-5. eCollection 2015.
25. Wang J, Sun F, Lin X, Li Z, Mao X, Jiang C. Cytotoxic T cell responses to *Streptococcus* are associated with improved prognosis of oral squamous cell carcinoma. *Exp Cell Res*. 2018;362(1):203–8.
doi: 10.1016/j.yexcr.2017.11.018.
26. Григорьевская ЗВ, Терещенко ИВ, Казимов АЭ, Багирова НС, Петухова ИН, Мудунов АМ. Микробиота полости рта и ее значение в генезе рака орорфарингеальной зоны. *Злокачественные опухоли*. 2020;(31):54–59.
doi: 10.18027/2224-5057-2020-10-3s1-54-59
- Grigorievskaya ZV, Tereshchenko IV, Karimov AE, Bagirova NS, Petukhova IN, Mudunov AM. Oral microbiota and its significance in the genesis of cancer of the oropharyngeal zone. *Malignant tumors*. 2020;(31):54–59 (In Russ.).
doi: 10.18027/2224-5057-2020-10-3s1-54-59
27. Stasiewicz M, Karpiński TM. The oral microbiota and its role in carcinogenesis. *Semin Cancer Biol*. 2022;86(Pt 3):633–642.
doi: 10.1016/j.semcancer.2021.11.002.
28. Yokoyama S, Takeuchi K, Shibata Y, Kageyama S, Matsumi R, Takeshita T, et al. Characterization of oral

- microbiota and acetaldehyde production. *J Oral Microbiol.* 2018;10(1):1492316.
doi: 10.1080/20002297.2018.1492316.
29. Hsiao JR, Chang CC, Lee WT, Huang CC, Ou CY, Tsai ST, et al. The interplay between oral microbiome, lifestyle factors and genetic polymorphisms in the risk of oral squamous cell carcinoma. *Accepted Manuscript.* 2018(1460-2180 (Electronic)).
doi: 10.1093/carcin/bgy053.
30. Fan X, Peters BA, Jacobs EJ, Gapstur SM, Purdue MP, Freedman ND, et al. Drinking alcohol is associated with variation in the human oral microbiome in a large study of American adults. *Microbiome.* 2018;6(1):59.
doi: 10.1186/s40168-018-0448-x.
31. Ho J, Camilli G, Griffiths JS, Richardson JP, Kichik N, Naglik JR. Candida albicans and candidalysin in inflammatory disorders and cancer. *Immunology.* 2021;162(1):11-16.
doi: 10.1111/imm.13255
32. Gainza-Cirauqui ML, Nieminen MT, Novak Frazer L, Aguirre-Urizar JM, Moragues MD, Rautemaa R. Production of carcinogenic acetaldehyde by Candida albicans from patients with potentially malignant oral mucosal disorders. *J Oral Pathol Med.* 2013;42(3):243-9.
doi: 10.1111/j.1600-0714.2012.01203.x.
33. Багирова НС, Петухова ИН, Григорьевская ЗВ, Сытов АВ, Слукин ПВ, Горемыкина ЕА, и др. Микробиота полости рта у больных раком орорфарингеальной области с акцентом на candida spp. *Candida spp. Опухоли головы и шеи.* 2022;12(3):71-85
doi: 10.17650/2222-1468-2022-12-3-71-85
- Bagirova NS, Petukhova IN, Grigorievskaya ZV, Sytov AV, Slukin PV, Goremykina EA, et al. Oral microbiota in patients with oropharyngeal cancer with an emphasis on Candida spp. *Head and Neck Tumors (HNT).* 2022;12(3):71-85 (In Russ.).
doi: 10.17650/2222-1468-2022-12-3-71-85
34. Alnuaimi AD, Wiesenfeld D, O'Brien-Simpson NM, Reynolds EC, McCullough MJ. Oral Candida colonization in oral cancer patients and its relationship with traditional risk factors of oral cancer: A matched case-control study. *Oral Oncol.* 2015;51(2):139-45.
doi: 10.1016/j.oraloncology.2014.11.008
35. Tanaka TI, Alawi F. Human Papillomavirus and Oropharyngeal Cancer. *Dent Clin North Am.* 2018;62(1):111-120.
doi: 10.1016/j.cden.2017.08.008
36. Reich M, Licitra L, Vermorken JB, Bernier J, Parmar S, Golusinski W, et al. Best practice guidelines in the psychosocial management of hpv-related head and neck cancer: Recommendations from the european head and neck cancer society's make sense campaign. *Ann Oncol.* 2016;27(10):1848-54.
doi: 10.1093/annonc/mdw272
37. Purkayastha M, McMahon AD, Gibson J, Conway DI. Trends of oral cavity, oropharyngeal and laryngeal cancer incidence in Scotland (1975-2012) – A socioeconomic perspective. *Oral Oncol.* 2016;61:70-75.
doi: 10.1016/j.oraloncology.2016.08.015
38. Gillison ML, Chaturvedi AK, Anderson WF, Fakhry C. Epidemiology of human papillomavirus-positive head and neck squamous cell carcinoma. *J Clin Oncol.* 2015;33:3235-3242.
doi: 10.1200/JCO.2015.61.6995
39. Giralaldi L, Collatuzzo G, Hashim D, Franceschi S, Herrero R, Chen C, et al. Infection with Human Papilloma Virus (HPV) and risk of subsites within the oral cancer. *Cancer Epidemiol.* 2021;75:102020.
doi: 10.1016/j.canep.2021.102020
40. Deschler DG, Richmon JD, Khariwala SS, Ferris RL, Wang MB. The “new” head and neck cancer patient-young, nonsmoker, nondrinker, and HPV positive: evaluation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;151(3):375-380.
doi: 10.1177/0194599814538605
41. Javadi P, Sharma A, Zahnd WE, Jenkins WD. Evolving disparities in the epidemiology of oral cavity and oropharyngeal cancers. *Cancer; Causes Control.* 2017;28(1573-7225).
doi: 10.1007/s10552-017-0889-8
42. Mehrpour M, Codogno P. Prion protein: From physiology to cancer biology. *Cancer Lett.* 2010;290(1):1-23.
doi: 10.1016/j.canlet.2009.07.009
43. Lebreton S, Zurzolo C, Paladino S. Organization of GPI-anchored proteins at the cell surface and its physiopathological relevance. *Crit Rev Biochem Mol Biol.* 2018;53(4):403-419.
doi: 10.1080/10409238.2018.1485627
44. Santos TG, Lopes MH, Martins VR. Targeting prion protein interactions in cancer. *Prion.* 2015;9(3):165-73.
doi: 10.1080/19336896.2015.1027855
45. Loh D, Reiter RJ. Melatonin: Regulation of Prion Protein Phase Separation in Cancer Multidrug Resistance. *Molecules.* 2022;27(3):705.
doi: 10.3390/molecules27030705.
46. Yang X, Cheng Z, Zhang L, Wu G, Shi R, Gao Z, et al. Prion Protein Family Contributes to Tumorigenesis via Multiple Pathways. *Adv Exp Med Biol.* 2017;1018:207-224.
doi: 10.1007/978-981-10-5765-6_13
47. Zhou L, Shang Y, Liu C, Li J, Hu H, Liang C, et al. Overexpression of PrPc, combined with MGr1-Ag/37LRP, is predictive of poor prognosis in gastric cancer. *Int J Cancer.* 2014;135(10):2329-37.
doi: 10.1002/ijc.28883
48. Yun CW, Lee JH, Go G, Jeon J, Yoon S, Lee SH. Prion Protein of Extracellular Vesicle Regulates the Progression of Colorectal Cancer. *Cancers (Basel).* 2021;13(9):2144.
doi: 10.3390/cancers13092144
49. Mouillet-Richard S, Martin-Lannerée S, Le Corre D, Hirsch TZ, Ghazi A, Sroussi M, et al. A proof of concept for targeting the PrPC – Amyloid β peptide interaction in basal prostate cancer and mesenchymal colon cancer. *Oncogene.* 2022;41(38):4397-4404.
doi: 10.1038/s41388-022-02430-7.
50. Gil M, Kim YK, Kim KE, Kim W, Park CS, Lee KJ. Cellular prion protein regulates invasion and migration of breast cancer cells through MMP-9 activity. *Biochem Biophys Res Commun.* 2016;470(1):213-219.
doi: 10.1016/j.bbrc.2016.01.038
51. Corsaro A, Bajetto A, Thellung S, Begani G, Villa V, Nizzari M, et al. Cellular prion protein controls stem

cell-like properties of human glioblastoma tumor-initiating cells. *Oncotarget*. 2016;7(25):38638-38657. doi: 10.18632/oncotarget.9575

52. Казимов АЭ, Григорьевская ЗВ, Кропотов МА, Багирова НС, Петухова ИН, Терещенко ИВ, и др. Пародонтопатогенная микрофлора как фактор риска развития плоскоклеточного рака слизистой оболочки полости рта. *Опухоли головы и шеи*. 2021;11(3):83-93. doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-3-83-93

Kazimov AE, Grigorievskaya ZV, Kropotov MA, Bagirova NS, Petukhova IN, Tereshchenko IV, et al. Periodontal pathogens as a risk factor for oral squamous cell carcinoma. *Head and Neck Tumors (HNT)*. 2021;11(3):83-93 (In Russ.). doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-3-83-93

53. Komlós G, Csurgay K, Horváth F, Pelyhe L, Németh Z. Periodontitis as a risk for oral cancer: a case-control study. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):640. doi: 10.1186/s12903-021-01998-y.

54. Capella DL, Gonçalves JM, Abrantes AAA, Grando LJ, Daniel FI. Proliferative verrucous leukoplakia: diagnosis, management and current advances. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017;83(5):585-593. doi: 10.1016/j.bjorl.2016.12.005.

55. Parashar P. Proliferative verrucous leukoplakia: an elusive disorder. *J Evid Based Dent Pract*. 2014;14 Suppl:147-53.e1. doi: 10.1016/j.jebdp.2014.04.005.

56. Munde A, Karle R. Proliferative verrucous leukoplakia: an update. *J Cancer Res Ther*. 2016;12:469-4673. doi: 10.4103/0973-1482.151443

57. Bagan JV, Jiménez-Soriano Y, Diaz-Fernandez JM, et al. Malignant transformation of proliferative verrucous leukoplakia to oral squamous cell carcinoma: a series of 55 cases. *Oral Oncol*. 2011;47:732-735. doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.05.008

58. Akrish S, Ben-Izhak O, Sabo E, Rachmiel A. Oral squamous cell carcinoma associated with proliferative verrucous leukoplakia compared with conventional squamous cell carcinoma – a clinical, histologic and immunohistochemical study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;119:318-325. doi: 10.1016/j.oooo.2014.10.023

59. Пархоменко ЛБ. Рак органов головы и шеи и предрасполагающие к нему факторы. *Медицинские новости*. 2018;(9):3-9. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rak-organov-golovy-i-shei-i-predraspolagayuschie-k-nemu-factory>

Parkhomenko LB. Head and neck Cancer and preventing factors. *Medical news*. 2018;9(288):3-9 (In Russ.). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/rak-organov-golovy-i-shei-i-predraspolagayuschie-k-nemu-factory>

60. Fitzpatrick SG, Hirsch SA, Gordon SC. The malignant transformation of oral lichen planus and oral lichenoid lesion. *J Am Dent Assoc*. 2014;145:45-56. doi: 10.14219/jada.2013.10.

61. Aghbari SMH, Abushouk AI, Attia A, et al. Malignant transformation of oral lichen planus and oral lichenoid lesions: a meta-analysis of 20095 patient data.

Oral Oncol. 2017;68:92-102.

doi: 10.1016/j.oraloncology.2017.03.012

62. Casparis S, Borm JM, Tektas S, Kamarachev J, Locher MC, Damerau G, Grätz KW, Stadlinger B. Oral lichen planus (OLP), oral lichenoid lesions (OLL), oral dysplasia, and oral cancer: retrospective analysis of clinicopathological data from 2002-2011. *Oral Maxillofac Surg*. 2015;19:149-156. doi: 10.1007/s10006-014-0469-y

63. Sperandio M, Klinikowski MF, Brown AL, Hirshaw PJ, Challacombe SJ, Morgan PR, Warnakulasuriya S, Odell EW. Image-based DNA ploidy analysis aids prediction of malignant transformation in oral lichen planus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2016;121:643-650. doi: 10.1016/j.oooo.2016.02.008.

64. Chaturvedi AK, Udaltsova N, Engels EA, Katz JA, Yanik EL, Katki HA, et al. Oral Leukoplakia and Risk of Progression to Oral Cancer: A Population-Based Cohort Study. *J Natl Cancer Inst*. 2020;112(10):1047-1054. doi: 10.1093/jnci/djz238

65. Сандакова ДЦ, Васильева ТВ. Предраки полости рта: лейкоплакия. *Теория и практика современной стоматологии*. 2022;249-253. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48435907>

Sandakova DTs, Vasilyeva TV. Precancerous oral cavity: leukoplakia. *Theory and practice of modern dentistry*. 2022;249-253 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48435907>

66. Старикова ИВ, Дибцева ТС, Гордеева ОВ, Иваненко АИ. Распространенность лейкоплакии в структуре заболеваний слизистой оболочки полости рта. *In Colloquium-journal*. 2018;(7-2):23-24. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35306833>

Starikova IV, Dibtseva TS, Gordeeva OV, Ivanenko AI. Prevalence of the leukoplakia in structure of diseases of the mucous membrane of the oral cavity. *In Colloquium-journal*. 2018;7-2:23-24 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35306833>

67. Nocini R, Lippi G, Mattiuzzi C. Biological and epidemiologic updates on lip and oral cavity cancers. *Ann Cancer Epidemiol*. 2020;4:1. doi: 10.21037/ace.2020.01.01

68. Гимаева РР, Куприянова ЕА, Габелко ДИ. Мутации в генах BRCA1 и BRCA2 как этиологический фактор наследственного рака молочной железы. *Вестник современной клинической медицины*. 2020;13(4):39-43. doi: 10.20969/VSKM.2020.13(4).39-43

Gimaeva RR, Kupriyanova EA, Gabelko DI. Mutations in BRCA1 and BRCA2 genes as a cause of hereditary breast cancer. *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2020;13(4):39-43 (In Russ.). doi: 10.20969/VSKM.2020.13(4).39-43

69. Василькевич МИ, Савоневич ЕЛ., Хомбак АМ. Рак молочной железы: Особенности анамнеза и спектра герминальных мутаций генов BRCA. *Endless light in science*. 2023;(2):35-39. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rak-molochnoy-zhelezy-osobennosti-anamneza-i-spektra-germinalnyh-mutatsiy-genov-brca>

Vasilkevich MI, Savonevich EL, Hombak AM. Breast cancer: Features of anamnesis and spectrum of germinal mutations of BRCA genes. *Endless light in science*. 2023;(2):35-39 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/rak-molochnoy-zhelezy-osobennosti-anamneza-i-spektra-germinalnyh-mutatsiy-genov-brca>

70. Куликов ЕП, Григоренко ВА, Мерцалов СА, Судаков АИ. Полиморфизмы генов TNF и MMP1 и их ассоциация с клиническими аспектами колоректального рака. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022;(10):103-110.

doi: 10.31146/1682-8658-ecg-206-10-103-110

Kulikov EP, Grigorenko VA, Mertsalov SA, Sudakov AI. TNF and MMP1 gene polymorphisms and their association with clinical aspects of colorectal cancer. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;(10):103-110 (In Russ.).

doi: 10.31146/1682-8658-ecg-206-10-103-110

71. Журман ВН, Плехова НГ, Филипенко МЛ. Мутационный статус генов BRCA при раке яичников.

Eurasian Journal of Oncology. 2022;10(2):118-125.

doi: 10.34883/PI.2022.10.2.016

Zhurman VN, Plekhova NG, Filipenko ML. Mutational status of BRCA genes in ovarian cancer. *Eurasian Journal of Oncology*. 2022;10(2):118-125 (In Russ.).

doi: 10.34883/PI.2022.10.2.016

72. Киселева АЭ, Зезюлина АФ, Микерова МС, Быков ИИ, Решетов ИВ. Клиническое значение мутации гена CDH1 при раке желудка. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2022;11(2):74-79.

doi: 10.17116/onkolog20221102174

Kiseleva AE, Zezyulina AF, Mikerova MS, Bykov II, Reshetov IV. Clinical value of CDH1 gene in gastric cancer. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2022;11(2):74-79 (In Russ.).

doi: 10.17116/onkolog20221102174

73. Venugopal R, Bavle RM, Konda P, Muniswamappa S, Makarla S. Familial Cancers of Head and Neck Region. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(6):ZE01-ZE06.

doi: 10.7860/JCDR/2017/25920.9967

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>

Лазарев Александр Федорович, доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом дополнительного профессионального образования Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: lasarev@akzs.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1080-5294>

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

Для переписки: agmutterst@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>

Alexander F. Lazarev, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Oncology and Radiation Therapy with the Course of Continuing Professional Education, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: lasarev@akzs.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1080-5294>

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

For correspondence: agmutterst@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>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 28.04.2023

Поступила после рецензирования / Revised 01.08.2023

Принята к публикации / Accepted 03.09.2023

К вопросу хирургического лечения пациентов с врожденной расщелиной челюстно-лицевой области, сочетанной с аномалиями других органов и систем

Ю.С. Рогожина^{1, 2}, С.И. Блохина², Е.С. Бимбас²

¹Многопрофильный клинический медицинский центр (МКМЦ) «Бонум», Екатеринбург, Российская Федерация

²Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Хирургическое лечение пациентов с врожденной расщелиной челюстно-лицевой области (ЧЛО), сочетанной с аномалиями других органов и систем, остается сложной проблемой специализированной хирургии и требует концентрации знаний индивидуальных особенностей, диагностируемых пороков при их реализации с учетом очередности, объемов и сроков исполнения.

Цель исследования. Оптимизировать тактику хирургического лечения детей, родившихся с расщелиной ЧЛО, сочетанной с аномалиями других органов и систем, улучшающую результативность реабилитации.

Материалы и методы. Работа основана на результатах исследования 2475 пациентов с врожденной патологией ЧЛО за период их диспансеризации (1998-2022 гг.) в условиях ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум» (г. Екатеринбург). Выявлено 823 случая сочетания врожденной расщелины ЧЛО с аномалиями других органов и систем. Нозологические группы сочетаний систематизированы и определили тактику хирургического лечения поражений ЧЛО и восстановительных технологий сопутствующих пороков.

Результаты. Установлено, что к настоящему времени из 823 пациентов с расщелиной ЧЛО, сочетанной с аномалиями других органов и систем, 591 (71,81%) получили комплексную хирургическую реабилитацию, часть из них достигла возраста 18 лет и снята с диспансерного наблюдения, остальные 232 (28,19%) продолжают получать специализированную помощь в системе центра «Бонум». Из 823 пациентов нуждались в проведении первичной хейлоринопластики 370 детей, при этом оперативное лечение исполнено в традиционно принятые сроки (до 6 месяцев жизни ребенка) у 196 человек (52,97%), к 9 месяцам было прооперировано 302 ребенка (81,62%), к 1 году – 329 детей (88,92%). После 1 года по индивидуальным показаниям прооперировано 36 детей (9,73%), из них 8 (2,16%) после 2 лет. Из 823 пациентов нуждались в проведении велоуранопластики 770 человек, при этом в условиях специальной подготовки операция проведена у 360 детей (46,75%) к 1,5 годам, к 2 годам – у 483 детей (62,73%), а к возрасту 3 лет прооперировано 588 детей (76,36%). С учетом сложности расщелины неба более позднее устранение патологии потребовалось 102 детям (13,25%) в связи с ограничениями со стороны соматического статуса, а также по социальным причинам.

Заключение. Предложенная тактика хирургического лечения детей с расщелиной ЧЛО, сочетанной с аномалиями других органов и систем, позволяет в наиболее благоприятные сроки устранить врожденный порок лица и челюстей соразмерно соматическому состоянию пациента.

Ключевые слова: врожденная расщелина челюстно-лицевой области, сочетанные пороки других органов и систем, тактика специализированного хирургического лечения, оценка результатов.

Для цитирования: Рогожина ЮС, Блохина СИ, Бимбас ЕС. К вопросу хирургического лечения пациентов с врожденной расщелиной челюстно-лицевой области, сочетанной с аномалиями других органов и систем. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):281-294. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-658.

On the issue of surgical treatment of patients with congenital orofacial clefts combined with other organ and system comorbidities

Yu.S. Rogozhina^{1, 2}, S.I. Blokhina², E.S. Bimbas²

¹“Bonum” Multiprofile Clinical Medical Center (MCMC), Yekaterinburg, Russian Federation

²Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Surgical treatment of patients with congenital orofacial clefts and comorbidities of other organs and systems remains a complex problem in specialized surgery, and it requires concentration of knowledge of individual characteristics and diagnosed disorders during their implementation, taking into account the sequence, volume and time of execution.

Purpose. Optimize the tactics of surgical treatment of children born with orofacial clefts combined with disorders of other organs and systems, improving rehabilitation effectiveness.

Material and methods. The work focuses on the results of a study of 2475 patients with congenital orofacial defects during the long-term follow-up period (1998-2022) in the Bonum Medical Center (Yekaterinburg). There were 823 cases of congenital orofacial clefts combined with disorders of other organs and systems. The disease combination groups were systematized and determined the tactics of surgical treatment of orofacial defects and the rehabilitation techniques for comorbid defects.

Results. To date, out of 823 patients with orofacial clefts and comorbidities of other organs and systems, 591 (71.81%) patients are known to have received comprehensive surgical rehabilitation, part of them turned 18 years and were withdrawn from the long-term follow-up care, the rest – 232 (28.19%) continued to receive specialized care in the Bonum Center system. Of the 823 patients, 370 children needed primary cheilo-rhinoplasty, 196 people (52.97%) had surgery at the traditionally accepted time (in the first six months of the child's life), 302 children (81.62%) had surgery by the age of nine months, and 329 children (88.92%) by one year. Based on the individual indications, thirty-six children (9.73%) had surgery after one year, of which eight patients (2.16%) after two years. Of the 823 patients, 770 people needed palatoplasty (cleft repair of hard and soft palates), while in the conditions of special preparation, the operation was performed in 360 children (46.75%) by 18 months, in 483 children (62.73%) by 24 months, and 588 children (76.36%) by the age of 3 years. Considering the cleft palate complexity, 102 children (13.25%) needed further treatment later due to physical condition restrictions and social reasons.

Conclusion. The proposed strategy of surgical treatment of children with orofacial clefts combined with disorders of other organs and systems allows treatment of congenital orofacial malformation in the most favourable period based on the patient's physical condition.

Keywords: congenital orofacial cleft; comorbid disorders of other organs and systems; specialized surgical treatment strategy; result evaluation.

For citation: Rogozhina YuS, Blokhina SI, Bimbas ES. On the issue of surgical treatment of patients with congenital orofacial clefts combined with other organ and system comorbidities. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):281-294 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-658.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Анализ источников литературы последних лет показывает, что вопросы частоты и разнообразия сочетаний врожденной расщелины челюстно-лицевой области (ЧЛО) с другими аномалиями развития и заболеваниями у детей сохраняют актуальность и требуют уточняющих разносторонних исследований [1-17].

Представляют профессиональный интерес научные работы, посвященные многоплановому комплексированию специалистов, осуществляющих сложный реабилитационный процесс пациентов, у которых с рождения, а порой и внутриутробно, диагностируется сочетание расщелин лица и/или неба с аномалиями других органов и систем [1, 10, 12, 14, 18-28].

При этом обращает на себя внимание ситуация, когда алгоритмы реабилитационного процесса не выступают как единое целое реализации комплексной патологии, а распадаются на два параллельных процесса: для врачей челюстно-лицевой хирургии и специалистов-реабилитологов сопутствующей патологии [24, 29].

При этом ряд исследователей утверждают, что квалифицированную организацию помощи пациентам данной категории необходимо осуществлять в условиях многофункционального медицинского

центра, где первоначально патология ЧЛО является профильной и синхронно обеспечена реабилитологами-профессионалами с учетом патогенеза сопутствующих заболеваний [7, 10, 20, 30].

Особую значимость приобретают вопросы хирургического обеспечения коррекции расщелин губы и/или неба на фоне диагностирования их отягощенности сопутствующей патологией, в частности сердечно-сосудистой системы (ССС), неврологических поражений головного мозга, черепных нервов и органов чувств, дыхательной недостаточностью и другой группой патологией соматического статуса [11, 31-34].

Изучая специальную литературу по вопросам выбора тактики и технологий комплексной помощи пациентам сложного сочетания врожденной расщелины ЧЛО с аномалиями других органов и систем, приходится констатировать недостаточность научных исследований, определяющих особенности реабилитации указанных пациентов, как многоплановый методологический процесс восстановления их здоровья под контролем консилиума разнопрофильных специалистов, организованных в структуре одного медицинского учреждения.

Научная литература не приводит четких разграничений последовательности и периодичности

оперативного лечения сочетанных пороков, рекомендованных сроков их устранения. При этом не ранжированы риски успешности хирургической реабилитации, а также системно не представлены результаты реализации сложной сочетанной патологии, нет рекомендаций по режиму завершенности диспансеризации и дальнейшего наблюдения.

Перечисленные выше нерешенные вопросы эффективной тактики хирургической реабилитации пациентов с врожденной расщелиной лица и/или неба сложного соматического генеза требуют практического разрешения и сохраняют актуальность научного исследования.

Цель исследования

Оптимизировать тактику хирургического лечения детей, родившихся с расщелиной ЧЛО, сочетанной с аномалиями других органов и систем, улучшающую результативность реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В результате исследования и обработки медицинской документации 2475 пациентов с врожденной патологией ЧЛО за период их диспансеризации (1998-2022 гг.) в условиях Государственного автономного учреждения здравоохранения Свердловской области «Многопрофильный клинический медицинский центр «Бонум» в г. Екатеринбурге (сокращенно ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум»), выявлено 823 (33,25%) случая сочетания врожденной расщелины ЧЛО с аномалиями других органов и систем.

Тщательность дообследования соматического состояния пациента с учетом ранней его диспансеризации позволило уточнить характер сопутствующей аномалии, сочетанной с расщелиной, и сформировать тактику хирургического лечения патологии ЧЛО в соответствии основных групп наибольшей встречаемости нарушений соматического статуса.

Детализация порока ЧЛО, его анатомо-функциональные характеристики, а также диагностика сопутствующей патологии соматического генеза, осуществлялись комплексно на основании клинико-лабораторных и инструментальных методов обследования. Данное обследование резюмировалось специализированным протоколом дальнейшего комплексного лечения, в том числе и хирургического, с определением сроков, очередности и объема оперативного пособия.

Необходимость хирургического или медикаментозного лечения сопутствующей патологии конкретизировалась отдельным блоком специализированного протокола.

Протокол утверждался совместно соответствующими специалистами в условиях установочного консилиума как **диспансерный регламент** [7].

Данный протокол, помимо своей индивидуальности, включал в себя предполагаемые риски возмож-

ных осложнений как со стороны поражения ЧЛО, так и от соматического состояния ребенка.

Комплексная оценка предполагаемых рисков повышала уровень исполнения хирургического лечения и предупреждала возможность грубых послеоперационных осложнений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что изолированная расщелина неба (Н) преобладала в объеме поражения ЧЛО и отмечена в 453 случаях (55,04%). Изолированная расщелина верхней губы (ВГ) была диагностирована в 9 случаях (1,09%), расщелина ВГ и альвеолярного отростка (АО) – в 24 случаях (2,92%), расщелина ВГ, АО и Н – в 333 (40,46%) наблюдениях, а поперечная расщелина лица в комбинации с расщелиной ВГ, АО и Н была зарегистрирована в 4 (0,49%) случаях.

Сформированные нозологические группы сопутствующей патологии распределились в следующем порядке: патология лор-органов – 809 (98,30%) случаев; нервной системы – 768 (93,32 %); опорно-двигательного аппарата (ОДА) – 664 (80,68 %); органов зрения – 630 (76,55 %); CCC, в том числе врожденные пороки сердца, – 237 (28,80%); пороки развития желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – 3 (0,36%).

Цифровой материал по распределению патологии ЧЛО с учетом сопутствующих аномалий развития других органов и систем представлен в таблице 1.

Обращает на себя внимание значительное число сопутствующих аномалий к основному пороку ЧЛО. Так, на долю обследованных 823 пациентов сложного соматического генеза с расщелиной лица и/или Н, зарегистрировано значительное число заболеваний других органов и систем, то есть в среднем каждый ребенок имел по две-четыре сопутствующих патологии, начиная с перинатального периода жизни.

Из 823 обследуемых, согласно видам поражения ЧЛО, в проведении первичной хейлоринопластики нуждалось 370 детей, а в проведении велоуранопластики – 770 малышей.

Хейлоринопластика проведена в возрасте 6 месяцев у 196 из 370 человек (52,97%), к 9 месяцам прооперировано 302 ребенка (81,62 %), а к 1 году 329 детей (88,92 %) завершили первый оперативный этап. В 7,57% случаев (у 28 детей) оперативная помощь была отложена до 1,5-2 лет ввиду соматических противопоказаний со стороны сопутствующей патологии.

Велоуранопластика в соответствии с традиционными принятыми сроками исполнения проведена к 1,5 годам у 360 детей из 770 (46,75 %), а к 2 годам – 483 детям (62,73%).

Более поздние сроки исполнения оперативного вмешательства по реализации порока ЧЛО обоснованы индивидуальной спецификой соматического статуса сопутствующей патологии, но в среднем не превышали возраста ребенка при хейлоринопласти-

Таблица 1. Распределение патологии челюстно-лицевой области по видам сопутствующих аномалий развития других органов и систем**Table 1.** Distribution of orofacial defects by types of comorbid developmental defects of other organs and systems

Виды сопутствующей патологии Comorbidity type	Структура патологии ЧЛО, число пациентов (абс. число, %) Orofacial defect structure, number of patients (abs. number, %)					Общее число Total
	Изолиро- ванная расщелина ВГ Isolated cleft lip	Расщелина ВГ и АО Cleft lip and alveolar ridge	Изолиро- ванная расщелина Н Isolated cleft palate	Расщелина ВГ, АО и Н Cleft lip, alveolar ridge and palate	Поперечная расщелина лица (макростомия) + расщелина ВГ, АО и Н Lateral facial cleft (macrostomia) + cleft lip, alveolar ridge and palate	
Патология лор-органов ENT disorders	8 (1.00)	23 (2.84)	447 (55.25)	328 (40.54)	3 (0.37)	809 (100)
Патология нервной системы Nervous system disorders	7 (0.91)	24 (3.12)	415 (53.97)	319 (41.48)	4 (0.52)	769 (100)
Патология ОДА Musculoskeletal defects	8 (1.21)	22 (3.31)	358 (53.92)	273 (41.11)	3 (0.45)	664 (100)
Патология органов зрения Eye disorders	7 (1.11)	23 (3.65)	328 (52.06)	269 (42.70)	3 (0.48)	630 (100)
Патология ССС (в том числе врожденные пороки сердца) Cardiovascular abnormalities (including congenital heart defects)	3 (1.27)	6 (2.53)	131 (55.27)	94 (39.66)	3 (1.27)	237 (100)
Патология развития ЖКТ Malformation of the gastrointestinal tract	–	–	1 (33.33)	2 (66.67)	–	3 (100)

ке 2 лет (к этому возрасту прооперировано 96,49% детей) и 3 лет при велоуранопластике (к этому возрасту прооперировано 76,36% детей).

Уровень остаточных деформаций верхней губы и носа после первичной хейлоринопластики составил 16,16%.

Послеоперационные осложнения велоуранопластики в виде остаточных дефектов и небно-глоточной недостаточности диагностированы в 2,46% случаев.

Коррекционно-эстетические операции в соответствии с остаточными деформациями ЧЛО зарегистрированы преимущественно в дошкольном и юношеском возрасте, то есть в 5-9 и 14-18 лет.

Альвеолопластика выполнена у 74 (20,5%) пациентов из 361 нуждающегося. Данная операция проведена в возрасте 12-16 лет в 60,81% случаев, в возрасте 6-11 лет – в 32,43%, в возрасте после 16 лет – в 6,76% случаев. Оперативное лечение осуществлялось строго по предписанию ортодонта и челюстно-лицевого хирурга после предварительной ортодонтической подготовки.

Анализ наших исследований показал, что к настоящему времени из 823 пациентов с расщелиной ЧЛО, сочетанной с аномалиями других органов и систем, 591 (71,81%) получили хирургическую реабилитацию по устранению патологии и деформаций средней зоны лицевого скелета на фоне общего комплекса оздоровительных мероприятий с учетом индиви-

дуального соматического состояния, остальные 232 (28,19%) человека продолжают получать курс специализированной помощи в системе Центра «Бонум».

Регистрируя осложнения, возникающие в результате оперативного устранения расщелин в первый год после хирургического лечения и подлежащие в дальнейшем корригирующим операциям, мы оценивали их, прежде всего, как неучтенные риски планирования оперативного пособия и ортодonto-хирургической подготовки. Выявленные причинные факторы суммировали в основные блоки с учетом частоты повторяемости общих рисковенных ситуаций.

Они систематизированы в виде структурно-функциональных позиций:

1. Сложные виды поражения ВГ и Н с недостаточностью собственных тканей для устранения дефекта.

2. Отсутствие или неполноценная ортодonto-хирургическая подготовка.

3. Недостаточность исследования микрофлоры орофарингиальной области в предоперационном периоде подготовки к оперативному вмешательству.

4. Локальное патологическое рубцевание за счет склонности к келоидообразованию и слабой микроциркуляции в тканях операционного поля.

5. Нерационально выбранный способ оперативного устранения расщелин ЧЛО, не позволяющий успешно реализовать врожденную патологию ВГ и/или Н.

Анализ возможных осложнений и неучтенных факторов риска со стороны сопутствующей патологии соматического генеза при проведении подготовки к операции по устранению порока ЧЛО носил преимущественно индивидуальный характер, даже в одной профильной группе соматических нарушений.

Тактика оперативного пособия коррелировалась с объемом расщепления ВГ и/или Н, возрастом ребенка, хирургической техникой их устранения и тяжестью конкретной сопутствующей патологии.

Однако было установлено, что риски осложнений первичных операций по устранению расщелин в ситуации «особой» клиники соматического статуса пациента во всех случаях усугублялись недоношенностью и маловесностью ребенка, не компенсированных на первом году жизни, а также наличием анемии.

Недоношенность различной степени была диагностирована у 31 (3,77%) из 823 обследуемых детей, гипотрофия 1-3 степени регистрировалась у 120 (14,58%) маленьких пациентов, а сочетание анемии и гипотрофии разной степени тяжести выявлено у 61 (7,41%) ребенка.

Анемия различной степени тяжести наблюдалась у 192 (23,33%) из 823 детей, что явилось причиной отсрочки оперативного лечения. Так, по данным обстоятельствам хейлоринопластика была отсрочена до 10 месяцев и старше в 15 (4,05%) случаях из 370 планируемых, а велоуранопластика отложена на возраст старше 3 лет у 20 (2,60%) из 770 нуждающихся детей вне зависимости от вида сопутствующей патологии.

Среди пациентов, объединенных в группу сочетаний врожденной расщелины и аномалии развития CCC, предварительно оценивались риски анестезии и самой операции по устранению порока ЧЛО.

Следует отметить, что определенный опыт комплексного лечения пациентов с врожденной челюстно-лицевой патологией (ВЧЛП), имеющих порок развития CCC, ранее уже сложился в Центре «Бонум» и был научно представлен диссертационным исследованием (Блохина С.И., 1982 г.).

Данные знания в большинстве случаев помогли избежать неблагоприятных исходов первичных операций по реализации расщелин ВГ и/или Н с учетом установленной последовательности устранения основного порока ЧЛО и сопутствующей аномалии CCC.

Так, первичная хейлоринопластика к 6 месяцам была успешно проведена в данной группе пациентов в 42,45% случаев, к 9 месяцам – в 72,64%, к 1 году – в 78,30 %, затем, по показаниям, устранен оперативным путем врожденный порок сердца и далее последовал достаточно длинный период реабилитации.

Велоуранопластика у детей с врожденной расщелиной ВГ и/или Н, имеющих сопутствующую патологию CCC, осуществлена в 36,32% случаев к 1,5 годам, в 53,81% – к 2 годам, а к 3 годам прооперировано 72,65% детей. Комплексная хирургическая реабилитация считалась законченной, что отмечено в 59,92% случаев, с учетом альвеолопластики и корригирующих эстетических операций лица, остальные 40,08%

детей, имеющих сложное сочетание расщелины с патологией CCC, продолжают получать специализированную помощь в структуре Центра «Бонум».

Хирургическое пособие в группе пациентов, регистрирующих сочетания врожденной расщелины ВГ и/или Н с патологией лор-органов, требовало определенной тактики при проведении хейлоринопластики, велоуранопластики и корригирующих операций.

Подготовка к операциям предусматривала мероприятия санационного характера со стороны лор-органов, чаще всего оказываемые после предварительного анализа микрофлоры полости рта и носа. Проведение велоуранопластики, независимо от способа устранения расщелины Н, предполагало шунтирование барабанной полости с одной или с двух сторон с установкой силиконового или титанового шунта для профилактики кондуктивной тугоухости. Данная тактика разрабатывалась совместно с врачом-оториноларингологом. При этом оптимальные сроки хирургического лечения по поводу ВЧЛП сохраняли свою традиционность.

В случае сочетания у ребенка врожденной расщелины ВГ и/или Н с двусторонней нейросенсорной тугоухостью и, по показаниям, необходимостью кохлеарной имплантации, помощь осуществляется в следующем порядке: вначале проводятся первичные операции по устранению врожденного порока ЧЛО (хейлорино- и велоуранопластика), то есть восстанавливаются расщепленные анатомические структуры лица и/или Н, а затем устанавливается слуховой имплант во внутреннее ухо с последующей слухоречевой реабилитацией.

При рассмотрении группы пациентов с врожденной расщелиной ВГ и/или Н в сочетании с нарушениями в неврологическом статусе – 769 (93,44%) случаев на 823 обследуемых, – было отмечено, что патология нервной системы в 762 (99,09%) регистрациях диагностировалась как перинатальное поражение центральной нервной системы (ППЦНС), и его последствия несиндромального генеза и практически не имели серьезных противопоказаний к проведению хейлоринопластики и велоуранопластики в традиционные сроки исполнения.

Так, первичная хейлоринопластика к 6 месяцам была проведена в данной группе пациентов в 53,39% случаев, к 9 месяцам – в 81,92%, к 1 году в 88,98%, а велоуранопластика выполнена к 2 годам – в 62,90% случаев, к 3 годам – в 76,41%.

Следует отметить, что своевременное устранение расщелины ЧЛО у ребенка в ситуации сопутствующей патологии нервной системы явилось положительным моментом, предопределяющим благоприятные исходы комплексной реабилитации, и фактором, не только облегчающим формирование и развитие костно-мышечной системы лицевого скелета, но и положительно способствующим реализации неврологических и психофизиологических проявлений, связанных с пороком развития ЦНС.

В данном вопросе положительную роль играет детский областной Центр перинатальной неврологии, открытый в преобразованной структуре «Бонум» в 2007 году. Специалисты Центра корригируют нервно-психические расстройства органического и функционального происхождения, сопровождающие врожденные расщелины ВГ и/или Н.

В данной группе пациентов была установлена корреляционная зависимость между ранними сроками исполнения хейлорино-велоуранопластики и структурно-функциональными возможностями формирования речевого аппарата, что благоприятно сказалось на «выравнивании» психоневрологической задержки умственного развития ребенка. Однако сама ситуация сочетания врожденной расщелины ВГ и/или Н с неврологическими нарушениями ЦНС, начиная с перинатального периода, является рискогенным обстоятельством, так как даже идеально выполненные хейлорино- и велоуранопластика не гарантировали полноценного развития речеобразовательной функции и миофункциональных структур ЧЛО.

Тем не менее, практика выбора рациональных сроков и персонифицированных схем хирургического лечения расщелин ЧЛО на фоне вариантов патологии ЦНС позволяет сформировать общий протокол специализированной помощи даже на ранних этапах реабилитации. Протокол предписывает прежде всего купировать состояния, угрожающие нормальному развитию малыша, а затем рассмотреть вопрос коррекции врожденной патологии лица и челюстей.

В процессе нашего исследования среди выявленных 823 случаев сочетания врожденной расщелины лица и/или Н с различными пороками развития других органов и систем 719 (87,36%) сочетаний определены как несиндромальные и только 104 (12,64%) зарегистрированы как синдромы с мутацией на уровне гена или хромосомы.

Наиболее значимыми, с точки зрения их реализации, представлены симптомокомплексы, включающие врожденную расщелину Н, которая в 89,72% случаев сочетаний диагностирована как изолированная патология ЧЛО. При данных симптомокомплексах мы регистрировали выраженное анатомо-топографическое недоразвитие структур Н и носоглотки, усложняющее физиологию евстахиевой трубы и среднего уха, что в дальнейшем нужно было учитывать при проведении пластики Н и требовало необходимости шунтирования барабанной полости. Восстановление анатомо-функциональных возможностей твердого и мягкого Н согласовывалось с максимально ранним сроком ортодонтно-хирургической подготовки и предусматривало оптимально рациональные технологии устранения расщелины. В большинстве случаев использовались авторские способы, разработанные в клинике челюстно-лицевой и пластической хирургии, техника которых предусматривала щадящую методику и дополнительные наноматериалы, что обуславливало низкий процент

осложнений велоуранопластики. Так, из проведенных 690 операций по устранению расщелины неба зарегистрировано лишь 2,46% осложнений в виде небно-глоточной недостаточности и остаточных дефектов Н, которые устранялись в соответствии соматических возможностей и локальных потребностей.

При анализе хирургической помощи пациентам с врожденной расщелиной ЧЛО и патологии глаз, отмечено значительное число разнообразия сопутствующих аномалий органа зрения. Данная нозологическая группа включала расщелину ЧЛО и в отдельных случаях регистрировала у одного пациента два и более патологических нарушений зрения, занимая четвертое место по частоте встречаемости диагностируемой сопутствующей патологии – 630 (76,55 %) случаев среди 823 обследуемых.

Нами установлено, что различные виды поражения органов зрения не образуют согласованной зависимости с несиндромальной расщелиной ВГ и/или Н. Однако случаи диагностируемой ретинопатии недоношенных и врожденной катаракты требуют определенных сроков реализации патологии зрения, принятых в офтальмологической практике, разработанных и внедренных в лечебный процесс областного детского офтальмологического Центра на базе «Бонум» – способ щадящей витрэктомии при V стадии ретинопатии недоношенных у маловесных детей (патент РФ № 2464958 от 27.10.2012). Сроки данной операции ограничены 72 часами жизни новорожденного и позволяют во всех выявленных случаях патологии глаз успешно и своевременно устранить данное поражение и в дальнейшем не препятствовать благоприятным срокам проведения хейлорино-велоуранопластики при нормальном соматическом состоянии здоровья ребенка.

Случаи врожденной катаракты, устраненные в первые три месяца жизни младенца, также позволяют успешно завершить хирургическое лечение расщелины ЧЛО.

Следует отметить, что оптимальные сроки исполнения хирургического лечения расщелин ЧЛО не зависели от характера патологии глаз, а временные периоды реализации сочетанной аномалии согласовывались прежде всего с характеристикой соматического статуса ребенка на момент оперативного вмешательства.

Хирургическое лечение врожденной расщелины ВГ и/или Н на фоне нарушений со стороны ОДА не регистрируют специфических трудностей в проведении хейлорино-велоуранопластики и не демонстрируют прямой зависимости по срокам исполнения оперативного пособия в области поражения лица и челюстей. Исключение составляют случаи тяжелых форм расщепления ВГ, АО и Н, сопровождающиеся значительными нарушениями со стороны формирующейся зубочелюстной системы (односторонние широкие расщелины со значительным диастазом фрагментов; двусторонние расщелины с выраженной протрузией межчелюстной кости или смещением ее в сторону; двусторонние асимметричные), которые диктуют до-

статочного длительного периода ортодонтического лечения и рекомендаций врача-ортодонта.

Следует заметить, что технологии и алгоритмы ортодонтического лечения начинались с момента новорожденности и в основном реализовывались в соответствии с авторскими технологиями врача-ортодонта Центра «Бонум» Долгополовой Г.В. (патент РФ № 2170556 от 20.07.2001).

Анализ комплексной диагностики нарушений ОДА у детей с врожденной расщелиной ЧЛО выявил 664 случая из 823 обследуемых, регистрирующих данное сочетание пороков. Диагностика и устранение нарушений ОДА у детей в сочетании с расщелиной ВГ и /или Н, как правило, начиналось с момента их регистрации в Центре «Бонум» и протекало в стенах одного многопрофильного клинического медицинского учреждения, где областной детский Центр ранней диагностики и профилактики ортопедических заболеваний у детей брал на себя все виды специализированного лечения (патент РФ №2147829 от 27.04.2000; полезная модель РФ №29845 от 10.06.2003; патент РФ №2299002 от 29.08.2005; патент РФ №2359607 от 27.06.2009 и др.).

Незначительная группа пациентов с аномалиями развития ЖКТ (атрезия ануса) в сочетании с расщелиной ЧЛО, регистрировалась среди 823 обследуемых в 3 (0,36%) случаях в периоде новорожденности и устранялась непосредственно в отделении патологии Областного перинатального центра. При благоприятном исходе данная патология ЖКТ не влияла на сроки оперативного пособия восстановления функции ВГ и/или Н.

Общий контроль за реабилитационными мероприятиями по устранению расщелины лица и/или Н при наличии сопутствующей аномалии был возложен на специалистов областного Центра комплексного лечения детей с ВЧЛП. Сроки и технологии специализированной помощи конкретного пациента координировала технологическая карта с указанием сроков и объемов восстановительного лечения основного и сопутствующего порока развития. Контроль динамики исполнения комплексного лечения возлагался на специалистов кабинета катамнеза через компьютерную базу данных Центра «Бонум».

Цифровой материал по срокам хирургического лечения расщелины ЧЛО при различных видах сопутствующей патологии представлен в таблице 2.

Завершая описание параллелей хирургического лечения по реализации расщелины ВГ и/или Н на фоне восстановительного лечения сопутствующей патологии других органов и систем, хотелось подчеркнуть значимость педиатрического сопровождения указанной группы детей. С этих позиций обоснована целесообразность создания Областного детского центра превентивной педиатрии, зарегистрированного в структуре «Бонум» приказом Министерства здравоохранения Свердловской области в 2006 году.

Данный педиатрический центр выполняет задачу общего прогнозирования реабилитационного потенциала с учетом правильного вскармливания и пси-

хосоматического развития ребенка сложного генеза. Значимая часть его функций была контрольной, определяющей качество подготовки к операции и ведению послеоперационного периода. На каждом этапе алгоритма реабилитационного процесса врач-педиатр выступает не только в роли диагноста-реабилитолога, но и координатора-организатора восстановления здоровья пациентов, начиная с периода новорожденности.

Таким образом, многофункциональная стратегия хирургического лечения в процессе реабилитации пациентов с врожденной расщелиной ЧЛО в сочетании с аномалиями других органов и систем, инновационно разработанная в стенах многопрофильного клинического медицинского учреждения, может служить «дорожной картой», определяющей варианты восстановительного процесса здоровья и социального благополучия формирующейся личности ребенка.

Клинический пример сочетания врожденной расщелины ЧЛО с аномалиями развития других органов и систем

Пациентка А. – первый ребенок из диагностической двойни, от первой беременности, протекавшей на фоне аутоиммунного тиреоидита, эутиреоза, хронического пиелонефрита вне обострения, истмико-цервикальной недостаточности, ОРВИ в первом триместре. Антенатально в сроке 12 недель у одного плода выявлены множественные пороки развития: врожденный порок развития лица и ЦНС. Роды преждевременные (36 недель), экстренные, оперативные, проведено кесарево сечение.

На диспансерный учет в Центр «Бонум» встали в возрасте 1 месяц 1 неделя с диагнозом «Косая расщелина лица в сочетании с двусторонней расщелиной ВГ. Врожденная двусторонняя расщелина АО и Н с асимметрией мягкого Н и язычков. Сообщающаяся гидроцефалия. Последствия перинатальной энцефалопатии гипоксически-ишемического генеза, ранний восстановительный период. Помутнение роговицы правого глаза. Добавочная хорда левого желудочка. Функционирующее овальное окно. Пилоэктазия. Анемия недоношенного средней степени тяжести. Двусторонняя смешанная тугоухость». Ребенок с рождения наблюдается нейрохирургом.

С момента первичного обращения пациентке проводилось раннее ортодонтическое лечение (рис. 1). Устранение косой расщелины лица и первичная двусторонняя хейлоринопластика проведены с отсрочкой в возрасте 2 лет 1 месяца по причине предварительного устранения гидроцефалии: в возрасте 8 месяцев проведена эндоскопическая вентрикулоцистерностомия, а в возрасте 1 год 3 месяца – вентрикуло-перитонеальное шунтирование (рис. 2). Щадящая уранопластика с устранением асимметрии мягкого Н и язычков (по авторской методике) проведена в возрасте 2 года 11 месяцев (рис. 3). В настоящее время ребенку проводятся плановые курсы речевой реабилитации.

Таблица 2. Сроки хирургического лечения расщелины челюстно-лицевой области при различных видах сопутствующей патологии

Table 2. Time of surgical repair of orofacial clefts combined with various types of comorbidities

Вид оперативного вмешательства или сроки операции Type or time of surgery		Вид сопутствующей патологии / Type of comorbidity						
		Патология лор- органов ENT disorders	Патология нервной системы Nervous system disorders	Патология ОДА Musculo- skeletal defects	Патология органов зрения Eye disorders	Патология ССС (в том числе врожденные пороки сердца) Cardiovascular abnormalities (including conge- nital heart defects)	Патология развития ЖКТ Malformation of the gastro- intestinal tract	Общее число Total
ПЕРВИЧНАЯ ХЕЙЛОРИНОПЛАСТИКА (количество пациентов, абс. число, %) PRIMARY CHEILORHINOPLASTY (number of patients, abs. number, %)								
Нуждается в операции In need of surgery		362 (100)	354 (100)	306 (100)	302 (100)	106 (100)	2 (100)	370 (100)
Операция проведена Operated		357 (98.62)	349 (98.59)	303 (99.02)	301 (99.67)	102 (96.23)	2 (100)	365 (98.65)
Операция проведена к возрасту: Operated by the age of:	6 мес. 6 months	193 (53.32)	189 (53.39)	170 (55.56)	171 (56.62)	45 (42.45)	1 (50.00)	196 (52.97)
	9 мес. 9 months	296 (81.77)	290 (81.92)	252 (82.35)	252 (83.44)	77 (72.64)	–	302 (81.62)
	1 год 12 months	322 (88.95)	315 (88.98)	274 (84.54)	274 (90.07)	83 (78.30)	1 (50.00)	329 (88.92)
	2 года 24 months	349 (96.41)	343 (96.89)	297 (97.06)	295 (97.68)	99 (93.40)	–	357 (96.49)
	Старше 2 лет Over 24 months	8 (2.21)	6 (1.70)	6 (1.96)	6 (1.99)	3 (2.83)	–	8 (2.16)
Операция не проведена No surgery		5 (1.38)	5 (1.41)	3 (0.98)	1 (0.33)	4 (3.77)	–	5 (1.35)
ВЕЛОУРАНОПЛАСТИКА (количество пациентов, абс. число, %) PALATOPLASTY (number of patients, abs. number, %)								
Нуждается в операции In need of surgery		760 (100)	725 (100)	620 (100)	590 (100)	223 (100)	3 (100)	770 (100)
Операция проведена Operated		686 (90.26)	645 (88.97)	569 (91.77)	550 (93.22)	186 (83.41)	3 (100)	690 (89.61)
Операция проведена к возрасту: Operated by the age of:	До 1 года Under 12 months	34 (4.47)	31 (4.28)	30 (4.83)	29 (4.92)	10 (4.48)	–	34 (4.42)
	1 год 12 months	84 (11.05)	80 (11.03)	71 (11.45)	71 (12.03)	19 (8.52)	–	84 (10.91)
	1.5 года 18 months	361 (47.50)	345 (47.59)	310 (50.00)	299 (50.68)	81 (36.32)	–	360 (46.75)
	2 года 24 months	479 (63.03)	456 (62.90)	400 (64.52)	387 (65.59)	120 (53.81)	2 (66.67)	483 (62.73)
	3 года 3 years	584 (76.84)	554 (76.41)	492 (79.36)	471 (79.83)	162 (72.65)	–	588 (76.36)
	Старше 3 лет Over 3 y.o.	102 (13.42)	91 (12.55)	77 (12.42)	79 (13.39)	24 (10.76)	1 (33.33)	102 (13.25)
Операция не проведена No surgery		74 (9.74)	80 (11.03)	51 (8.23)	40 (6.78)	37 (16.59)	–	80 (10.39)

Продолжение / Continuation



Вид оперативного вмешательства или сроки операции Type or time of surgery		Вид сопутствующей патологии / Type of comorbidity						
		Патология лор- органов ENT disorders	Патология нервной системы Nervous system disorders	Патология ОДА Musculo- skeletal defects	Патология органов зрения Eye disorders	Патология ССС (в том числе врожденные пороки сердца) Cardiovascular abnormalities (including conge- nital heart defects)	Патология развития ЖКТ Malformation of the gastro- intestinal tract	Общее число Total
АЛЬВЕОЛОПЛАСТИКА (количество пациентов, абс. число, %) ALVEOLOPLASTY (number of patients, abs. number, %)								
Нуждается в операции In need of surgery		354 (100)	347 (100)	298 (100)	295 (100)	103 (100)	2 (100)	361 (100)
Операция проведена Operated		74 (20.90)	72 (20.75)	69 (23.15)	72 (24.41)	8 (7.77)	1 (50.00)	74 (20.50)
Операция проведена, из них к возрасту: Operated, of which by age:	С 6 до 11 лет включительно 6 through 11 y.o.	24 (32.43)	24 (33.33)	22 (31.88)	23 (31.94)	3 (37.50)	–	24 (32.43)
	С 12-16 лет включительно 12 through 16 y.o.	45 (60.81)	43 (59.72)	43 (62.32)	44 (61.11)	5 (62.50)	1 (100)	45 (60.81)
	Старше 16 лет Over 16 y.o.	5 (6.76)	5 (6.95)	4 (5.80)	5 (6.95)	–	–	5 (6.76)
Операция не проведена No surgery		280 (79.10)	275 (79.25)	229 (76.85)	223 (75.59)	95 (92.23)	1 (50.00)	287 (79.50)
Операция не проведена, из них: No surgery (of which):	Достигли возраста 18 лет и сняты с учета Patients, who turned 18 years and were withdrawn from the long-term follow-up care	12 (4.29)	12 (4.36)	11 (4.80)	13 (5.83)	1 (1.05)	–	12 (4.18)
	Не достигли возраста 6-7 лет Under 6-7 years old	94 (33.57)	94 (34.18)	66 (28.82)	55 (24.66)	51 (53.69)	–	99 (34.50)
	Проходят ортодонтн- ческую подготовку к альвеоло- пластике In the course of orthodontic preparation for alveoloplasty	174 (62.14)	169 (61.46)	152 (66.38)	155 (69.51)	43 (45.26)	1 (100)	176 (61.32)



Рис. 1. Пациентка А., фото в анфас и в профиль до операции: а, г – на момент постановки на диспансерный учет; б, д – в процессе ортодонтической подготовки к оперативному лечению; в, е – на момент операции

Fig. 1. Patient A, full-face and lateral views before surgery: а, d – baseline; б, e – during orthodontic preparation for surgery; c, f – during surgery



Рис. 2. Пациентка А., фото в анфас и в профиль после операции: а, г – сразу после операции; б, д – через 1 неделю после операции (в день снятия швов); в, е – через 10 месяцев после операции

Fig. 2. Patient A, full-face and lateral views after surgery: а, d – immediately after surgery; б, e – one week after surgery (on the day of suture removal); c, f – 10 months after surgery

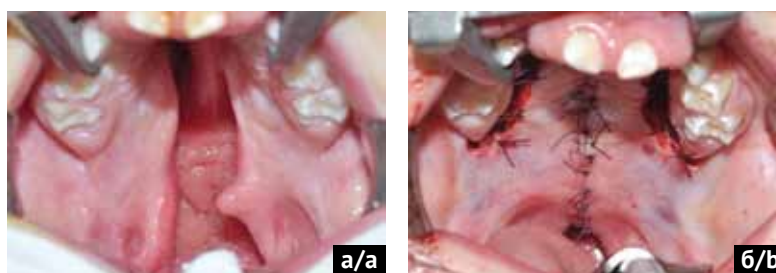


Рис. 3. Пациентка А, фото неба: а – до операции; б – сразу после операции

Fig. 3. Patient A, palate: а – before surgery; б – immediately after surgery

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водолацкий МП, Чумаков ПИ, Баландина АВ, Реквава ЗА, Павленко ИВ. Характер сопутствующих пороков развития у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба. *Вестник новых медицинских технологий*. 2009;16(4):195. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/viewer_images/14255051/f/1.png
2. Водолацкий МП, Евсеева МЕ, Реквава ЗА. Внешние признаки дисплазии соединительной ткани у детей с различными видами врожденной расщелины верхней губы и неба. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2009;4(32):78-80. Режим доступа: <https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1296213224-vestnik-2009-4-646.pdf>
3. Ешиев АМ, Давыдова АК, Уразматов СГ. Состояние среднего уха у детей с врожденными расщелинами верхней губы и неба. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева*. 2015;1:134-136. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23160068>
4. Ковражкина ЕА, Старикова НВ, Надточий АГ, Губский ЛВ, Панов ВО, Волкова КН. Неврологические нарушения у детей с расщелиной губы и неба. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2016;116(4 2):76 82.
doi: 10.17116/jnevro20161163276-82
5. Миронова ЛС, Ушницкий ИД, Местникова АЗ, Хабаров ПП, Винокурова ЛМ, Саввина ИЛ. Клиническая характеристика сопутствующих общесоматических заболеваний у детей с врожденными расщелинами верхней губы и неба РС(Я). *Якутский медицинский журнал*. 2017;4(60):26-27. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30693263&ysclid=lirprj7pi3517849396>
6. Неудахин ЕВ, Притыко АГ, Кугушев АЮ, Мещерякова ТИ, Сулейманов АБ. Патогенетические особенности соматической патологии у детей с врожденной расщелиной губы и неба при сопутствующей дисплазии соединительной ткани. *Русский медицинский журнал. Мать и дитя*. 2021;4(4):362-369.
doi: 10.32364/2618-8430-2021-4-4-362-369
7. Рогожина ЮС, Блохина СИ, Бимбас ЕС, Галеева КВ. Современная тактика динамического наблюдения и лечения пациентов с врожденной челюстно-лицевой патологией, сочетанной с аномалиями других органов и систем. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(2):92-103.
doi: 10.33925/1683-3031-2023-606
8. Чуйкин СВ, Акатьева ГГ, Кучук КН, Чуйкин ОС, Макушева НВ, Гильманов МВ и др. Сопутствующие заболевания у детей с врожденной расщелиной губы и неба в регионе с промышленными экотоксикантами. *Вопросы практической педиатрии*. 2021;16(5):44-48.
doi: 10.20953/1817-7646-2021-5-44-48
9. Шамов СМ. Взаимосвязь общесоматической патологии и зубочелюстных аномалий у детей и подростков Республики Дагестан. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013;6:193-195. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20311738&ysclid=lir k8yaw8n301147846>
10. Ширинов МК, Пулатова БЖ, Хайдаров НК, Абдуллажонов ШЖ. Психоневрологические нарушения у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба. *Медицина и инновации*. 2022;1(3):157-165. Режим доступа: https://inlibrary.uz/index.php/medicine_and_innovations/article/view/114
11. Abdollahi Fakhim S, Shahidi N, Lotfi A. Prevalence of Associated Anomalies in Cleft Lip and/or Palate Patients. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2016;28(85):135-139. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27280100/>
12. Fitzsimons K, Hamilton M, van der Meulen J, Medina J, Wahedally MAH, Russell CJH, et al. Range and Frequency of Congenital Malformations Among Children With Cleft Lip and/or Palate. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*. 2022;60(8):917-927.
doi: 10.1177/10556656221089160
13. Nagalo K, Ouédraogo I., Laberge J.M., Caouette-Laberge L., Turgeon J. Congenital malformations and medical conditions associated with orofacial clefts in children in Burkina Faso. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):72.
doi: 10.1186/s12887-017-0833-9
14. Pereira AV, Fradinho N, Carmo S, de Sousa JM, Rasteiro D, Duarte R, et al. Associated Malformations in Children with Orofacial Clefts in Portugal: A 31-Year Study. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018 Feb 9;6(2):e1635.
doi: 10.1097/GOX.0000000000001635
15. Sanchez MLN, Benjamin RH, Mitchell LE, Langlois PH, Canfield MA, Swartz MD, et al. Birth Defect Co-Occurrence Patterns Among Infants With Cleft Lip and/or Palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2022;59(4):417-426.
doi: 10.1177/10556656211010060
16. Sato Y, Yoshioka E, Saijo Y, Kato Ya, Nagaya K, Takahashi S, et al. Associated congenital anomalies and syndromes of 248 infants with orofacial clefts born between 2011 and 2014 in the Japan environment and children's study. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2023;63(1):9-15.
doi: 10.1111/cga.12496
17. Stoll C, Alembik Y, Roth MP. Co-occurring anomalies in congenital oral clefts. *Am J Med Genet A*. 2022;188(6):1700-1715.
doi: 10.1002/ajmg.a.62689
18. Антонова НС, Семенов МГ, Кадурина ТИ. Особенности лечения детей с аномалиями развития и приобретенными деформациями челюстно-лицевой области и сопутствующей дисплазией соединительной ткани. *Институт стоматологии*. 2012;(1):86-87. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9830/>
19. Гюева ЮА, Демьяненко МВ, Мисоян АА, Шоничева ЮА, Калинина СА, Саидасанов СШ. Особенности осанки у детей с односторонней расщелиной верхней губы, альвеолярного отростка и неба.

Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(4):257-263.

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-257-263

20. Ешиев АМ, Давыдова АК. Анализ выявления сопутствующей и сочетанной патологии у детей с расщелинами губы и неба. *Фундаментальные исследования*. 2013;(9-1):42-45. Режим доступа:

<https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32174>

21. Ешиев АМ, Халмурзаев ММ. Обследование и лечение детей с врожденной расщелиной твердого и мягкого неба с сопутствующей лор-патологией. *Евразийское Научное Объединение*. 2021;(6-3):168-171. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=46338874>

22. Неудахин ЕВ, Притыко АГ, Балакирева ГМ, За-ричанский ВА, Сулейманов АБ. Особенности патогенеза соматической патологии у детей с врожденными расщелинами губы и неба. *Quantum satis*. 2019;1(1):30-36. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/apssrs?ysclid=lirpbskpqj366047044>

23. Ризаев ЖА, Шамсиев ЖА, Шамсиев РА, Зайни-ев СС. Сопутствующие пороки развития у детей с врожденной расщелиной губы и неба. *Журнал стоматологии и краниофациальных исследований*. 2022; 1(1):48-51. doi:10.26739.2181-0966-2020-1-11

24. Умарова ММ. Профилактика и лечение нарушений слуха у детей с врожденной расщелиной неба. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева*. 2017;1(1):130-132. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=29900827>

25. Altunhan H, Annagür A, Konak M, Ertuğrul S, Ors R, Koç H. The incidence of congenital anomalies associated with cleft palate/cleft lip and palate in neonates in the Konya region, Turkey. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012;50(6):541-544. doi: 10.1016/j.bjoms.2011.08.001

26. Anchlia S, Rao KS, Bonanthaya K, Anupama B, Nayak IV. Ophthalmic considerations in cleft lip and palate patients. *J Maxillofac Oral Surg*. 2011;10(1):14-19. doi: 10.1007/s12663-010-0058-z

27. Bartzela T, Theuerkauf B, Reichardt E, Spielmann M, Opitz C. Clinical characterization of 266 patients and family members with cleft lip and/or palate

with associated malformations and syndromes. *Clin Oral Investig*. 2021;25(9):5531-5540.

doi:10.1007/s00784-021-03863-2

28. Yaman A, Saatçi P, Arikian G, Soylu A, Saatçi AO, Kavukçu S. Ocular findings in children with nonsyndromic cleft lip and palate. *Turk J Pediatr*. 2009;51(4):350-353. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19950842/>

29. Богородицкая АВ, Сарафанова МЕ, Радциг ЕЮ, Притыко АГ. Тактика ведения детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба: междисциплинарная проблема. *Педиатрия*. 2015;94(3):78-81. Режим доступа:

https://pediatrjournal.ru/files/upload/mags/346/2015_3_4298.pdf

30. Мамедов АдА, Макленнан АБ, Рябкова МГ, Донин ИМ, Волков ЮО, Парфенов ДС, и др. Междисциплинарный подход к лечению детей с расщелиной губы и неба в периоде новорожденности. *Электронный научный журнал «Системная интеграция в здравоохранении»*. 2017;2(32):52-59. Режим доступа:

<https://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-32-52-59.pdf>

31. Azadgoli B, Munabi NCO, Fahradyan A, Auslander A, McCullough M, Aflatooni N, и др. Congenital Heart Disease in Patients With Cleft Lip/Palate and Its Impact on Cleft Management. *Cleft Palate Craniofac J*. 2020;57(8):957-966. doi: 10.1177/1055665620924915

32. Munabi NCO, Swanson J, Auslander A, Sanchez-Lara PA, Davidson Ward SL, Magee WP 3rd. The Prevalence of Congenital Heart Disease in Nonsyndromic Cleft Lip and/or Palate: A Systematic Review of the Literature. *Ann Plast Surg*. 2017;79(2):214-220. doi: 10.1097/SAP.0000000000001069

33. Násser LS, Martelli DRB, Swerts MSO, Popoff DAV, Barros LM, Martelli Junior H. Ophthalmological changes in cleft lip and palate. *Rev Bras Ophthalmol*. 2016;75(2):94-98. doi: 10.5935/0034-7280.20160021

34. Sun T, Tian H, Wang C, et al. A survey of congenital heart disease and other organic malformations associated with different types of orofacial clefts in Eastern China. *PLoS One*. 2013;8(1):e54726. doi: 10.1371/journal.pone.0054726

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Vodolatskiy MP, Chumakov PI, Balandina AV, Rekvava ZA, Pavlenko IV. The character of accompanying vice of the development in children with innate fissure of the upper lip and sky. *Bulletin of New Medical Technologies*. 2009;16(4):195 (In Russ.). Available from:

https://cyberleninka.ru/viewer_images/14255051/f/1.png

2. Vodolatski MP, Evsevieva ME, Rekvava ZA. External attributes of dysplasia of connective tissue in children with various congenital cleft of upper lip and palate. *Bulletin of Volgograd State Medical University*. 2009;4(32):78-80 (In Russ.). Available from:

<https://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1296213224-vestnik-2009-4-646.pdf>

3. Eshiev AM, Davidova AK, Orozmatov SG. Condition of Middle ear of children with cleft lip and palate. *Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev*. 2015;1:134-136 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=23160068>

4. Kovrazhkina EA, Starikova NV, Nadtochiy AG, Gubskiy LV, Panov VO, Volkova KN. Neurologic disturbances in children with cleft lip and cleft palate. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2016;116(42):76-82 (In Russ.). doi:10.17116/jnevro20161163276-82

5. Mironova LS, Ushnitsky ID, Mestnikova AZ, Khabarov PP, Vinokurova LM, Savvina IL. Clinical characteristics of concomitant somatic diseases in children

with congenital clefts of the upper lip and palate in the RS (YA). *Yakut Medical Journal*. 2017;4(60):26-27 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=30693263&ysclid=lirprj7pi3517849396>

6. Neudakhin EV, Prityko AG, Kugushev AY, Meshcheryakova TI, Suleymanov AB. Pathogenic pattern of somatic disorders in children with congenital cleft lip and palate in associated connective tissue dysplasia. *Russian Journal of Woman and Child Health*. 2021;4(4):362-369 (In Russ.).

doi: 10.32364/2618-8430-2021-4-4-362-369

7. Rogozhina YuS, Blokhina SI, Bimbis ES, Galeeva KV. Modern tactics of follow-up care and treatment of patients with congenital maxillofacial defects combined with other comorbid conditions. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(2):92-103 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2023-606

8. Chuykin SV, Akat'yeva GG, Kuchuk KN, Chuykin OS, Makusheva NV, Gil'manov MV, et al. Concomitant diseases in children with congenital cleft lip and palate residing in a region with industrial pollution. *Vopr. prakt. pediatri. Clinical Practice in Pediatrics*. 2021;16(5):44-48 (In Russ.).

doi: 10.20953/1817-7646-2021-5-44-48

9. Shamov SM. The relationship between somatic pathology and in children and adolescents in dages-tan. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2013;6:193-195 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=20311738&ysclid=lirk8yaw8n301147846>

10. Shirinov MK, Pulatova BZh, Khaidarov NK, Abdul-lazhonova ShZh. Diagnostic significance of the inter-connection of congenital clearance of the upper lip and palate with psychoneurological disorders. *Medicine and innovation*. 2022;1(3):157-165 (In Russ.). Available from:

https://inlibrary.uz/index.php/medicine_and_innovations/article/view/114

11. Abdollahi Fakhim S, Shahidi N, Lotfi A. Prevalence of Associated Anomalies in Cleft Lip and/or Palate Patients. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2016;28(85):135-139. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27280100/>

12. Fitzsimons K, Hamilton M, van der Meulen J, Medina J, Wahedally MAH, Russell CJH, et al. Range and Frequency of Congenital Malformations Among Children With Cleft Lip and/or Palate. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*. 2022;60(8):917-927.

doi: 10.1177/10556656221089160

13. Nagalo K. Ouédraogo I., Laberge J.M., Caouette-Laberge L., Turgeon J. Congenital malformations and medical conditions associated with orofacial clefts in children in Burkina Faso. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):72.

doi: 10.1186/s12887-017-0833-9

14. Pereira AV, Fradinho N, Carmo S, de Sousa JM, Ras-teiro D, Duarte R, et al. Associated Malformations in Children with Orofacial Clefts in Portugal: A 31-Year Study. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;Feb9;6(2):e1635.

doi: 10.1097/GOX.0000000000001635

15. Sanchez MLN, Benjamin RH, Mitchell LE, Langlo-

sis PH, Canfield MA, Swartz MD, et al. Birth Defect Co-Occurrence Patterns Among Infants With Cleft Lip and/or Palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2022;59(4):417-426.

doi: 10.1177/10556656211010060

16. Sato Y, Yoshioka E, Saijo Y, Kato Ya, Nagaya K, Takahashi S, et al. Associated congenital anomalies and syndromes of 248 infants with orofacial clefts born between 2011 and 2014 in the Japan environment and children's study. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2023;63(1):9-15.

doi: 10.1111/cga.12496

17. Stoll C, Alembik Y, Roth MP. Co-occurring anomalies in congenital oral clefts. *Am J Med Genet A*. 2022;188(6):1700-1715.

doi: 10.1002/ajmg.a.62689

18. Antonova NS, Semenov MG, Kadurina TI. Features of the treatment of children with developmental anomalies and acquired deformities of the maxillofacial region and concomitant connective tissue dysplasia. *The Dental Institute*. 2012;1(54):86-87 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=17994818>

19. Gioeva YuA, Demianenko MV, Misoian AA, Shonicheva YuA, Kalinina SA, Saidasanov SS. Postural characteristics of patients with unilateral cleft lip, alveolar ridge and palate. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2021;21(4):257-263 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-257-263

20. Eshiev AM, Davidova AK. The analysis of accompanying and combining pathology of kids with cleft lip and palate. *Fundamental research*. 2013;(9-1):42-45 (In Russ.). Available from:

<https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32174>

21. Eshiev AM, Khalmurzaev MM. Examination and treatment of children with congenital cleft of the hard and soft palate with concomitant ENT pathology. *Eurasian Scientific Association*. 2021;(6-3):168-171 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=46338874>

22. Neudakhin EV, Prityko AG, Balakireva GM, Zarichanskii VA, Suleimanov AB. Peculiarities of pathogenesis of somatic pathology in children with congenital cheilognathopalatoschisis. *Quantum satis*. 2019;1(1):30-36 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/apssrs?ysclid=lirpbskpqj366047044>

23. Rizaev J, Shamsiev J, Shamsiev R, Zainiev S. Concomitant malformations in children with congenital cleft lip and palate. *Journal of Dentistry and Craniofacial Research*. 2022; 1(1):48-51 (In Russ.).

doi: 10.26739.2181-0966-2020-1-11

24. Umarova MM. Prevention and treatment of hearing impairment in children with congenital cleft palate. *Vestnik of KSMA*. 2017;1(1):130-132 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=29900827>

25. Altunhan H, Annagür A, Konak M, Ertuğrul S, Ors R, Koç H. The incidence of congenital anomalies associated with cleft palate/cleft lip and palate in neonates in the Konya region, Turkey. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012;50(6):541-544.

doi: 10.1016/j.bjoms.2011.08.001

26. Anchlia S, Rao KS, Bonanthaya K, Anupama B, Nayak IV. Ophthalmic considerations in cleft lip and palate patients. *J Maxillofac Oral Surg.* 2011;10(1):14-19. doi: 10.1007/s12663-010-0058-z
27. Bartzela T, Theuerkauf B, Reichardt E, Spielmann M, Opitz C. Clinical characterization of 266 patients and family members with cleft lip and/or palate with associated malformations and syndromes. *Clin Oral Investig.* 2021;25(9):5531-5540. doi: 10.1007/s00784-021-03863-2
28. Yaman A, Saatçi P, Arikian G, Soylu A, Saatçi AO, Kavukçu S. Ocular findings in children with nonsyndromic cleft lip and palate. *Turk J Pediatr.* 2009;51(4):350-353. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19950842/>
29. Bogoroditskaya AV, Sarafanova ME, Radcig EYu, Prityko AG. Clinical management of children with congenital cleft lip and palate: an interdisciplinary problem. *Pediatrics.* 2015; 94(3):78-81 (In Russ.). Available from: https://pediatricsjournal.ru/files/upload/mags/346/2015_3_4298.pdf
30. Mammadov AA, MacLennan AB, Ryabkova MG, Donin IM, Volkov YuO, Parfenov DS, et al. Interdisciplinary approach to the treatment of children with cleft

- lip and palate in the newborn period. *System integration in healthcare.* 2017; 2:52-9 (In Russ). Available from: <https://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-32-52-59.pdf>
31. Azadgoli B, Munabi NCO, Fahradyan A, Auslander A, McCullough M, Aflatooni N, et al. Congenital Heart Disease in Patients With Cleft Lip/Palate and Its Impact on Cleft Management. *Cleft Palate Craniofac J.* 2020;57(8):957-966. doi:10.1177/1055665620924915
32. Munabi NCO, Swanson J, Auslander A, Sanchez-Lara PA, Davidson Ward SL, Magee WP 3rd. The Prevalence of Congenital Heart Disease in Nonsyndromic Cleft Lip and/or Palate: A Systematic Review of the Literature. *Ann Plast Surg.* 2017;79(2):214-220. doi:10.1097/SAP.0000000000001069
33. Nasser LS, Martelli DRB, Swerts MSO, Popoff DAV, Barros LM, Martelli Junior H. Ophthalmological changes in cleft lip and palate. *Rev Bras Ophthalmol.* 2016;75(2):94-98. doi: 10.5935/0034-7280.20160021
34. Sun T, Tian H, Wang C, et al. A survey of congenital heart disease and other organic malformations associated with different types of orofacial clefts in Eastern China. *PLoS One.* 2013;8(1):e54726. doi: 10.1371/journal.pone.0054726

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Рогожина Юлия Сергеевна, кандидат медицинских наук, челюстно-лицевой и пластический хирург Многопрофильного клинического медицинского центра (МКМЦ) «Бонум», ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: rogozhina.u@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9484-6397>

Блохина Светлана Ивановна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детско-

го возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: kdvo@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0872-0574>

Бимбас Евгения Сергеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: bimbases@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Yulia S. Rogozhina, DDS, PhD, Maxillofacial and Plastic surgeon, "Bonum" Multiprofile Clinical Medical Center (MCMC); Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: rogozhina.u@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9484-6397>

Svetlana I. Blokhina, DDS, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: kdvo@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0872-0574>

Evgenia S. Bimbass, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: bimbases@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 22.07.2023

Поступила после рецензирования / Revised 20.08.2023

Принята к публикации / Accepted 21.08.2023

Анализ распространенности и эффективности лечения клиновидных дефектов

О.В. Башарова

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Распространенность клиновидных дефектов остается высокой. Особенностью терапевтического лечения данного вида некариозных поражений твердых тканей зубов является повышенный риск выпадения пломбы, развития вокруг пломбы вторичного дефекта, прогрессирования развития клиновидного дефекта. Поэтому поиск новых методов диагностики, лечения и профилактики клиновидных дефектов остается актуальным вопросом современной стоматологии.

Цель работы: оценить распространенность клиновидных дефектов зубов и эффективность комплексного комбинированного воздействия на ткани зуба при некариозных поражениях твердых тканей зубов.

Материалы и методы. Было обследовано 942 пациента в возрасте от 35 до 44 лет. Всем им было проведено стоматологическое обследование согласно рекомендациям ВОЗ, анкетирование и аппаратные методики обследования.

Результаты. В результате стоматологического обследования клиновидный дефект был выявлен у 324 обследованных пациентов, что составило 34,4%. На момент обращения пациенты с выявленными клиновидными дефектами I и II стадии развития предъявляли жалобы на: эстетическую неудовлетворенность (11%), боль время употребления пищи (47%), боль во время чистки зубов (54%). По результатам обследования до лечения объемная скорость кровотока в группе с высокой степенью тревожности была меньше в 1,9 раз по сравнению с группой с низкой степенью тревожности. Амплитуда жевательных и височных мышц в покое у пациентов с высокой степенью тревожности была в 1,8 раза выше, чем у пациентов с низкой степенью тревожности.

Заключение. После одномесячного курса лечения предложенным нами комбинированным методом показатели систолической объемной скорости кровотока, средней амплитуды жевательной и височной мышц в покое у пациентов с высокой тревожностью стали сопоставимы с показателями контрольной группы.

Ключевые слова: клиновидный дефект, дефект зубов, электромиография, доплерография, реминерализация.

Для цитирования: Башарова ОВ. Анализ распространенности и эффективности лечения клиновидных дефектов. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2023;23(3):296-301. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-633.

Analysis of wedge-shaped defects' prevalence and treatment effectiveness

O.V. Basharova

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Relevance. The prevalence of wedge-shaped defects remains high. The increased risk of the filling falling out, the development of a secondary defect around the filling, and the progression of the wedge-shaped defect development are characteristic of the operative treatment of this type of hard dental tissue non-carious lesions. Therefore, the search for new methods of diagnosis, treatment and prevention of wedge-shaped defects remains relevant in modern dentistry.

Purpose. The study aimed to evaluate the prevalence of wedge-shaped dental defects and assess the effectiveness of a complex combined effect on dental tissues in non-carious lesions of hard dental tissues.

Material and methods. We examined 942 patients aged 35 to 44 years. All underwent a dental examination, according to the WHO recommendations, questionnaire and instrumental diagnosis.

Results. The dental examination detected wedge-shaped defects in 324 examined patients (34.4%). Upon presentation, patients with revealed stage I and II wedge-shaped defects complained of aesthetic dissatisfaction (11%), pain when eating (47%), and pain on brushing teeth (54%). According to the examination results before treatment, the volumetric blood flow velocity was 1.9 times lower in the group with a high degree of anxiety than in the group with a low degree of anxiety. The amplitude of the masticatory and temporal muscles at rest was 1.8 times higher in patients with a high anxiety degree than in patients with a low degree of anxiety.

Conclusion. After a one-month course of treatment with the combined method proposed by us, the indicators of systolic volumetric blood flow velocity and the average amplitude of the masticatory and temporal muscles at rest in patients with high anxiety became comparable to those of the control group.

Keywords: wedge-shaped defect, tooth defect, electromyography, Doppler ultrasound, remineralization.

For citation: Basharova OV. Analysis of wedge-shaped defects' prevalence and treatment effectiveness. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):296-301 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-633.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время распространенность некариозных поражений твердых тканей зубов среди населения молодого возраста остается высокой, и продолжается поиск новых способов профилактики и лечения заболеваний данной группы [1]. При этом распространенность клиновидных дефектов зубов среди населения Российской Федерации составляет, по данным ряда авторов, до 34% [2]. В современной научной литературе исследователи указывают несколько причин развития клиновидного дефекта зуба в пришеечной области, в том числе агрессивная чистка зубов, воздействие кислот на твердые ткани зуба, окклюзионные перегрузки, бруксизм и другие травмирующие факторы [3]. В ходе последних научных работ авторы прослеживают взаимосвязь развития клиновидных дефектов при окклюзионной перегрузке зубов, в том числе связанной с психоэмоциональным перенапряжением и стрессом [4, 5].

Ряд авторов провел исследования структуры твердых тканей зубов с клиновидным дефектом, по результатам которых были сделаны выводы, что в пришеечной области микротвердость дентина зубов с клиновидным дефектом оказалась выше на 3,5% чем в зубах с пришеечным кариесом, и на 12%, чем в интактных зубах [6]. Данные показатели свидетельствуют о структурной перестройке твердых тканей зуба с наличием клиновидного дефекта, что способствует изменению методик лечения клиновидных дефектов твердых тканей зубов в зависимости от их формы, выраженности и сопутствующих заболеваний [7]. При лечении клиновидных дефектов III и IV стадий развития используются стеклоиномерные цементы и композитные материалы, специальные методики препарирования и формирования полостей, защиты десны [8]. В протоколах лечения клиновидных дефектов I и II стадий развития используются препараты для реминерализации эмали, снижения чувствительности зубов, методики чистки зубов мягкими зубными щетками [9]. Особенностью терапевтического лечения данного вида некариозных поражений твердых тканей зубов является повышенный риск выпадения пломбы, развития вокруг пломбы вторичного дефекта, прогрессирования развития клиновидного дефекта [10]. Поэтому поиск новых методов диагностики, лечения и профилактики клиновидных дефектов остается актуальным вопросом современной стоматологии.

Цель работы: оценить распространенность клиновидных дефектов зубов и эффективность комплекс-

ного комбинированного лечения на ткани зуба при клиновидных дефектах твердых тканей зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в период с 2018 по 2020 год на базе кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, в научной лаборатории БГМУ. Нами было обследовано 942 пациента в возрасте от 35 до 44 лет. Всем им было проведено стоматологическое обследование согласно рекомендациям ВОЗ, анкетирование и аппаратные методики обследования.

Для оценки стадии развития клиновидного дефекта использовали классификацию М. И. Грошикова, включая в группы исследования пациентов с I и II стадиями развития клиновидных дефектов твердых тканей зубов.

Психоэмоциональное состояние оценивалось методикой определения стрессоустойчивости опросником Спилберга – Ханина.

По результатам анкетирования все обследованные лица были разделены на три группы в зависимости от уровня тревожности:

- 1-я группа (226 человек) – пациенты с низкой тревожностью. Из этой группы методом слепого случайного выбора была сформирована контрольная группа из 50 пациентов без клиновидных дефектов и выраженных аномалий прикуса.

- 2-я группа (374 человека) – пациенты с умеренной тревожностью. Из них 79 человек составили I группу лечения, куда вошли пациенты с клиновидными дефектами I и II стадии развития без патологии прикуса.

- 3-я группа (342 человека) – пациенты с высокой тревожностью. Из них 151 человек составил II группу лечения, куда вошли пациенты с клиновидными дефектами I и II стадии развития без патологии прикуса.

После анкетирования, сбора жалоб, опроса и стандартного стоматологического осмотра, проведения инструментального обследования зубных рядов проводилась оценка гемодинамики пульпы зубов с помощью аппарата «Минимакс-Допплер-К». Показатели гемодинамики пульпы зубов определяли методом ультразвуковой доплерографии (УЗДГ), использовали датчик с рабочей частотой 25 МГц, рабочим диаметром 1,5 мм на аппарате «Минимакс-Допплер-К» фирмы «СП Минимакс». Для оценки состояния гемодинамики пульпы зуба применяли специальный датчик с непрерывным ультразвуковым сигналом частотой 10 МГц, который располагали в области шеек зубов с вестибулярной стороны. Кровоток в пульпе зуба оценивали с учетом качественных и количественных

характеристик. Для объективизации УЗДГ показатели мы снимали с одной и той же группы зубов у каждого обследованного: клык, первый премоляр и первый моляр верхней челюсти справа и слева. Выбранные нами зубы не были поражены кариесом, ранее не леченные.

Проводилось обследование мышц жевательной группы методом биполярной электромиографии с использованием электромиографа «Синапсис» (фирмы «Нейротех»), при этом с двух сторон фиксировали на кожу в проекции собственно жевательной и височной мышц. Оценивали амплитуду в мкВ и время сокращений в секундах в состоянии покоя и в нагрузке при функциональной пробе (жевание 0,8 г ореха фундука).

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением программного пакета SigmaPlot. Сравнение выборок проводили с использованием критерия Манна – Уитни и с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Достоверными считали данные со значением $p < 0,05$.

Критерии включения в исследование:

1) Согласие на участие в исследовании, подписание информированного добровольного согласия.

2) Возраст от 35 до 44 лет.

3) Отсутствие соматических заболеваний.

4) Отсутствие аллергии в анамнезе.

Критерии исключения из исследования:

1) Отказ от исследования.

После оценки психоэмоционального состояния, исключения из группы лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, клиновидными дефектами III и IV стадии развития была сформирована группа лечения из 230 человек. Им проводили лечение по запатентованной нами методике (патент №210397 Российская Федерация, дата госрегистрации 14.04.2022): изготавливался слепок альгинатной массой с обеих челюстей пациента для проведения исследования. Из гипса отливались модели верхней и нижней челюстей пациента. Далее участки твердых тканей зубов, которые подверглись морфологическим изменениям из-за некариозных поражений твердых тканей зубов, изолировались базисным воском на толщину до 1,5 мм для создания депо лекарственного препарата в этом участке. На моделях челюстей отмечались границы капп по шейкам зубов. По модифицированным индивидуальным моделям изготавливались каппы из жесткой пластинки толщиной 0,5 мм каждая для верхней и нижней челюсти путем вакуумного формирования. Модели из гипса с каппами устанавливались в артикулятор, начиная с модели верхней челюсти. Далее между ними создавалась эластичная прослойка толщиной 1 мм путем нагревания эластичной пластины, ее быстрой фиксации между каппами, смыкания челюстей в артикуляторе, последующего остывания и затвердевания пластины. В зонах для депо лекарственного препарата, со стороны зубного ряда, создавался бортик по краю каппы из эластичной пластмассы толщиной до 1,5 мм. Края устройства шлифовались и полировались.

Каждому пациенту было выдано индивидуальное устройство для комплексного комбинированного воздействия на ткани зуба при некариозных поражениях твердых тканей зубов и рекомендовано его использование по следующему режиму: 4 недели фиксировать в полости рта на всю ночь и 1 час в дневное время, в зону для депо лекарственного средства вносить средство для реминерализации твердых тканей зубов.

Научная новизна работы заключается в исследовании эффективности разработанного комплексного комбинированного метода лечения при клиновидных дефектах твердых тканей зубов, когда за счет индивидуального устройства происходит расслабление мышц жевательной группы и создание депо для реминерализующего препарата.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате стоматологического обследования клиновидный дефект был выявлен у 324 обследованных пациентов, что составило 34,4%. С увеличением тревожности был выявлен рост распространенности клиновидных дефектов, в группе с низкой тревожностью распространенность клиновидных дефектов составила 4,9%, с высокой – 63,2%.

На момент обращения пациенты с выявленными клиновидными дефектами I и II стадии развития предъявляли жалобы на эстетическую неудовлетворенность (11%), боль время употребления пищи (47%), боль во время чистки зубов (54%).

После комбинированного курса лечения жалобы на боль сохранились у 8% пациентов, им было рекомендовано продление курса лечения еще на две недели, после чего пациенты жалоб больше не предъявляли.

При проведении УЗДГ пульпы зубов между группами обследования были выявлены достоверные отклонения по показателю Qas (мл/мин) – систолическая объемная скорость кровотока, которая демонстрирует объем крови, протекающий через поперечное сечение сосудов. Данные ультразвуковой доплерографии пульпы зубов обследованных пациентов до и после лечения представлены ниже (табл. 1).

По результатам обследования до лечения систолическая объемная скорость кровотока во II группе у пациентов с высокой степенью тревожности достоверно отличалась и была меньше в 1,9 раза по сравнению с показателями контрольной группы ($p = 0,013$). Снижение объемной скорости кровотока в пульпе у пациентов с высокой тревожностью свидетельствовало о нарушении обменных процессов в пульпе зубов вследствие снижения количества крови, протекающей в пульпе за единицу времени.

После курса лечения 1 месяц предложенным нами комбинированным методом показатели средней систолической объемной скорости у пациентов с высокой тревожностью стали сопоставимы с показателями контрольной группы.

Таблица 1. Показатели ультразвуковой доплерографии зубов в группах лечения и контрольной группе
Table 1. Parameters of dental Doppler ultrasound of teeth in the treatment and control groups

Показатель / Parameter	Контрольная группа Control group	I группа Group I	II группа Group II
Qas – систолическая объемная скорость до лечения (среднее значение) (мл/мин) Qas – systolic volumetric velocity before treatment (average value) (ml/min)	0.67 ± 0.02	0.57 ± 0.09	0.35 ± 0.05*
Qas – систолическая объемная скорость после лечения (среднее значение) (мл/мин) Qas – systolic volumetric velocity after treatment (average value) (ml/min)	0.67 ± 0.02	0.65 ± 0.05	0.63 ± 0.04

Таблица 2. Показатели электромиографии мышц жевательной группы в группах лечения и контрольной группе до и после лечения

Table 2. Electromyography parameters of the masticatory muscles in the treatment groups and control groups before and after treatment

Показатель / Parameter	Контрольная группа Control group	I группа Group I	II группа Group II
Средняя амплитуда жевательных мышц в покое до лечения (мкВ). Биоэлектрический потенциал (БЭА) по данным ЭМГ был выше по максимальной или средней амплитуде Mean amplitude of masticatory muscles at rest before treatment (μV). Bioelectrical potential (BEP) according to EMG data was higher in maximum or average amplitude	35.7 ± 0.3	46.9 ± 0.3	63.3 ± 0.8*
Средняя амплитуда жевательных мышц в покое после лечения (мкВ). Биоэлектрический потенциал (БЭА) по данным ЭМГ был выше по максимальной или средней амплитуде The mean amplitude of masticatory muscles at rest after treatment (μV). Bioelectrical potential (BEP) according to EMG data was higher in maximum or average amplitude	35.7 ± 0.3	37.7 ± 0.6	39.2 ± 0.8
Средняя амплитуда височных мышц в покое до лечения (мкВ). Биоэлектрический потенциал (БЭА) по данным ЭМГ был выше по максимальной или средней амплитуде Mean amplitude of the temporal muscles at rest before treatment (μV). Bioelectrical potential (BEP) according to EMG data was higher in maximum or average amplitude	34.8 ± 0.5	42.0 ± 0.9	62.1 ± 0.7*
Средняя амплитуда височных мышц в покое после лечения (мкВ). Биоэлектрический потенциал (БЭА) по данным ЭМГ был выше по максимальной или средней амплитуде Mean amplitude of the temporal muscles at rest after treatment (μV). Bioelectrical potential (BEP) according to EMG data was higher in maximum or average amplitude	34.8 ± 0.5	36.7 ± 0.7	37.5 ± 0.8

*разница достоверна по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$)

*significant difference compared to the control group ($p < 0.05$)

Данные электромиографии жевательных мышц обследованных пациентов до и после лечения представлены в таблице 2.

Амплитуда жевательных и височных мышц в покое у пациентов II группы с высокой степенью тревожности достоверно отличалась от показателей контрольной группы и была в 1,8 раза выше показателей мышц жевательной группы контроля ($p = 0,027$ для жевательных мышц, $p = 0,031$ для височных мышц). Это свидетельствовало о повышении возбудимости мышц жевательной группы у пациентов с высокой степенью тревожности.

После курса лечения 1 месяц предложенным нами комбинированным методом показатели средней амплитуды жевательной и височной мышц в покое пациентов II группы стали сопоставимы с показателями контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования клиновидный дефект был выявлен у 34,4% обследованных пациентов. Выявле-

на взаимосвязь распространенности клиновидных дефектов от степени тревожности: в группе с низкой тревожностью распространенность клиновидных дефектов составила 4,9%, с высокой – 63,2%.

По результатам обследования до лечения объемная скорость кровотока в группе с высокой степенью тревожности была меньше в 1,9 раза, а амплитуда жевательных и височных мышц в покое в 1,8 раза выше, по сравнению с группой с низкой степенью тревожности.

После лечения предложенным способом с индивидуальным устройством для комплексного комбинированного воздействия на ткани зуба при некариозных поражениях твердых тканей зубов показатели амплитуды жевательных и височных мышц в покое и нагрузке, систолической объемной скорости кровотока пульпы зубов стали сопоставимы с показателями контрольной группы, а у пациентов исчезли жалобы на боль при приеме пищи и чистке зубов в зубах с клиновидными дефектами, что свидетельствует о его высокой эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьева АЛ, Олейник ОИ, Корецкая ИВ, Вусатая ЕВ, Красникова ОП. Особенности терапевтического лечения клиновидных дефектов абfractionного типа. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2020;22(4):114-119.
doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-4-114-119
2. Ибрагимова ЛК, Керимли НК, Дамирчиева МВ, Мамедова СГ. Современные методы профилактики клиновидного дефекта зубов. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2022;(82):36-38. Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-profilaktiki-klinovidnogo-defekta-zubov>
3. Зубкова АА, Скориков ВЮ, Гришечкин МС, Ижнина ЕВ. Оценка клинических аспектов появления некариозных дефектов в пришеечной области зубов у пациентов с бруксизмом. *Российский стоматологический журнал*. 2019;23(2):59-63.
doi: 10.18821/1728-2802-2019-23-2-59-63
4. Кавецкий ВП, Долин ВИ. Особенности клинических проявлений бруксизма в полости рта. *Современная стоматология*. 2021;3(84):27-31. Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-klinicheskikh-proyavleniy-bruksizma-v-polosti-rta>
5. Клаучек АЕ, Агеева ЮВ, Шемонаев ВИ, Клаучек СВ, Пархоменко АН. Нейрофизиологическое обоснование стрессового генеза парафункциональной активности жевательных мышц. *Вестник ВолГМУ*. 2021;3:52-57.
doi: 10.19163/1994-9480-2021-3(79)-52-57
6. Заболотная ИИ, Комлев АА, Заболотный АС. Микротвердость эмали и дентина клинически интактных зубов и с пришеечной патологией. *Восточно-европейский научный журнал*. 2021;(12-2):4-8.
doi: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.2.76.200
7. Гогаева ЛО, Бибоева АО. Лечение клиновидного дефекта. *Вестник науки*. 2022;(12): -355. Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/lechenie-klinovidnogo-defekta>
8. Рудь НИ, Малюта ВВ, Шляйгер АР, Савкина АА, Косенко АА. Препарирование полостей V класса по Блеку. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2022;(2 приложение):325-326. Режим доступа:
<https://vestnik.reaviz.ru/jour/article/view/474>
9. Никитенко ВВ, Айрапетян НО, Папаскуа ГИ, Петросян НМ, Абзатова АР. Особенности лечения клиновидных дефектов. Медицина. Социология. Философия. *Прикладные исследования*. 2019;(2):26-30. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=krssft>
10. Стрюкова КС. Особенности применения «сэндвич-техники» как современного метода лечения клиновидного дефекта зубов. *FORCIPE*. 2020;(2):795-796. Режим доступа:
<https://ojs3.gpmu.org/index.php/forcipe/article/view/1961>
1. Solovyova AL, Olejnik OI, Koretskaya IV, Vysataya EV, Krasnikova OP. Features of therapeutic treatment of wedge-shaped defects of the abfraction type. *Medical & pharmaceutical journal "Pulse"*. 2020;22(4):114-119 (In Russ.).
doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-4-114-119
2. Ibrahimova LK, Karimli NK, Damirchiyeva MV, Mamedova SG. Modern methods for the prevention of wedge-shaped defect of teeth. *Norwegian journal of Development of the International Science*. 2022;(82):36-38 (In Russ.). Available from:
<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-profilaktiki-klinovidnogo-defekta-zubov>
3. Zubkova AA, Skorikov VYu, Grishchkin MS, Izhnina EV. Evaluation of clinical aspects of appearance of teeth noncarious defects in bruxism patients. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2019;23(2):59-63 (In Russ.).
doi: 10.18821/1728-2802-2019-23-2-59-63
4. Kavetsky VP, Dolin VI. Features of bruxism clinical manifestations in the oral cavity. *Sovremennaya stomatologiya*. 2021;(3):2731 (In Russ.). Available from:
<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-klinicheskikh-proyavleniy-bruksizma-v-polosti-rta>
5. Klauchek AE, Ageeva YuV, Shemonaev VI, Klauchek SV, Parkhomenko AN. Neurophysiological substantiation of stress genesis of parafunctional activity of masticatory muscles. *Bulletin of VolGМУ*. 2021;(3):52-57 (In Russ.).
doi: 10.19163/1994-9480-2021-3(79)-52-57
6. Zabolotnaya II, Komlev AA, Zabolotny AS. Microhardness of enamel and dentin of clinically intact teeth and teeth with cervical pathology. *Eastern European Scientific Journal*. 2021;12-2(12-2):4-8 (In Russ.).
doi: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.2.76.200
7. Gogaeva LO, Biboeva AO. Treatment of a wedge-shaped defect. *Vestnik nauki*. 2022;1(12):352-355. Available from:
<https://cyberleninka.ru/article/n/lechenie-klinovidnogo-defekta>
8. Rud NI, Malyuta VV, Shlyager AR, Savkina AA, Kosenko AA. Dissection of class V cavities by Black. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (REHABILITATION, DOCTOR AND HEALTH)*. 2022;2(2 Suppl.):325-326 (In Russ.). Available from:
<https://vestnik.reaviz.ru/jour/article/view/474>
9. Nikitenko VV, Hayrapetyan NO, Papaskua GI, Petrosyan NM, Abzalova AR. Features of treatment of wedge-shaped defects. *Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research*. 2019;(2):26-30 (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=krssft>
10. Stryukova KS. Features of the application of the "sandwich technique" as a modern method of treatment of a wedge-shaped defect of teeth. *FORCIPE*. 2020;(2):795-796. (In Russ.). Available from:
<https://ojs3.gpmu.org/index.php/forcipe/article/view/1961>

REFERENCES

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Башарова Ольга Вячеславовна, аспирант кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: olgaaspirant@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0804-4158>

Olga V. Basharova, DMD, PhD student, Department of Operative Dentistry with the Course of Continuing Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: olgaaspirant@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0804-4158>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 24.05.2023

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2023

Принята к публикации / Accepted 18.10.2023



**ПЕРВЫЙ ОТКРЫТЫЙ ЧЕМПИОНАТ СТАР
ПО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМУ МАСТЕРСТВУ**
Номинация «КЛИНИЧЕСКАЯ ПАРОДОНТОЛОГИЯ»
21-22 ноября 2023 года, Екатеринбург



Место проведения чемпионата:
город Екатеринбург

Даты проведения:

01.10.23-05.11.23 – Прием конкурсных работ

08.11.23 – Объявление победителей
отборочного тура

21.11.23 – Финал конкурса

22.11.23 – Объявление победителей

Организаторы:

- Стоматологическая Ассоциация России
- Пародонтологическая Ассоциация РПА
- Кафедра терапевтической стоматологии и пародонтологии ИГМСУ им. А.И. Евдокимова
- Кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

При поддержке:

- Ассоциация стоматологов Свердловской области
- Министерство Здравоохранения Свердловской области
- Стоматологический факультет УГМУ

Награждение победителей – 22 ноября 2023 г.
в городе Екатеринбург на Пленарном заседании Международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2023»
(Екатеринбург, Синара-центр)

Организационный комитет чемпионата:
Чумакова А. А., Светлакова Е. Н.

Контакты:

Чумакова Анна Александровна –
директор СТАР, администратор чемпионатов СТАР
по стоматологическому мастерству.
Телефон: 8 (985) 071-56-06
E-mail: anna.chumakova89@mail.ru

Светлакова Елена Николаевна –
д.м.н., доцент кафедры терапевтической
стоматологии и пропедевтики
стоматологических заболеваний УГМУ.
Телефон: 8 (902) 262-92-59
E-mail: svet_anel11@mail.ru

Субботина Тамара Алексеевна –
секретарь кафедры стоматологии терапевтической
и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.
Телефон: 8 (921) 583-40-59
E-mail: terstomlo@mail.ru

E-mail для приема конкурсных работ:

star.opencham@e-stomatology.ru;
terstomlo@mail.ru

Более подробная информация доступна на
<https://e-stomatology.ru/star/plan/e4267>

Оценка эффективности оралбиотиков для индивидуального ухода за ротовой полостью

А.В. Винник, И.А. Костионова-Овод, Ю.Ю. Апполонова, Я.С. Юдина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В настоящее время наблюдается тенденция роста заболеваемости слизистой оболочки ротовой полости. Воспалительные заболевания пародонта (ВЗП) являются распространенным явлением в стоматологической практике и занимают второе место в мире среди стоматологических патологий.

Цель. Провести анализ использования синбиотического комплекса для полости рта «Дента Баланс» и ополаскивателя «Лесной Бальзам» в лечении воспалительных заболеваний пародонта и галитоза в качестве средств для индивидуального ухода за ротовой полостью.

Материалы и методы. Было проведено обследование 40 пациентов, в возрасте от 18 до 28 лет, из них было 10 мужчин (25%) и 30 женщин (75%). Случайным образом они были распределены на две группы: 1-я группа – возраст $23,0 \pm 2,5$ года; 2-я группа – возраст $24,0 \pm 3,2$ года. У данных пациентов мы определяли гигиенический индекс Федорова – Володкиной, индекс кровоточивости десневых сосочков (PBI, Saxer & Mühlemann, 1975) до и после использования средств для ухода за полостью рта. Все пациенты были разделены на две группы, по 20 человек в каждой. Первая группа пациентов использовала спрей и порошок для приема внутрь, содержащие симбиотический комплекс, вторая группа использовала в качестве средства ухода за полостью рта ополаскиватель, в состав которого входят природные фитонциды. Помимо определения стоматологического статуса, проводили анкетирование, где собирали анамнез, в котором главными критериями были наличие чувствительности зубов, галитоза, сухости ротовой полости, болезненных ощущений в области маргинальной десны, кровоточивости десен при чистке зубов, при приеме пищи и самопроизвольно. Также просили пациентов оценить эффект от использования через один месяц продуктов, содержащих симбиотический комплекс, и ополаскивателя на основе природных фитонцидов.

Результаты. После применения препаратов в обеих группах отмечался положительный эффект: устранились болезненность в области десен, чувствительность зубов, галитоз, значительно уменьшилась кровоточивость при чистке зубов, кровоточивость десен самопроизвольно, нормализовался цвет десны. Эффективность проведенного лечения доказывалась индексной оценкой стоматологического статуса: после терапии индекс гигиены улучшился незначительно, пародонтальные индексы изменились в положительную сторону.

Выводы. Установлен положительный эффект от включения в схему лечения ВЗП (воспалительные заболевания пародонта) и галитоза орал биотиков: спрея с пробиотиком от кровоточивости десен «Дента Баланс» и пробиотика для свежего дыхания «Дента Баланс FRESH effect».

Ключевые слова: пародонт, профилактика воспалительных заболеваний пародонта, галитоз, оралбиотики, кровоточивость десен.

Для цитирования: Винник АВ, Костионова-Овод ИА, Апполонова ЮЮ, Юдина ЯС. Оценка эффективности оралбиотиков для индивидуального ухода за ротовой полостью. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):303-310. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-635.

Evaluation of oral biotics' effectiveness for home oral care

A.V. Vinnik, I.A. Kostionova-Ovod, Y.Y. Appolonova, Y.S. Yudina

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The incidence of oral mucosal diseases is nowadays increasing. Inflammatory periodontal diseases are common in dental practice and occupy second place worldwide among oral diseases.

Purpose. The study aimed to analyze 'Denta Balance', an oral synbiotic complex, and 'Lesnoy balsam', a mouthwash, as home care products treating inflammatory periodontal diseases and halitosis.

Material and methods. The study included 40 patients aged 18 to 28 y.o., of which 10 were males (25%) and 30 females (75%). They randomly formed two groups. The age in Group 1 was 23.0 ± 2.5 years and in Group 2 – 24.0 ± 3.2 years. In all patients, we assessed the Fedorov-Volodkina hygiene index and papilla bleeding index (PBI, Saxer & Mühlemann, 1975) before and after oral care product use. All patients formed two groups, 20 patients in each group. The first group used a spray and powder for oral administration containing synbiotic complex; Group 2 used a natural-phytoncide mouthwash as an oral care product. Besides dental status assessment, we conducted a survey where we collected dental history. The main survey criteria were tooth sensitivity, halitosis, dry mouth, tenderness around the gums, bleeding on brushing, eating or spontaneous bleeding. We also asked the patients to assess the one-month effect of synbiotic-complex products and natural-phytoncide mouthwash.

Results. The use of products showed a positive effect in both groups, i.e., tenderness around the gums, tooth sensitivity, and halitosis disappeared; bleeding on brushing and spontaneous bleeding significantly decreased; the gum colour returned to normal. The dental status index assessment confirmed the effectiveness of the treatment: the hygiene index insignificantly improved after the treatment; periodontal indices changed for the better.

Conclusion. The study noticed a positive effect of Denta balance, a spray with a probiotic for bleeding gums, and Denta balance FRESHeffect, a probiotic for fresh breath, included in the protocol of inflammatory periodontal disease and halitosis treatment.

Keywords: periodontium; inflammatory periodontal disease prevention; halitosis; oral biotics; bleeding gums.

For citation: Vinnik AV, Kostionova-Ovod IA, Appolonova YY, Yudina YS. Evaluation of oral biotics' effectiveness for home oral care. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):303-310 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-635.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время наблюдается тенденция роста заболеваемости слизистой оболочки полости рта. Во всем мире заболевания полости рта, особенно воспалительные заболевания пародонта и кариес зубов, являются распространенным явлением и могут вызывать нежелательные осложнения для здоровья в целом. Проведенное эпидемиологическое исследование Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) показало высокую распространенность заболеваний пародонта: 98% у взрослого населения в мире, при этом 55-89% в возрастной группе 15-19 лет. Мировая распространенность заболеваний пародонта в группе 35-44 года составляет 65-98%. В России интактный пародонт имеют только 12% населения. Начальные воспалительные явления в пародонте отмечены у 53% людей, а поражения средней и тяжелой степени у 12% [1]. Это одна из основных причин потери зубов, которая может отрицательно сказываться на жевании, эстетике, уверенности в себе и качестве жизни. Пациенты с заболеванием пародонта часто жалуются на неприятный запах изо рта. На данный момент в России 85% населения жалуется на неприятный запах изо рта, а 15% отмечает постоянный (хронический) галитоз [2,3]. Негативная тенденция в ухудшении стоматологического статуса выдвигает на первый план задачу мониторинга факторов риска воспалительных заболеваний пародонта [4, 5]. Среди факторов риска заболеваний тканей, окружающих зубы, выделяют социально-экономические: стресс, нерациональное питание, неудовлетворительная гигиена полости рта, некачественные средства гигиены, состав и свойства питьевой воды, профессиональные вредности. Также вредные привычки, гипосаливация, преобладание в рационе мягкой пищи, нависающие края пломб, аномалии

прикуса и прикрепления уздечек языка и губ, сдвиги в иммунном статусе, физиологические и гормональные перестройки, прием лекарственных препаратов предрасполагают к развитию заболеваний пародонта. Все эти факторы риска снижают защитные барьеры тканей пародонта. Также образуется благоприятная среда для активации пародонтопатогенной микробиоты. При воздействии токсинов патогенной микробиоты снижается барьерная функция эпителия десны [6]. При воздействии анаэробной микробиоты из белковых субстратов в полости рта образуются летучие серосодержащие соединения, такие как метилмеркаптан, индол, скатол, гидrogen сульфид и другие, которые являются источниками неприятного запаха изо рта [2]. Полость рта – это микробиологическая среда, которая нуждается в поддержании гомеостаза [7, 8]. Когда такие факторы, как время, плохая гигиена полости рта, диета и иммунодефицит, нарушают этот баланс, порой развиваются воспалительные заболевания, которые могут потребовать комплексного лечения из-за их полимикробной природы [9, 10].

Наиболее высокоэффективными этиотропными средствами считаются антисептики [11]. Однако в последние годы все чаще наблюдаются побочные действия данных препаратов, а в ряде случаев они малоэффективны. Поэтому внедрение в схему лечения и профилактики препаратов, в состав которых входят растительные компоненты (чайное дерево, шалфей, ромашка, пижма), является актуальным и востребованным.

Заболевания пародонта и кариес зубов являются одной из наиболее распространенных и важных проблем здравоохранения во всем мире. Лечение этих заболеваний или их осложнений может потребовать системного применения противомикробных препаратов, которые вызывают побочные эффекты со сто-

роны желудочно-кишечного тракта из-за антибиотиков широкого спектра действия, бактериальной резистентности и аллергических реакций [12, 13]. По этой причине многие авторы предложили альтернативные методы лечения, которые могут дать удовлетворительные результаты, не вызывая потенциальных рисков для пациентов. Пробиотическая терапия является одной из таких альтернатив, которая получила признание в современной системе здравоохранения за последнее десятилетие [8, 14]. Пробиотическая терапия используется для повышения сопротивляемости болезням, профилактики заболеваний кишечника и урогенитальных инфекций, снижения непереносимости лактозы, снижения уровня холестерина в сыворотке крови и повышения переносимости химиотерапии рака. В настоящее время пробиотики широко используются для лечения многих заболеваний полости рта.

Динамичное развитие знаний в области пробиотиков началось в начале XX века. С тех пор было установлено множество способов их возможного использования в медицине. В соответствии с определением ВОЗ, пробиотики – это живые микроорганизмы, которые при применении в достаточных количествах могут принести пользу хозяину. Среди пробиотиков выделяют грибы и бактерии, и механизмы действия этих организмов в полости рта и кишечнике параллельны. Применение в стоматологии, для профилактики и лечения заболеваний полости рта до сих пор недостаточно хорошо известно. Чаще всего применяются *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus* GG и *Bifidobacterium*.

В общей сложности 500-700 видов бактерий объединяются, образуя микрофлору полости рта [7, 10]. В здоровом состоянии наши микробы находятся в равновесии – симбиозе – со своим хозяином, человеческим организмом. Однако этот баланс может быть нарушен и даже утерян, что приводит к новому, связанному с болезнью состоянию – дисбактериозу. Плохая гигиена полости рта является одним из факторов, приводящих к дисбалансу микробиома полости рта. Исследования показали, что на здоровом участке организма хозяина присутствует лишь ограниченное количество патогенных бактерий, что позволяет предположить, что заболевания полости рта вызваны дисбактериозом.

Считается, что механизмы действия пробиотиков сочетают местные и системные эффекты, включая адгезию, коагрегацию, ингибирование роста, выработку бактериоцина и иммуномодуляцию. Таким образом, пробиотики могут оказывать как профилактическое, так и терапевтическое действие. В контексте здоровья полости рта пробиотические добавки могут предохранять биопленку полости рта от экологического стресса и поддерживать стабильный симбиоз, связанный со здоровьем.

Возможность способствовать колонизации некоторых штаммов бактерий с помощью конкуренции

в питании привела к совместному применению пробиотиков с предпочитаемыми ими пребиотиками, что привело к появлению так называемых синбиотиков. К их положительным свойствам можно отнести модуляцию воспалительной реакции полости рта, прямое воздействие на патогенные бактерии, косвенное воздействие на патогенные бактерии. В настоящее время считается, что эти преимущества обеспечивают антибактериальные эффекты (например, за счет совместной агрегации, токсичных побочных продуктов или конкуренции за субстраты), стабилизацию флоры и модуляцию иммунной системы хозяина. Было высказано предположение, что целый ряд бактерий (большинство из которых являются ацидогенными, такими как лактобациллы, стрептококки или бифидобактерии) оказывают один или несколько из этих эффектов [15].

Для нормального функционального поддержания механизмов защиты полости рта с незапамятных времен используют препараты природного происхождения. В стоматологической практике имеется значительный опыт применения лекарственных средств растительного происхождения для лечения различных заболеваний полости рта. Наблюдения врачей показывают, что терапия растительными препаратами безвредна, высокорезультативна, редко наблюдаются побочные эффекты и аллергические реакции. Фитопрепараты оказывают противовоспалительное, ранозаживляющее, иммуномодулирующее, кровоостанавливающее действия, а также борются с неприятным запахом изо рта [9, 10]. При этом результат антимикробного действия растительных препаратов не уступает средствам синтетического происхождения [15, 16]. У пациентов с гингивитом и пародонтитом фитопрепараты часто применяются в составе комплексной терапии.

Целью настоящего исследования является анализ эффективности синбиотического комплекса для полости рта «Дента Баланс» и ополаскивателя «Лесной Бальзам» в лечении воспалительных заболеваний пародонта и галитоза в качестве средств для индивидуального ухода за ротовой полостью.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на базе кафедры терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета. Было проведено обследование 40 пациентов в возрасте от 18 до 28 лет, у которых мы определяли гигиенический индекс Федорова – Володкиной, индекс кровоточивости десневых сосочков (PBI, Saxer & Mühlemann, 1975) до и после использования средств для ухода за полостью рта. Все пациенты были разделены на две группы, по 20 человек в каждой. В исследование были включены пациенты старше 18 лет, без системных заболеваний, наличия ортодонтических и

ортопедических конструкций в полости рта, КПУ не более 10 (где У не более 2, а К не более 3). Также мы не включали пациентов в период лактации и беременности.

Первая группа пациентов использовала спрей от кровоточивости десен «Дента Баланс» и препарат «Дента Баланс FRESH effect», содержащие симбиотический комплекс, а пациенты второй группы использовали ополаскиватель для десен «Лесной бальзам». Данные средства принимались по следующей схеме: спрей от кровоточивости «Дента Баланс» – на протяжении трех-четырех недель полость рта орошалась двумя-тремя впрысками в полость после каждого приема пищи; симбиотик «Дента Баланс FRESH effect» – 5 г порошка (содержимое одного пакетика саше) разводили предварительно в 100–200 мл воды комнатной температуры и принимали два раза в день (утром и вечером) во время еды в течение трех-четырех недель. Пациенты второй группы использовали для домашнего ухода за полостью рта ополаскиватель «Лесной бальзам» для десен, по схеме: полоскание в течение 30 секунд одного колпачка жидкости после каждого приема пищи, и непосредственно после чистки зубов утром и вечером. Каждому обследуемому выдавался «Дневник наблюдений за действием оралбиотика «Дента Баланс», «Дневник наблюдений за действием ополаскивателя «Лесной бальзам» для десен, содержащие следующие пункты:

- вкус спрея и симбиотика, вкус ополаскивателя;
- аллергическое или раздражающее действие;
- ощущение в полости рта после применения;
- неприятный запах из полости рта в течение 12 часов;
- воспалительные заболевания в полости рта во время исследования;
- изменение саливации;
- чувствительность зубов.

Стоматологический статус пациентов, их жалобы, эффективность препаратов при воспалении во время исследования оценивали при помощи:

1) Папиллярного индекса кровоточивости PBI (Papilla Bleeding Index, Saxer & MUELMANN, 1975).

2) Гигиенической индексной оценки Федорова – Володкиной.

Под наблюдением находилось 40 пациентов в возрасте от 18 до 28 лет, из них было 10 мужчин (25%) и 30 женщин (75%). Случайным образом они были распределены на две группы: 1-я группа – возраст $23,0 \pm 2,5$ года; 2-я группа – возраст $24,0 \pm 3,2$ года. Незначительное отличие имело распределение пациентов по возрасту и полу.

Наиболее частыми жалобами у всех пациентов при обращении были кровоточивость при чистке зубов, которую отмечали 60% пациентов, чувствительность зубов – 45%, болезненность в области десен – 20%, галитоз – 25%.

Оценка стоматологического статуса пациентов из первой группы при первом посещении представлена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение жалоб пациентов до и после приема препаратов в 1 и во 2 группе
Table 1. Comparison of patients' complaints in Groups 1 and 2 before and after the use of products

№	Стоматологический анамнез Past dental history	Группа 1 / Group 1 (n = 20)		Группа 2 / Group 2 (n = 20)		X ²	P
		Количество пациентов в первое посещение, % Number of patients at the first appointment, %	Количество пациентов во второе посещение, % Number of patients at the second appointment, %	Количество пациентов в первое посещение, % Number of patients at the first appointment, %	Количество пациентов во второе посещение, % Number of patients at the second appointment, %		
1	Чувствительность зубов Tooth sensitivity	7 (35)	6 (30)	10 (50)	6 (30)	1.667	0.197
2	Галитоз Halitosis	15 (75)	0 (0)	15 (75)	5 (25)	5.714	0.017
3	Сухость полости рта Dry mouth	1 (5)	1 (5)	4 (20)	3 (15)	1.111	0.292
4	Болезненность в области десен Sore gums	4 (20)	2 (10)	2 (25)	3 (10)	0.229	0.633
5	Кровоточивость при чистке зубов Bleeding on brushing	12 (60)	4 (20)	12 (60)	8 (40)	1.905	0.168
6	Кровоточивость при приеме пищи Bleeding on eating	0 (0)	0 (0)	1 (5)	1 (5)	1.026	0.321
7	Кровоточивость десен самопроизвольно Spontaneous gingival bleeding	3 (15)	0 (0)	4 (20)	3 (15)	3.243	0.072

Из этих данных видно, что гигиенический статус у пациентов первой группы был удовлетворительный. У групп, находящихся под наблюдением, выявлялся маргинальный гингивит легкой степени, а у некоторых лиц – средней тяжести.

Включенные в схему лечения исследуемые препараты «Дента Баланс» обладают широким спектром действия. В препараты входит запатентованный пробиотический и пребиотический комплекс. В качестве пробиотика используется лизат культуры термофильного стрептококка *S. thermophilus*, который участвует в восстановлении микробиоты ротовой полости, в развитии антибиопленочного эффекта в отношении условно-патогенной флоры. Он нарушает межклеточную связь между бактериями, тормозит образование микробных биопленок. Кроме того, термофильный стрептококк стабилизирует уровень pH полости рта, приводя его к физиологической норме 7,2-7,5. Также данный микроорганизм модулирует неспецифическую резистентность полости, стимулирует синтез кателизинов и лизоцима, активизирует местный иммунитет. *S. thermophilus* активизирует местный иммунитет за счет усиления хемотаксиса и миграции лейкоцитов, выработки секреторных иммуноглобулинов, интерлейкина, интерферона, активизации фагоцитоза, системы комплемента, торможения перекисного окисления липидов и стабилизации мембран лейкоцитов.

В качестве пребиотиков для усиления эффекта термофильного стрептококка *S. thermophilus* используются различные биологически активные вещества (БАВ): экстракт шлемника байкальского (активное вещество – байкалин), экстракт хвоща полевого, экстракт кукурузных рылец, экстракт алтея и солодки, хитозан, повидон, эритрит, ксилит, полифруктозаны. Такие комбинации активных веществ позволяют пробиотику, с одной стороны, наиболее полноценно проявить свои свойства, а с другой, пребиотики сами по себе оказывают ряд дополнительных эффектов, благоприятно влияющих на микрофлору ротовой полости. Так байкалин, использующийся в качестве пребиотика в спрее от кровоточивости десен «Дента Баланс». 12 биокомпонентов», активизирует противовоспалительную деятельность макрофагов, прерывает активность хемокинов. Солодка оказывает противокариозный эффект, защищает зубную эмаль от повреждающего действия бактерий и препятствует образованию зубного налета. Повидон обладает способностью активно связывать токсины. Ксилит и эритрит тормозят размножение и рост бактериальных колоний в структуре биопленок, оказывая антикариесогенный эффект.

В составе оральной биотики «Дента Баланс FRESH effect» в качестве пребиотиков используются экстракты хвоща полевого, кукурузных рылец, алтея. Экстракт хвоща полевого также обладает противовоспалительным свойством, а также антимикробным и кровоостанавливающим действием благо-

даря своим сужающим сосуды свойствам. Экстракт корней алтея обладает местным противовоспалительным действием. Экстракт кукурузных рылец относится к группе антисептиков и дезинфицирующих средств. Данные компоненты препарата вместе с пробиотиком способствуют нормализации микрофлоры на всем протяжении ЖКТ, препятствуют размножению патогенных микроорганизмов в полости желудка и борются с воспалительными процессами в полости рта.

Используемый во второй группе пациентов ополаскиватель «Лесной бальзам» содержит в своем составе хвойный комплекс (на основе экстрактов пихты, живицы, можжевельника) с отваром пяти целебных трав, экстрактом коры дуба и соком алоэ. Хвойный комплекс способствует укреплению кровеносных сосудов десен, улучшает кровообращение и питание в мягких тканях полости рта, а экстракт коры дуба снижает кровоточивость десен. Ополаскиватель обладает выраженным кровоостанавливающим действием, поддерживает иммунитет и усиливает эффективность работы естественных защитных функций полости рта. Также за счет насыщенного хвойного вкуса он оказывает дезодорирующее действие.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Через один месяц после использования препаратов, согласно схеме исследования, пациентов приглашали на повторное посещение, где оценивали эффект от лечения (табл. 1).

Сравнивая результаты первой и второй группы, мы обнаружили, что статистически значимые различия были выявлены в группе у пациентов с галитозом ($\chi^2 = 5,714$, $p = 0,017$), у остальных статистически значимых различий выявлено не было. Однако в результате проведенного лечения в первой группе изменились следующие показатели: прекратилась болезненность десен, их кровоточивость при чистке, самопроизвольная, при зондировании, цвет десны приобрел здоровую окраску. Мы увидели положительную динамику. Около 60% пациентов на первом приеме жаловались на кровоточивость десен, однако через месяц после использования данных препаратов этот показатель снизился до 20%. Показатель болезненность десен изменился с 20% до 10%.

В результате проведенного лечения во второй группе также прослеживалась положительная динамика. Около 60% пациентов на первом приеме жаловались на кровоточивость десен, однако через месяц после использования «Лесного бальзама» этот показатель снизился до 40%. Показатель болезненность десен изменился с 25% до 10%.

Индексная оценка стоматологического статуса подтверждает результаты проведенной комплексной терапии (табл. 2).

После курса консервативной терапии препаратами «Дента Баланс» показатели индекса гигиены

Таблица 2. Сравнение исходных клинических данных и изменения индексной оценки после приема препаратов у пациентов 1 и 2 групп**Table 2.** Comparison of initial clinical data and index score changes in patients of Groups 1 and 2 after the products' use

Индексы / Indices	Группа 1 / Group 1		Группа 2 / Group 2	
	Первое посещение The first appointment	Второе посещение The second appointment	Первое посещение The first appointment	Второе посещение The second appointment
КПУ, абс. / DMF, abs.	3.62 ± 0.38	4.19 ± 0.38	4.73 ± 0.43	4.89 ± 0.44
ИГ, баллы Hygiene index, points	1.19 ± 0.13	1.17 ± 0.13	1.25 ± 0.13	1.20 ± 0.13
PBI	0.50 ± 0.13	0.20 ± 0.13	0.75 ± 0.13	0.60 ± 0.13

улучшились незначительно, пародонтальные индексы изменились в положительную сторону. После применения спрея с пробиотиком от кровоточивости десен «Дента Баланс» практически исчезли воспаление и кровоточивость десен, а после применения пробиотика для свежего дыхания «Дента Баланс FRESH effect» отмечено исчезновение запаха изо рта. В «Дневнике» пациенты отмечали качества спрея от кровоточивости «Дента Баланс», как «приятный вкус», «аллергических реакций и неприятных ощущений в полости рта не вызывал», «десна не кровоточат», «уменьшилась чувствительность зубов». Качества пробиотика «Дента Баланс FRESH effect»: «приятный вкус», «свежее дыхание после применения», «нет слабительного эффекта после применения», «натуральные компоненты в составе».

В «Дневнике» пациенты отмечали следующие качества ополаскивателя «Лесной бальзам» для десен: «приятный вкус», «ощущение свежести после применения», часть пациентов отмечали «уменьшение воспаления и кровоточивости», «устранение болезненности десен». Но часть пациентов указывали на «кратковременное устранение галитоза», «чувство жжения и сухости после применения». Также пациенты отмечали появление аллергических реакций, которое связано с наличием различных трав в составе ополаскивателя. Некоторые пациенты жаловались на «резкий запах и вкус препарата».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проверенных исследований на базе кафедры терапевтической стоматологии СамГМУ установлено, что применение спрея от кровоточивости десен «Дента Баланс» и пробиотика для свежего дыхания «Дента Баланс FRESH effect» привело к уменьшению кровоточивости и болезненности в области маргинальной десны, уплотнению десневого края, к появлению у десны бледно-розовой окраски, исчезновению дискомфорта и галитоза. Обнаружено противовоспалительное действие спрея от кровоточивости, устранение галитоза при применении пробиотика «Дента Баланс FRESH effect». Следует отметить хорошие органолептические свойства данных средств.

После применения ополаскивателя «Лесной бальзам» для десен снизилось количество пациентов, жаловавшихся на кровоточивость десен, болезненность в области десен. Но у некоторых пациентов появлялись аллергические реакции. Поэтому мы рекомендуем данный препарат людям с неотягощенным аллергическим анамнезом.

Исходя из результатов исследования, спрей от кровоточивости десен «Дента Баланс» и пробиотик для свежего дыхания «Дента Баланс FRESH effect» и ополаскиватель «Лесной бальзам» для десен обладают хорошим противовоспалительным действием, а также эффективны при галитозе. Но после использования средств «Дента Баланс» галитоз устранился у всех пациентов, а в группе людей, которые использовали «Лесной бальзам», количество жаловавшихся на неприятный запах изо рта снизилось с 75% до 25%. Также процент пациентов с кровоточивостью десен при чистке зубов после применения препаратов «Дента Баланс» снизилось с 60% до 20%, а у использовавших «Лесной бальзам» количество пациентов с данной патологией снизилось с 60% до 40%. Индекс кровоточивости десневых сосочков (PBI) MUELMANN, SAXER (1975) изменился сильнее в группе пациентов, использовавших спрей от кровоточивости десен «Дента Баланс» и пробиотик для свежего дыхания «Дента Баланс FRESH effect». После использования препаратов «Дента Баланс» пациенты не жаловались на появление аллергий, так как в состав входят про- и пребиотики, а в группе людей, использовавших «Лесной бальзам», отмечались проявления аллергических реакций.

Таким образом, мы выяснили, что для первичной профилактики ВЗП и галитоза препараты «Дента Баланс» являются хорошей альтернативой. В результате использования у пациентов не наблюдалось аллергических реакций, они удобны в использовании, так как небольшого размера, его можно брать с собой, а также рассчитана дозировка на каждый прием. Применение синбиотиков при лечении ВЗП является актуальным на сегодняшний день и требует дальнейшего исследования, так как в настоящее время идет активное внедрение данных препаратов в практику врача-стоматолога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ревазова ЗЭ. Анализ нормативной правовой базы по оказанию пародонтологической помощи. *Российская стоматология*. 2012;5(4):33-37. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2012/4/downloads/ru/032072-6406201249>

2. Дикинова БС, Царев ВН, Дмитриева ЛА, Ревазова ЗЭ. Использование галиметра в диагностике интраорального галитоза при болезнях пародонта. *Российский стоматологический журнал*. 2017;21(5):250-253.

doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-5-250-253

3. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. *Int Dent J*. 2022;72(3):269-277.

doi: 10.1016/j.identj.2022.01.005

4. Мателло СН, Купец ТВ, Акулович АВ. Клинический подход к выбору антисептических зубных паст на основе антисептиков и натуральных компонентов. *Пародонтология*. 2007;(3):69-72. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9924165>

5. Винник АВ. Методы забора содержимого зубодесневого желобка (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2022;18(3):315-319. Режим доступа:

https://ssmj.ru/system/files/archive/2022/2022_3_315-319.pdf

6. Шарко АА. Антибактериальные свойства композиций на основе гель-пленок бактериальной целлюлозы с добавлением хлоргексидина. *Вестник науки*. 2020;2(6):210-214. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42956181>

7 Haas AN, Furlaneto F, Gaio EJ, Gomes SC, Palioto DB, Castilho RM, et al. New tendencies in non-surgical periodontal therapy. *Braz Oral Res*. 2021;35(Suppl 2):e095.

doi: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095

8. Anusha RL, Umar D, Basheer B, Baroudi K. The magic of magic bugs in oral cavity: Probiotics. *J Adv Pharm Technol Res*. 2015;6(2):43-47.

doi: 10.4103/2231-4040.154526

9. Гречихин СС. Оценка влияния пробиотиков на здоровье полости рта. *Региональный вестник*. 2020;(11):20-22. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43097791&ysclid=lmancbkj7664173092>

10. Bolden TE, Zambon JJ, Sowinski J, et al. The clinical effect of a dentifrice containing triclosan and a copolymer in a sodium fluoride/silica base on plaque formation and gingivitis: a six-month clinical study. *J Clin Dent*. 1992;3(4):125-131. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1306679/>

11. Кириллова ВП, Постников МА, Султанова НИ, Серазетдинова АР, Костионова-Овод ИА. Применение противовоспалительных зубных паст в комплексном лечении заболеваний пародонта у больных сахарным диабетом. *Проблемы стоматологии*. 2017;13(3):18-23.

doi: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-18-23

12. Jansen PM, Abdelbary MMH, Conrads G. A concerted probiotic activity to inhibit periodontitis-associated bacteria. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248308.

doi: 10.1371/journal.pone.0248308

13. Minić I, Pejčić A, Bradić-Vasić M. Effect of the local probiotics in the therapy of periodontitis A randomized prospective study. *Int J Dent Hyg*. 2022;20(2):401-407.

doi: 10.1111/idh.12509

14. Meurman JH, Stamatova IV. Probiotics: Evidence of Oral Health Implications. *Folia Med (Plovdiv)*. 2018;60(1):21-29.

doi: 10.1515/folmed-2017-0080

15. Пономарева НА, Курякина НВ. Антибактериальные свойства фитоополаскивателей для ухода за полостью рта у протезоносителей пожилого и старческого возраста. *Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова*. 2007;(4):1-4. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/antibakterialnye-svoystva-fitoopolaskivateley-dlya-uhoda-za-polostyu-rta-u-protezonositeley-pozhilogo-i-starcheskogo-vozrasta>

16. Овчаренко ЕС, Еричев ВВ, Рисованный СИ, Аксенова ТВ, Мелехов СВ, Багдасарян НП. Роль пробиотиков в коррекции микробиоценоза и цитокинового баланса полости рта пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта. *Пародонтология*. 2020;25(4):323-330.

doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-323-330

REFERENCES

1. Revazova ZE. Analysis of the regulatory framework for periodontal care. *Rossiiskaja stomatologija*. 2012;5(4):33-37 (In Russ.). Available from:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2012/4/downloads/ru/032072-6406201249>

2. Dikinova BS, Tsarev VN, Dmitrieva LA, Revazova ZE. Using galimeter in diagnostics of intraoral halitosis in periodont diseases. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2017;21(5):250-253 (In Russ.).

doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-5-250-253

3. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. *Int Dent J*. 2022;72(3):269-277.

doi: 10.1016/j.identj.2022.01.005

4. Matello SN, Kupets TV, Akulovich AV. The clinical approach to a choice of tooth pastes on antiseptics basis and natural components. *Parodontologia*. 2007;(3):69-72 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9924165>

5. Vinnik AV. Methods for collecting the contents of the gingival groove (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2022; 18 (3): 315-319. (In Russ.). Available from:

https://ssmj.ru/system/files/archive/2022/2022_3_315-319.pdf

6. Sharco AA. Antibacterial properties of composites based on bacterial cellulose gel films with the addition of chlorhexidine. *Bulletin of Science*. 2020;2(6):210-214. Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42956181>

7. Haas AN, Furlaneto F, Gaio EJ, Gomes SC, Palio-to DB, Castilho RM, Sanz M, Messora MR. New tenden-cies in non-surgical periodontal therapy. *Braz Oral Res.* 2021;35(Supp 2):e095.
doi: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095
8. Anusha RL, Umar D, Basheer B, Baroudi K. The magic of magic bugs in oral cavity: Probiotics. *J Adv Pharm Technol Res.* 2015;6(2):43-7.
doi: 10.4103/2231-4040.154526
9. Grechikhin SS. Evaluation of the effect of probiot-ics on oral health. *Regionalnij vestnik.* 2020;(11):20-22. Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43097791&yscl id=lmanckbj7664173092>
10. Bolden TE, Zambon JJ, Sowinski J, Ayad F, McCool JJ, Volpe AR, et al. The clinical effect of a dentifrice contain-ing triclosan and a copolymer in a sodium fluoride/silica base on plaque formation and gingivitis: a six-month clin-ical study. *J Clin Dent.* 1992;3(4):125-131. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1306679/>
11. Kirillova VP, Postnikov MA, Sultanova NI, Se-razetdinova AR, Kostionova-Ovod IA. Application of anti-inflammatory toothpastes in treatment of peri-odontal disease in diabetis patients. *Actual problems in dentistry.* 2017;13(3):18-23 (In Russ.).
doi: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-18-23.
12. Jansen PM, Abdelbary MMH, Conrads G. A con-certed probiotic activity to inhibit periodontitis-associ-ated bacteria. *PLoS One.* 2021;16(3):e0248308.
doi: 10.1371/journal.pone.0248308
13. Minić I, Pejčić A, Bradić-Vasić M. Effect of the local probiotics in the therapy of periodontitis A randomized prospective study. *Int J Dent Hyg.* 2022;20(2):401-407.
doi: 10.1111/idh.12509
14. Meurman JH, Stamatova IV. Probiotics: Evi-dence of Oral Health Implications. *Folia Med (Plovdiv).* 2018;60(1):21-29.
doi: 10.1515/folmed-2017-0080
15. Ponomareva NA, Kurjakina NV. The antibacterial properties of the phyto-swillings for care the oral cav-ity of the patients of elderly and senile age with the prosthetic denture. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald.* 2007;(4):1-4 (In Russ.). Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/antibakterialnye-svoystva-fitoopolaskivateley-dlya-uhoda-za-polostyu-rta-u-protezonositeley-pozhilogo-i-starcheskogo-vozrasta>
16. Ovcharenko ES, Elichev VV, Risovannij SI, Akseno-va TV, Melekhov SV, Bagdasaryan NP. The role of probiotics in correction of microbiocenosis and cytokine balance of the oral cavity of patient with chronic inflammatory disease of periodont. *Parodontologiya.* 2020;25(4):323-330 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-323-330

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Винник Анастасия Вячеславовна, ассистент ка-федры терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Са-мара, Российская Федерация

Для переписки: a.v.vinnik@samsmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0334-8593>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Юдина Яна Сергеевна, студентка 3 курса Института стоматологии Самарского государственного медицин-ского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: yanozkay@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8103-1990>

Костионова-Овод Ирина Анатольевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтиче-ской стоматологии Самарского государственного меди-цинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: i.a.kostionova-ovod@samsmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6104-3528>

Апполонова Юлия Юрьевна, студентка 3 курса Института стоматологии Самарского государствен-ного медицинского университета, Самара, Россий-ская Федерация

Для переписки: yuliappolonova2511@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1093-8903>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia V. Vinnik, DMD, Assistant Professor, De-partment of Operative Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: a.v.vinnik@samsmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0334-8593>

Corresponding author:

Yana S. Yudina, 3rd-year Student, Dental Institute, Sa-mara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: yanozkay@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8103-1990>

Irina A. Kostionova-Ovod, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: i.a.kostionova-ovod@samsmu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6104-3528>

Yulia Yu. Appolonova, 3rd-year Student, Dental Institute, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: yuliappolonova2511@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1093-8903>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 24.05.2023

Поступила после рецензирования / Revised 04.07.2023

Принята к публикации / Accepted 29.08.2023