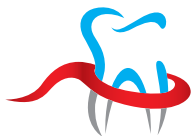


Рецензируемый, включенный
в перечень ведущих научных
журналов и изданий ВАК РФ,
ежеквартальный журнал

**«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.

©2022 «Стоматология детского
возраста и профилактика»
© 2022 Пародонтологическая
Ассоциация «РПА»

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

Главный редактор:

В.Г. Атрушкевич – д.м.н., профессор, профессор кафедры пародонтологии 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 челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, председатель Московской секции ЧЛХ и ХС (Москва, Российская Федерация)

Ответственный секретарь:

Е.С. Слажнева – ассистент кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Редакционная коллегия:

О.Г. Аврамова – д.м.н., профессор, руководитель отдела профилактики ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ, председатель секции «Профилактика стоматологических заболеваний СТАР» (Москва, Российская Федерация)

О.И. Адмакин – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, зав. кафедрой детской, профилактической стоматологии и ортодонтии, зам. директора/руководитель образовательного департамента 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. кафедрой стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава РФ (Хабаровск, Российская Федерация)

И.В. Березкина – к.м.н., доцент кафедры стоматологии 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, президент Международной ассоциации детской стоматологии IAPD (Бразилия)

Ю.А. Гуоева – д.м.н., профессор кафедры ортодонтии 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. кафедрой 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 терапевтической стоматологии Белорусского государственного медицинского университета (Белоруссия)

В.М. Елизарова – заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор кафедры детской стоматологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Г.Т. Ермуханова – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста Казахского национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова (Казахстан)

Ю.А. Ипполитов – д.м.н., профессор, зав. кафедрой 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 поликлиники детской стоматологии в Университете Гиссена, избранный президент Международной 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 инновациям в области подготовки стоматологического персонала (Москва, Российская Федерация)

П.А. Леус – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Белорусского государственного медицинского университета (Белоруссия)

А.А. Мамедов – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Е.Е. Маслак – д.м.н., профессор, профессор кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава РФ (Волгоград, Российская Федерация)

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

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

В.В. Родинский – д.м.н., профессор, руководитель научного отдела детской челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, заслуженный деятель науки РФ, профессор, начальник отдела детской челюстно-лицевой хирургии и стоматологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Т.Н. Терехова – д.м.н., профессор, профессор кафедры стоматологии детского возраста Белорусского 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 профессор Всемирного фонда черепно-лицевой хирургии (США)

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)**



**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 7777040 dated October 21, 2019.

**©2022 Pediatric dentistry
and Dental prophylaxis
© 2022 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, Professor of the Department of 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, Assistant Professor of the Department of 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)

V.M. Elizarova – Honored Doctor of the Russian Federation, Professor, professor of the Department of Pediatric Dentistry of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation)

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

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, Rector, Head of Department of Pediatric Dentistry of Northern State Medical University (Arkhangelsk, Russian Federation)

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

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

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

E.M. Kuzmina – MD, PhD, DSc, Professor, professor of the department of Preventive Dentistry of 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 on 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)

Оригинальная статья | Original article

Особенности иммунологических показателей ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики
С.В. Чуйкин, Н.А. Давлетшин, К.С. Мочалов, Г.Г. Акатьева, О.С. Чуйкин, Н.В. Макушева, К.Н. Кучук, Р.А. Ганиева

Oral fluid immunological characteristics in children with congenital cleft palate and a postoperative defect
S.V. Chuykin, N.A. Davletshin, K.S. Mochalov, G.G. Akatieva, O.S. Chuykin, N.V. Makusheva, K.N. Kuchuk, R.A. Ganieva 82

Экспериментальная апробация и результаты гистологических исследований по применению аппарата для непрерывной дистракции в различных темпах

Л.С. Калугина, О.З. Топольницкий, А.А. Бегларян
Experimental testing and histology result of the continuous distraction device application at the various rates
L.S. Kalugina, O.Z. Topolnitskiy, A.A. Beglaryan 91

Динамика основных стоматологических параметров у детей дошкольного возраста с кариесом на фоне длительного применения пробиотического препарата

Л.П. Кисельникова, Э.И. Тома
Changes in the main dental parameters of preschoolers with caries affected by long-term probiotic intake
L.P. Kiselnikova, E.I. Toma 97

Ультразвуковое и лазерное доплеровское флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП
Ю.А. Македонова, А.А. Воробьев, О.Н. Куркина, А.Н. Осыко, А.В. Александров, Д.Ю. Дьяченко
Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy

Yu.A. Makedonova, A.A. Vorobev, O.N. Kurkina, A.N. Osyko, A.V. Alexandrov, D.Yu. Dyachenko 103

Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий
А.А. Смирнова, О.А. Гаврилова, К.В. Федорова, Л.Н. Соколова, Д.В. Бобров

Abnormal wear patterns in different types of malocclusions
A.A. Smirnova, O.A. Gavrilova, K.V. Fedorova, L.N. Sokolova, D.V. Bobrov 111

Мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры

И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко, А.В. Гавриш, Ю.А. Ипполитов
Mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional condition
I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko, A.V. Gavrish, Yu.A. Ippolitov 122

Результаты оценки ультразвуковой доплерографии на этапах ортодонтического лечения
И.В. Дмитриенко

Doppler ultrasound assessment results at stages of orthodontic treatment
I.V. Dmitrienko 128

Опыт оценки гигиенической эффективности зубных паст по биохимическим параметрам ротовой жидкости

С.Н. Громова, А.В. Еликов, Н.Ю. Огородова, О.А. Пышкина, Я.П. Громов, Н.А. Гужавина, А.К. Коледаева
Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters
S.N. Gromova, A.V. Elikov, N.Y. Ogorodova, O.A. Pishkina, Ya.P. Gromov, N.A. Guzhavina, A.K. Koledaeva 133

Обзор | Review

Роль вируса простого герпеса первого типа в заболеваниях полости рта у детей

В.А. Ивановский, И.Н. Антонова, В.А. Молокова
The role of Herpes Simplex Virus type 1 in oral diseases in children
V.A. Ivanovskii, I.N. Antonova, V.A. Molokova 143

Клинический случай | Case report

Боковой свищ в составе бранхио-ото-ренального синдрома (синдрома Мельника – Фрейзера) у детей: клинический случай

С.В. Яковлев, Т.А. Бакиш, А.А. Бегларян, О.З. Топольницкий, А.В. Журавлева, Д.А. Лежнев
Branchial fistula in children with branchio-oto-renal syndrome (Melnick-Fraser syndrome): a clinical case report
S.V. Yakovlev, T.A. Bakshi, A.A. Beglaryan, O.Z. Topolnitskiy, A.V. Zhuravleva, D.A. Lezhnev 152

Особенности иммунологических показателей ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики

С.В. Чуйкин, Н.А. Давлетшин, К.С. Мочалов, Г.Г. Акатьева,
О.С. Чуйкин, Н.В. Макушева, К.Н. Кучук, Р.А. Ганиева

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Отсутствие анатомического разграничения полости рта и полости носа у детей с врожденной расщелиной неба приводит к ухудшению характеристик слюны, что взаимосвязано с прогрессирующим заболеванием зубов и пародонта. При изучении особенностей иммунологического профиля ротовой жидкости можно получить информацию о характере воспалительных процессов и в динамике проследить ответную реакцию на проводимую терапию.

Материалы и методы. В статье представлены результаты иммуноферментного состава ротовой жидкости 109 детей в возрасте 6-12 лет с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики и 50 практически здоровых детей аналогичного возраста. Исследование включало в себя определение уровня провоспалительных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) и противовоспалительных (IL-4, IL-10) цитокинов и секреторного иммуноглобулина sIgA в ротовой жидкости методом твердофазного иммуноферментного анализа.

Результаты. У детей 6-12 лет с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики была выявлена гиперстимуляция провоспалительных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) и противовоспалительных (IL-4, IL-10) цитокинов в ротовой жидкости и снижение среднего уровня секреторного иммуноглобулина sIgA.

Заключение. Несбалансированность иммунологических комплексов в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и дефектами после уранопластики является прогрессирующим фактором для развития и хронизации воспалительных заболеваний в органах и тканях полости рта. Полученные данные свидетельствуют о наличии местного воспалительного процесса и снижении локальных факторов защиты в ротовой жидкости. Это необходимо учитывать для разработки методов улучшения состояния органов и тканей полости рта у детей с врожденной расщелиной неба на этапе подготовки к операции по устранению оставшегося дефекта.

Ключевые слова: врожденная расщелина неба, уранопластика, послеоперационный дефект неба, цитокины ротовой жидкости, секреторный иммуноглобулин sIgA.

Для цитирования: Чуйкин СВ, Давлетшин НА, Мочалов КС, Акатьева ГГ, Чуйкин ОС, Макушева НВ, Кучук КН, Ганиева РА. Особенности иммунологических показателей ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):82-90. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-82-90.

Oral fluid immunological characteristics in children with congenital cleft palate and a postoperative defect

S.V. Chuykin, N.A. Davletshin, K.S. Mochalov, G.G. Akatieva,
O.S. Chuykin, N.V. Makusheva, K.N. Kuchuk, R.A. Ganieva

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The lack of anatomical differentiation between the oral cavity and the nasal cavity in children with congenital cleft palate leads to the deterioration of saliva characteristics affecting dental and periodontal disease progression. The oral fluid immunological profile may provide information about the nature of the inflammatory processes and changes in the reaction to the ongoing therapy.

Material and methods. The article presents the results of the oral fluid enzyme immunoassay in 109 children aged 6-12 years with congenital cleft palate and a postoperative defect and in 50 practically healthy children of the same

age. The study determined the levels of pro-inflammatory (IL-1 β , IL-6, TNF- α) and anti-inflammatory (IL-4, IL-10) cytokines and secretory immunoglobulin sIgA in the oral fluid by enzyme-linked immunosorbent assay.

Results. The study of children aged 6-12 years with congenital cleft palate and a postoperative defect revealed hyperstimulation of oral fluid pro-inflammatory (IL-1 β , IL-6, TNF- α) and anti-inflammatory (IL-4, IL-10) cytokines and a decrease in secretory immunoglobulin sIgA mean level.

Conclusion. The oral fluid immunological complexes imbalance in children with congenital cleft palate and a postoperative residual defect is a progressive factor for the development and chronicity of oral inflammatory diseases. The received data evidence the local inflammatory process and a decrease in the oral fluid local protective factors, which one must consider to develop methods for improving the condition of organs and tissues of the oral cavity in children with congenital cleft palate during preparation for surgery to eliminate the residual defect.

Key words: congenital cleft palate, uranoplasty, postoperative palate defect, oral fluid cytokines, secretory immunoglobulin sIgA.

For citation: Chuykin SV, Davletshin NA, Mochalov KS, Akatieva GG, Chuykin OS, Makusheva NV, Kuchuk KN, Ganieva RA. Oral fluid immunological characteristics in children with congenital cleft palate and a postoperative defect. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):82-90 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-82-90.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальной темой для изучения и дальнейшего развития является углубление в познание об иммунной защите организма и отдельных его систем. Значительные изменения в биохимическом и иммунологическом комплексе в ротовой полости наблюдаются при хронических воспалительных процессах тканей пародонта, а также при наличии хронических сопутствующих заболеваниях [1-5]. При изучении особенностей иммунологического профиля биоактивных жидкостей организма можно получить информацию о характере воспалительных процессов и в динамике проследить ответную реакцию на проводимую терапию [6-11]. Анализ имеющейся литературы показал, что достаточно мало работ посвящено изучению факторов иммунологической защиты в ротовой полости у детей, в частности у детей с расщелиной неба [12-20].

Особенностью детей с врожденной расщелиной неба является отсутствие разобщения между двумя анатомическими областями – полостью рта и полостью носа. В связи с высокой соматической и стоматологической заболеваемостью детей с врожденной расщелиной неба в раннем детском возрасте исход операции по устранению врожденного дефекта неба не всегда успешен [21-28]. После первичной уранопластики – операции по устранению врожденного дефекта неба – частота послеоперационных осложнений составляет 18-30% [23, 24]. В связи с врожденным дефицитом собственных тканей неба, атрофией мышечных волокон и нарушенного процесса репаративной регенерации, наиболее частым осложнением является остаточный дефект и перфорация неба. Главной целью при первичной пластике неба является восстановление функции небо-глоточного кольца, что крайне необходимо для адекватной речевой реабилитации ребенка раннего возраста. На сегодняшний день в кругах челюстно-лицевых хирургов имеется множество мнений по применению алгоритма оперативного лечения детей с врожденной расщелиной неба: одноэтапная уранопластика в возрастном периоде от 2 лет или двухэтапная

уранопластика с более ранним восстановлением небо-глоточного кольца и по мере роста верхней челюсти – пластика переднего отдела неба. В обоих случаях у детей часто остаются дефекты переднего отдела неба, что приводит к попаданию назального секрета и воздуха в ротовую полость и колонизации патогенных микроорганизмов из полости носа в полость рта. Отсутствие анатомического разграничения полости рта и полости носа приводит к снижению минерализующего потенциала слюны, и, как следствие, у детей прогрессируют заболевания зубов и пародонта [1-3, 12, 23, 24].

Многие авторы подтверждают важную роль цитокинов в локальных механизмах воспалительных процессов в тканях пародонта, а триггерным фактором в активации пародонтальных макрофагов и запуске каскада провоспалительных цитокинов является патогенная зубная бляшка [1-7, 10-20]. Провоспалительные цитокины (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) увеличиваются в количестве и приводят к повреждениям тканей пародонтального комплекса, противовоспалительные цитокины (IL-4, IL-10) ограничивают развитие воспаления. Изменение цитокинового профиля ротовой жидкости является важным диагностическим показателем состояния воспалительного процесса [1-7, 10-20].

Для равновесия в мукозальном иммунитете ротовой полости в слюне имеются группы иммунологически активных веществ, к которым относятся лизоцим, иммуноглобулины, антибактериальные пептиды, лактоферрин и другие активные вещества. Наиболее информативным для определения иммунологических сдвигов в ротовой жидкости является секреторный иммуноглобулин sIgA. Этот биологически активный белок связывает клетки бактерий и их токсины, подавляет их адгезию на слизистой оболочке, влияет на абсорбцию и размножение вирусных частиц в эпителиальных клетках и блокирует их проникновение в системный кровоток. У детей с высокой активностью кариозных процессов и при воспалительных заболеваниях пародонта многими авторами отмечено достоверное снижение содержа-

ния в ротовой жидкости секреторного иммуноглобулина sIgA [7, 13, 17-19]. В научных источниках ранее изучался вопрос о содержании секреторного иммуноглобулина sIgA у детей с врожденной расщелиной неба в разных возрастных группах и выявлено достоверное снижение его концентрации [1-3, 12]. Также в литературе имеются данные о неоднозначности данного показателя при воспалительных заболеваниях пародонта: при легкой степени хронического генерализованного пародонтита отмечено увеличение уровня sIgA более чем в 1,5 раза, чем в контрольной группе обследованных, а при средней и тяжелой степени пародонтита отмечено его снижение в 1,5 и 3 раза соответственно [27-30]. Это обусловлено тем, что секреторный sIgA является преобладающим иммуноглобулином в ротовой полости, выполняет эффекторную роль в агрегации микробных частиц и угнетении их размножения. При легкой степени тяжести заболеваний пародонта sIgA нарастает, работает как защитная реакция иммунитета на причины воспаления, а при средней и тяжелой степени заболеваний пародонта наблюдается выраженное угнетение местного иммунитета и его неспособность справиться с равновесием в провоспалительном и противовоспалительном звене [1-3, 7, 12, 13, 17-19].

Цель исследования: провести иммуноферментный анализ ротовой жидкости детей 6-12 лет с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики для определения уровней провоспалительных (IL-1 β , IL-6, ФНО- α) и противовоспалительных (IL-4, IL-10) цитокинов и секреторного иммуноглобулина sIgA.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследование пациентов и забор материала проводили на клинической базе кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета (зав. кафедрой – д.м.н., профессор Чуйкин С. В.) в отделении челюстно-лицевой хирургии Республиканской детской клинической больницы.

Нами было проведено обследование 109 детей с врожденной расщелиной неба в возрастной группе 6-12 лет, которым была проведена уранопластика и остались послеоперационные дефекты неба (свищи, дефекты, рото-носовые сообщения) и для сравнения было отобрано 50 здоровых детей без стоматологической и соматической патологии аналогического возраста.

Критерии включения в исследование: возраст детей 6-12 лет, пол: мужской/женский. Основная группа: наличие диагноза «несиндромальная врожденная расщелина губы, альвеолярного отростка, мягкого и твердого неба» или «врожденная расщелина мягкого и твердого неба», состояние после хейлоринопластики (при наличии врожденной расщелины губы) и уранопластики, наличие послеоперационного дефекта неба, 6 месяцев после про-

веденной уранопластики. Отсутствие обострения хронических или инфекционных заболеваний. Согласие родителей/законных представителей на участие в исследовании.

Критерии не включения в исследование: возраст детей любой другой, кроме 6-12 лет. Синдромальная расщелина. Менее 6 месяцев после уранопластики. Отсутствие послеоперационного дефекта неба. Обострение хронических или инфекционных заболеваний. Отказ родителей/законных представителей от участия в исследовании на любом этапе.

Иммунологические исследования проводили в Центральной научно-исследовательской лаборатории Башкирского государственного медицинского университета (зав. лабораторией – к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии Мочалов К. С.).

У 109 детей с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектами (основная группа) и у 50 здоровых детей (контрольная группа) был определен уровень содержания IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, ФНО- α и секреторного иммуноглобулина sIgA в ротовой жидкости. Аналогичные показатели были определены в ротовой жидкости у 50 практически здоровых детей.

Клиническое стоматологическое обследование проводили по традиционной схеме. Определение содержания цитокинов IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, ФНО- α и секреторного иммуноглобулина sIgA производили с использованием наборов реагентов ИФА наборов фирмы «Вектор Бест» (Россия) методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно протоколам производителя на комплекте анализатора Infinite F50. Прибор Infinite F50 предназначен для измерения поглощения света (оптической плотности) в жидких средах на 96-луночных микропланшетах, применяется в иммуноферментном анализе и других методиках с фотометрической детекцией.

Статистическая обработка результатов

Анализ результатов осуществляли с использованием программного обеспечения Statistica 6.0 фирмы Stat Soft и Microsoft Excel XP. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные исследования представлены в таблице 1.

Результаты исследования цитокинов ротовой жидкости и секреторного иммуноглобулина sIgA показывают выраженное изменение локального иммунитета в полости рта у детей с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектами, что, вероятно, связано с высокой частотой сопутствующих заболеваний лор-органов, заболеваемостью кариесом и воспалительными поражениями тканей пародонта.

Таблица 1. Содержание провоспалительных и противовоспалительных цитокинов и секреторного иммуноглобулина А в ротовой жидкости у детей

Table 1. Pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines and secretory immunoglobulin A in the oral fluid of children

Показатели Parameters		Группа детей 6-12 лет с врожденной расщелиной неба и оставшимся после уранопластики дефектом неба (109 детей) Group of children aged 6-12 years with congenital cleft palate and a postoperative residual palate defect (109 children)	Контрольная группа здоровых детей 6-12 лет без стоматологической патологии (50 детей) Control group of healthy children aged 6-12 years without dental diseases (50 children)
IL-1β, пг/мл IL-1β, pg/mL	M ± m	51.22 ± 10.46	26.67 ± 10.97
	Me [Q1-Q3]	51.1 [46.9-59.0]	24.1 [17.53-32.75]
IL-4, пг/мл IL-4, pg/mL	M ± m	13.19 ± 4.51	4.31 ± 1.70
	Me [Q1-Q3]	13.2 [9.4-16.6]	3.95 [3.05-5.3]
IL-6, пг/мл IL-6, pg/mL	M ± m	9.02 ± 1.79	4.26 ± 1.03
	Me [Q1-Q3]	8.7 [7.8-9.7]	3.9 [3.80-5.08]
IL-10, пг/мл IL-10, pg/mL	M ± m	6.52 ± 1.43	5.80 ± 1.05
	Me [Q1-Q3]	6.5 [5.6-7.3]	5.95 [5.23-6.50]
ФНО-α, пг/мл TNF-α, pg/mL	M ± m	50.61 ± 7.93	26.12 ± 2.16
	Me [Q1-Q3]	47.8 [44.8-58.9]	26.30 [24.83-27.2]
sIgA, мкг/мл sIgA, mcg/mL	M ± m	161.45 ± 110.72	176.92 ± 53.51
	Me [Q1-Q3]	141.0 [65.0-252.0]	176.0 [121.25-222.0]

Получены данные о высоком уровне провоспалительных (IL-1β, IL-6, ФНО-α) цитокинов в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектом. Так, средняя концентрация в ротовой жидкости IL-1β исследуемой группы в 1,92 раза превышала уровень значения в контрольной группе: 51,22 ± 10,46 пг/мл (Me – 51,10 пг/мл; Q1-Q3:[46,90-59,00 пг/мл]) и 26,67 ± 10,97 пг/мл (Me – 24,10 пг/мл; Q1-Q3: [17,53-32,75 пг/мл]) соответственно.

Содержание среднего значения провоспалительного цитокина IL-6 в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектом также превышало в 2,12 раза значение данного показателя в группе здоровых детей: 9,02 ± 1,79 пг/мл (Me – 8,7 пг/мл; Q1-Q3:[7,8-9,7 пг/мл]) и 4,26 ± 1,03 пг/мл (Me – 3,90 пг/мл; Q1-Q3:[3,80-5,08 пг/мл]).

Касательно цитокина ФНО-α в слюне исследуемой группы детей с врожденной расщелиной неба зафиксировано повышение показателя в 1,94 раза по сравнению с группой здоровых детей: 50,61 ± 7,93 пг/мл (Me – 47,80 пг/мл; Q1-Q3:[44,80-58,90 пг/мл]) и 26,12 ± 2,16 пг/мл (Me – 26,30 пг/мл; Q1-Q3:[24,83-27,20 пг/мл]).

При изучении противовоспалительного звена цитокинов ротовой жидкости также отмечено увеличение уровня IL-4 и IL-10 в 3 и 1,12 раза соответственно по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о включении механизма негативного контроля: при избыточном образовании провоспалительных цитокинов происходит активация противовоспалительных цитокинов и растворимых ингибиторов провоспалительных медиаторов. В ро-

товой жидкости детей с врожденной расщелиной неба после уранопластики и при наличии остаточного дефекта неба уровень IL-4 составил 13,19 ± 4,51 пг/мл (Me – 13,2 пг/мл; Q1-Q3:[9,40-16,60 пг/мл]), а в группе здоровых детей аналогичного возраста – 4,31 ± 1,70 пг/мл (Me – 3,95 пг/мл; Q1-Q3:[3,05-5,3 пг/мл]).

Противовоспалительный IL-10 у детей с врожденной расщелиной неба и остаточным дефектом после уранопластики определен на уровне 6,52 ± 1,43 пг/мл (Me – 6,50 пг/мл; Q1-Q3:[5,60-7,30 пг/мл]), у детей из группы контроля на уровне 5,80 ± 1,05 пг/мл (Me – 5,95 пг/мл; Q1-Q3:[5,23-6,50 пг/мл]).

По уровню содержания секреторного иммуноглобулина sIgA в ротовой жидкости детей с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектами нами получен неоднозначный результат. По средним значениям содержания sIgA у детей в исследуемой группе обнаружено снижение уровня до 161,45 ± 110,72 мкг/мл, в отличие от группы контроля, в которой данный показатель был на уровне 176,92 ± 53,51 мкг/мл. При определении медианы уровень sIgA в группе детей с врожденной расщелиной неба составил 141,00 мкг/мл, а в группе здоровых детей – 176,00 мкг/мл. При определении первого и третьего квартилей наибольших размах значений в группе детей с врожденной расщелиной неба – Q1-Q3:[65,00-252,0 мкг/мл], в контрольной группе размах данного показателя составляет [121,25-222,0 мкг/мл]. У 40 (36,67%) детей из 109 обследованных с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектами обнаружено снижение уровня секреторного иммуноглобулина sIgA в ротовой жидкости на уровне менее

100,0 мкг/мл, а у 33 (30,28%) детей уровень sIgA был выше 200,0 мкг/мл. Полученные данные о повышении секреторного иммуноглобулина sIgA в ротовой жидкости более чем у 30% обследованных детей с врожденной расщелиной неба могут означать действие компенсаторного механизма иммунной системы при наличии триггерных факторов и медиаторов воспаления в полости рта и носоглотке. Но при длительном хроническом воспалительном процессе в ротовой полости происходит истощение адаптационных возможностей локального иммунитета и отмечается значительное уменьшение содержания уровня секреторного иммуноглобулина sIgA.

ВЫВОДЫ

У детей 6-12 лет с врожденной расщелиной неба и оставшимися после уранопластики дефектами была выявлена гиперстимуляция провоспалительных (IL-1 β ,

IL-6, ФНО- α) и противовоспалительных (IL-4, IL-10) цитокинов в ротовой жидкости и снижение среднего уровня секреторного иммуноглобулина sIgA.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несбалансированность иммунологических комплексов в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и дефектами после уранопластики является прогрессирующим фактором для развития и хронизации воспалительных заболеваний в органах и тканях полости рта. Полученные данные свидетельствуют о наличии местного воспалительного процесса и снижении локальных факторов защиты в ротовой жидкости. Это необходимо учитывать для разработки методов улучшения состояния органов и тканей полости рта у детей с врожденной расщелиной неба на этапе подготовки к операции по устранению оставшегося дефекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митропанова МН. Особенности функционирования иммунной системы у детей с врожденными расщелинами губы и неба на этапах хирургического лечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(2):79-83. Режим доступа: <https://www.detstom.ru/jour/article/view/67>
2. Нестерова ИВ, Митропанова МН, Чудилова ГА, Ломтатидзе ЛВ, Гайворонская ТВ. Влияние дисбаланса регуляторных цитокинов и остеокальцина на остеогенез у детей с врожденной расщелиной губы и неба в постнатальном онтогенезе. *Стоматология*. 2020;99(1):77-81. doi: 10.17116/stomat20209901177.
3. Рогова ЛН, Фоменко ИВ, Тимошенко АН. Иммунологическая и микробиологическая характеристика слизистой оболочки полости рта у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба (обзор литературы). *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2016;33(3):19-22. Режим доступа: <http://bulletin.volgmed.ru/ru/article/2796/>
4. Хрипач ЛВ, Князева ТД, Железняк ЕВ, Маковецкая АК, Коганова ЗИ, Бударина ОВ, и др. Адаптивные изменения биохимических и иммунологических показателей смешанной слюны при воздействии загрязнений атмосферного воздуха на детей дошкольного возраста. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2019;(6):68-73. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12769>
5. Ковалевский АМ, Ковалевский ВА. Этиология и патогенез воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы). Часть 1. *Институт стоматологии*. 2017;(4):88-90. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/11697/>
6. Довбня ЖА, Головская ГГ, Галкина ОП, Тер-Погосян ДА, Аблаев КД, Аблаев КД. Изменение факторов неспецифической защиты ротовой полости у детей с гингивитом на фоне применения эфирных

- масел и бентонитовой глины. *Вестник современной клинической медицины*. 2021;14(6):33-37. doi: 10.20969/VCKM.2021.14(6).33-37
7. Осокина АС, Маслак ЕЕ, Яковлев АТ. Уровень иммуноглобулина А в слюне в зависимости от наличия и тяжести раннего детского кариеса. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(4(76)):304-309. doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-4-304-309
8. Данилова МА, Александрова ЛИ. Качество жизни детей с врожденной расщелиной губы и неба. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018;17(3):54-57. doi: 10.25636/PMP.3.2018.3.10.
9. Шевченко ОЛ, Антонова АА. Состав смешанной слюны и показатели кариеса временных зубов и его осложнений у детей. *Эндодонтия Today*. 2015;13(4):8-11. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/681/0>
10. Kuriakose S, Sundaresan C, Mathai V, Khosla E, Gaffoor FM. A comparative study of salivary buffering capacity, flow rate, resting pH, and salivary Immunoglobulin A in children with rampant caries and caries-resistant children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013;31(2):69-73. doi: 10.4103/0970-4388.115697
11. Скрипкина ГИ. Клинико-лабораторные параметры субклинического течения кариозного процесса в детском возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(4):24-27. Режим доступа: <https://www.detstom.ru/jour/article/view/87>
12. Inoyatov A, Abdurakhmanov M, Sharopov S, Azimov M. The condition of immune system of infants with congenital cleft lip and palate. *Medical and Health Science Journal*. 2012; 10(1):23-29. Режим доступа: https://web.archive.org/web/20180603062244id/https://academicpublishingplatforms.com/downloads/pdfs/mhsj/volume10/201205261927_05_MHSJ_Vol10_Issue1_Inoyatov_et_al_Condition_of_immune_system_pp.23-29.pdf

13. Агаева НА. Роль секреторного IgA в патологии челюстно-лицевой области. *Фундаментальные исследования*. 2010;(4):11-16. Режим доступа:

<https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6753>

14. Kaur A, Kwatra KS, Kamboj P. Evaluation of non-microbial salivary caries activity parameters and salivary biochemical indicators in predicting dental caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012;30(3):212-217.

doi: 10.4103/0970-4388.105013

15. Kubala E, Strzelecka P, Grzegocka M, Lietz-Kijak D, Gronwald H, Skomro P, et al. A Review of Selected Studies That Determine the Physical and Chemical Properties of Saliva in the Field of Dental Treatment. *Biomed Res Int*. 2018;2018:6572381.

doi: 10.1155/2018/6572381

16. Hemadi AS, Huang R, Zhou Y, Zou J. Salivary proteins and microbiota as biomarkers for early childhood caries risk assessment. *Int J Oral Sci*. 2017;9(11):e1.

doi: 10.1038/ijos.2017.35

17. Al Amoudi N, Al Shukairy H, Hanno A. A comparative study of the secretory IgA immunoglobulins (sIgA) in mothers and children with SECC versus a caries free group children and their mothers. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;32(1):53-6.

doi: 10.17796/jcpd.32.1.1338366jw54634q5

18. Lo Giudice G, Nicita F, Militi A, Bertino R, Matarese M, Currò M, et al. Correlation of s-IgA and IL-6 Salivary with Caries Disease and Oral Hygiene Parameters in Children. *Dent J (Basel)*. 2019;8(1):3.

doi: 10.3390/dj8010003

19. Parisotto TM, King WF, Duque C, Mattos-Graner RO, Steiner-Oliveira C, Nobre-Dos-Santos M, et al. Immunological and microbiologic changes during caries development in young children. *Caries Res*. 2011;45(4):377-85.

doi: 10.1159/000330230

20. Довбня ЖА, Колесник КА, Головская ГГ. Защитные реакции полости рта у детей при хроническом катаральном гингивите и его лечении. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(2):24-26. Режим доступа:

https://www.detstom.ru/jour/article/view/53?locale=ru_RU

21. Пухова ОС, Черненко СВ. Особенности стоматологического статуса детей с врожденными расщелинами верхней губы и неба в постоянном прикусе. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2004;3(3-4):34-36. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9284441>

22. Яцкевич ЕЕ, Осокина ГГ. Хронический гингивит у детей с наследственной и врожденной соматической патологией. *Стоматология для всех*. 2007;(1):4-7. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12516681>.

23. Чуйкин СВ, Акатьева ГГ, Чуйкин ОС, Гринь ЭА, Кучук КН. Стоматологическая заболеваемость у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в регионе с экотоксикантами. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(4):15-19.

doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-15-19.

24. Чуйкин ОС, Давлетшин НА, Чуйкин СВ, Акатьева ГГ, Кучук КН, Ганиева РА, и др. Состояние тканей пародонта у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики. *Проблемы стоматологии*. 2021;17(4):105-112.

doi: 10.18481/2077-7566-21-17-4-105-112

25. Chopra A, Lakhanpal M, Rao NC, Gupta N, Vashisth S. Oral health in 4-6 years children with cleft lip/palate: a case control study. *N Am J Med Sci*. 2014;6(6):266-9.

doi: 10.4103/1947-2714.134371

26. Stelzle F, Rohde M, Oetter N, Krug K, Riemann M, Adler W, et al. Gingival esthetics and oral health-related quality of life in patients with cleft lip and palate. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(8):993-999.

doi: 10.1016/j.ijom.2017.03.020

27. Funahashi K, Shiba T, Watanabe T, Muramoto K, Takeuchi Y, Ogawa T, et al. Functional dysbiosis within dental plaque microbiota in cleft lip and palate patients. *Prog Orthod*. 2019;20(1):11.

doi: 10.1186/s40510-019-0265-1

28. Malay KK, Ravindran V, Kumar J. Gingival health status in children with and without cleft lip and palate: a case control study. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2020;14(4):5997-6003. Режим доступа:

https://www.researchgate.net/publication/348296142_Gingival_Health_Status_in_Children_with_and_without_Cleft_Lip_and_Palate_A_Case_Control_Study

29. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Journal of Periodontology*. 2013;62:59-94.

doi: 10.1111/j.1600-0757.2012.00457.x.

30. Бриль ЕА, Зубарева ЕВ, Якимов КЮ, Чижов ЮВ, Галонский ВГ. Опыт лечения хронических гингивитов у подростков с зубочелюстными аномалиями и деформациями. *Институт стоматологии*. 2021;4(93):86-87. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/17356/>

REFERENCES

1. Mitropanova MN. Features of immunological system functioning in children with cleft lip and palate during surgical stage of treatment. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(2):79-83 (In Russ.). Available from:

<https://www.detstom.ru/jour/article/view/67>

2. Nesterova IV, Mitropanova MN, Chudilova GA, Lomtatidze LV, Gaivoronskaya TV. The impact of disbalance of

regulatory cytokines and osteocalcin on osteogenesis in children with congenital cleft lip and palate in postnatal ontogenesis. *Stomatologiya*. 2020;99(1):77-81 (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat20209901177.

3. Rogova LN, Fomenko IV, Timoshenko AN. Immunological and microbiological profile of oral mucosa in children with cleft lip and palate (literature review).

- Volgograd Journal of Medical Research. 2016;(3):19-22 (In Russ.). Available from:
<http://bulletin.volgmed.ru/en/article/2796/>
4. Khripach LV, Knyazeva TD, Zheleznyak EV, Makovetskaya AK, Koganova ZI, Budarina OV, et al. Adaptive changes of biochemical and immunological markers in mixed saliva of preschool children exposed to air pollutants. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2019;(6):68-73 (In Russ.). Available from:
<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12769>
5. Kovalevsky AM, Kovalevsky VA. Inflammatory periodontal diseases etiology and pathogenesis (literature review). Part 1. *Institute of Dentistry*. 2017;(4):88-90 (In Russ.). Available from:
<https://instom.spb.ru/catalog/article/11697/?view=pdf>
6. Dovbnya ZhA, Golovskaya GG, Galkina OP, Ter-Pogosyan DA, Ablaev KD, Ablaev KD. Change of factors of non-specific protection of the oral cavity in children with gingivitis against the background of the use of essential oils and bentonite. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2021;14(6):33-37 (In Russ.).
doi: 10.20969/BCKM.2021.14(6).33-37
7. Osokina AS, Maslak EE, Yakovlev AT. The level of immunoglobulin A in saliva depending on the presence and severity of early childhood caries. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(4):304-309 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-4-304-309
8. Danilova MA, Aleksandrova LI. Quality of life in children with cleft lip and palate. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2018;17(3):54-57 (In Russ.).
doi: 10.25636/PMP.3.2018.3.10.
9. Shevchenko OL, Antonova AA. Composition the mixed saliva and indicators of deciduous teeth caries and its complications in children. *Endodontics Today*. 2015;13(4):8-11 (In Russ.). Available from:
<https://www.endodont.ru/jour/article/view/681/0>
10. Kuriakose S, Sundaresan C, Mathai V, Khosla E, Gaffoor FM. A comparative study of salivary buffering capacity, flow rate, resting pH, and salivary Immunoglobulin A in children with rampant caries and caries-resistant children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013;31(2):69-73.
doi: 10.4103/0970-4388.115697
11. Skripkina GI. Clinical-laboratory parameters of subclinical curing of the caries in the childhood age. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(4):24-27 (In Russ.). Available from:
<https://www.detstom.ru/jour/article/view/87>
12. Inoyatov A, Abdurakhmanov M, Sharopov S, Azimov M. The condition of immune system of infants with congenital cleft lip and palate. *Medical and Health Science Journal*. 2012;10(1):23-29. Режим доступа:
<https://web.archive.org/web/20180603062244id/>
https://academicpublishingplatforms.com/downloads/pdfs/mhsj/volume10/201205261927_05_MHSJ_Vol10_Issue1_Inoyatov_et_al_Condition_of_immune_system_pp.23-29.pdf
13. Agayeva NA. The role of secretor iga in face-low pathological process. *Fundamental research*. 2010;(4):11-16 (In Russ.). Available from:
<https://fundamental-research.ru/en/article/view?id=6753>
14. Kaur A, Kwatra KS, Kamboj P. Evaluation of non-microbial salivary caries activity parameters and salivary biochemical indicators in predicting dental caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012;30(3):212-217.
doi: 10.4103/0970-4388.105013
15. Kubala E, Strzelecka P, Grzegocka M, Lietz-Kijak D, Gronwald H, Skomro P, et al. A Review of Selected Studies That Determine the Physical and Chemical Properties of Saliva in the Field of Dental Treatment. *Biomed Res Int*. 2018;2018:6572381.
doi: 10.1155/2018/6572381
16. Hemadi AS, Huang R, Zhou Y, Zou J. Salivary proteins and microbiota as biomarkers for early childhood caries risk assessment. *Int J Oral Sci*. 2017;9(11):e1.
doi: 10.1038/ijos.2017.35
17. Al Amoudi N, Al Shukairy H, Hanno A. A comparative study of the secretory IgA immunoglobulins (s.IgA) in mothers and children with SECC versus a caries free group children and their mothers. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;32(1):53-6.
doi: 10.17796/jcpd.32.1.1338366jw54634q5
18. Lo Giudice G, Nicita F, Militi A, Bertino R, Matarese M, Currò M, et al. Correlation of s-IgA and IL-6 Salivary with Caries Disease and Oral Hygiene Parameters in Children. *Dent J (Basel)*. 2019;8(1):3.
doi: 10.3390/dj8010003
19. Parisotto TM, King WF, Duque C, Mattos-Graner RO, Steiner-Oliveira C, Nobre-Dos-Santos M, et al. Immunological and microbiologic changes during caries development in young children. *Caries Res*. 2011;45(4):377-85.
doi: 10.1159/000330230
20. Dovbnya ZhA, Kolesnik KA, Golovskaya GG. Protective reactions of the oral cavity in children with chronic catarrhal gingivitis and its treatment. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(2):24-26 (In Russ.). Available from:
https://www.detstom.ru/jour/article/view/53?locale=ru_RU
21. Puhova OS, Chernenko SV. Dental status peculiarities of children with congenital cleft of the upper lip and palate in permanent occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2004;3(3-4):34-36 (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9284441>
22. Yatskevich EE, Osokina GG. Chronic gingivitis in children with hereditary and congenital somatic pathology. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2007;(1):4-7 (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12516681>
23. Chuykin SV, Akatyeva GG, Chuikin OS, Grin EA, Kuchuk KN. Dental morbidity in children's with cleft lip and palate in the region with ecotoxigants. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2019;19(4):15-19 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-15-19.

24. Chuykin OS, Davletshin NA, Chuikin SV, Akat'eva GG, Kuchuk KN, Ganieva RA, et al. Condition of periodontal tissues in children with congenital cleft of the palate and defect after uranoplasty. *Actual problems in dentistry*. 2021;17(40):105-112 (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-21-17-4-105-112

25. Chopra A, Lakhanpal M, Rao NC, Gupta N, Vashisth S. Oral health in 4-6 years children with cleft lip/palate: a case control study. *N Am J Med Sci*. 2014;6(6):266-9. doi: 10.4103/1947-2714.134371

26. Stelzle F, Rohde M, Oetter N, Krug K, Riemann M, Adler W, et al. Gingival esthetics and oral health-related quality of life in patients with cleft lip and palate. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(8):993-999.

doi: 10.1016/j.ijom.2017.03.020

27. Funahashi K, Shiba T, Watanabe T, Muramoto K, Takeuchi Y, Ogawa T, et al. Functional dysbiosis within dental plaque microbiota in cleft lip and palate patients. *Prog Orthod*. 2019;20(1):11.

doi: 10.1186/s40510-019-0265-1

28. Malay K. K., Ravindran V., Kumar J. Gingival health status in children with and without cleft lip and palate: a case control study. *Indian Journal of Forensic Medicine*

& Toxicology. 2020;14(4):5997-6003. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/348296142_Gingival_Health_Status_in_Children_with_and_without_Cleft_Lip_and_Palate_A_Case_Control_Study

29. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2013;62(1):59-94.

doi: 10.1111/j.1600-0757.2012.00457.x.

30. Bril EA, Zubareva EV, Yakimov KYu, Chizhov Yu., Galonsky VG. Experience in treating chronic gingivitis in adolescents with tooth anomalies and deformations. *Institute of Dentistry*. 2021;4(93):86-87 (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/17356/>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 18.02.2022

Поступила после рецензирования / Revised 13.04.2022

Принята к публикации / Accepted 16.04.2022

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

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

Для переписки: chuykin-sv@mail.ru

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

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

Для переписки: davletshin_n@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9929-1658>

Мочалов Константин Сергеевич, кандидат биологических наук, заведующий центральной научно-исследовательской лабораторией, доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: kostja.mochalov@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8010-3338>

Акатьева Галина Григорьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: akatjeva_g@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-9323>

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: chuykin2014@yandex.ru

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

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: makushevanv@mail.ru

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

Кучук Кристина Николаевна, аспирант, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: christina.kuchuk@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0352-1533>

Ганиева Римма Асхатовна, аспирант, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: ganievara@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7110-9738>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Sergey V. Chuykin, DMD, PhD, DSc, Distinguished physician of the Russian Federation and the Republic of Bashkortostan, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Office of Extended Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: chuykin-sv@mail.ru

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

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

For correspondence: davletshin_n@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9929-1658>

Konstantin S. Mochalov, PhD, Head of Central Research Laboratory, Associate professor, Department of Fundamental and Applied Microbiology, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: kostja.mochalov@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8010-3338>

Galina G. Akat'yeva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Office of Extended Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: akatjeva_g@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-9323>

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

For correspondence: chuykin2014@yandex.ru

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

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

For correspondence: makushevanv@mail.ru

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

Kristina N. Kuchuk, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Office of Extended Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

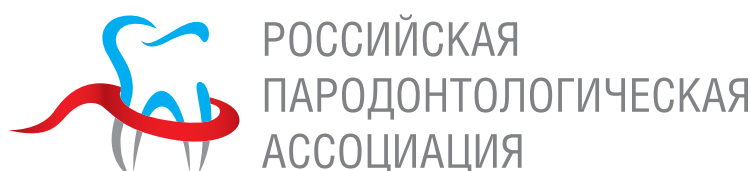
For correspondence: christina.kuchuk@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0352-1533>

Rimma A. Ganieva, DMD, PhD Student, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of the Office of Extended Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: ganievara@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7110-9738>



Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)

реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:

Организует и проводит региональные, всероссийские и международные мероприятия, направленные на распространение информации о новейших достижениях в области клинической пародонтологии;

Занимается созданием российских и переводом европейских клинических рекомендаций;

Участвует в разработке и внедрении методов обучения в области пародонтологии, а также стандартов и порядков оказания пародонтологической помощи населению РФ;

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участвует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

Реализует социальные проекты, в том числе направленные на распространение знаний о снижении заболеваемости и распространенности заболеваний тканей пародонта для населения РФ;

Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте

www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)

Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)

Экспериментальная апробация и результаты гистологических исследований по применению аппарата для непрерывной distraction в различных темпах

Л.С. Калугина, О.З. Топольницкий, А.А. Бегларян

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В современной челюстно-лицевой хирургии не теряет своей актуальности методика и механизм компрессионно-дистракционного остеогенеза как альтернативный способ получения костной ткани в сложных клинических случаях. Все виды используемых в практике компрессионно-дистракционных аппаратов обладают только механическим приводом, в таких приборах фрагменты костной ткани разводятся дробно, создавая неравномерное напряжение в новообразованном регенерате, что приводит к его неполноценной оссификации. Нами разработан, апробирован на стенде и протестирован в эксперименте на животных дистракционный аппарат, работающий по принципу непрерывного раздвижения фрагментов костной ткани, имеющий двигатель, работающий по типу поршня, активация которого происходит при электрохимической реакции, запускаемой и контролируемой программным обеспечением с комплектом обратной связи.

Материалы и методы. Этапы проведенных нами исследований следующие: разработка аппаратов и электроники, их стендовые испытания, создание клинических моделей автоматического дистракционного аппарата для непрерывной distraction. Клинические испытания аппаратов, их установка на опытных животных (собаки), тестирование работы электронных аппаратов для непрерывной distraction в различных темпах (1 мм, 2 мм, 3 мм в сутки). Морфологическое и клинко-рентгенологическое изучение полученных костных регенератов, а также создание клинических рекомендаций для применения аппарата и темпов distraction.

Результаты. Данные, полученные на основании имеющейся клинической и морфо-рентгенологической картины, между разведенными при помощи данного аппарата фрагментами кости, отчетливо доказывают возможность построения регенератов при проведении непрерывной distraction в различных темпах, когда поддерживается постоянное атравматичное растяжение регенерата, без перехода его в дробную деформацию, подобную предпластической. При этом анализ морфологических исследований показал наибольшую гистоморфологическую зрелость регенерата, полученного при непрерывной distraction в темпе 2 мм в сутки.

Заключение. Созданный нашей опытной группой автоматический аппарат для непрерывной distraction может быть рекомендован к внедрению в практическую медицину с темпом distraction, соответствующим 2 мм в сутки.

Ключевые слова: остеогенез, дистракционный остеогенез, автоматический дистракционный аппарат.

Для цитирования: Калугина ЛС, Топольницкий ОЗ, Бегларян АА. Экспериментальная апробация и результаты гистологических исследований по применению аппарата для непрерывной distraction в различных темпах. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):91-96. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-91-96.

Experimental testing and histology result of the continuous distraction device application at the various rates

L.S. Kalugina, O.Z. Topolnitskiy, A.A. Beglaryan

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

ABSTRACT

Relevance. In modern maxillofacial surgery, the technique and mechanism of compression-distraction osteogenesis are still relevant as an alternative method of obtaining bone tissue in complex clinical cases. All types of compression-distraction devices used in practice have only a mechanical drive, i.e., fragments of bone tissue are separated fractionally in such devices, creating uneven tension in the newly formed regenerate, which leads to its incomplete ossification. We have developed, tested on a stand and tested in an animal experiment a distraction appliance operating on the principle of continuous separation of bone fragments, having a piston-type motor, activation of which occurs during an electrochemical reaction triggered and controlled by software with a feedback kit.

Material and methods. The stages of our research were as follows: development of devices and electronics, bench tests, creation of clinical models of an automated continuous distraction device; clinical trials of devices, their placement in the experiment animals (dogs), testing of electronic continuous distraction devices at various rates (1 mm, 2 mm, 3 mm per day); morphological and clinical and radiographic evaluation of the bone regenerates, and development of clinical recommendations for the device application and distraction rates.

Results. The received data based on the available clinical and morphological-radiographic picture between the bone fragments distracted by the device prove the possibility of regenerate formation during continuous distraction at various rates, when constant atraumatic stretching of the regenerate is maintained, without its transition to a fractional deformation similar to a pre-plastic one. At the same time, the analysis of morphological studies showed the best histomorphological regenerate maturity obtained by continuous distraction at a rate of 2 mm. per day.

Conclusion. We can recommend the introduction of the automated continuous distraction device created by our experienced group into practical medicine at a distraction rate of 2 mm. per day.

Key words: osteogenesis, distraction osteogenesis, automated distraction device.

For citation: Kalugina LS, Topolnitskiy OZ, Beglaryan AA. Experimental testing and histology results of the continuous distraction device application at various rates. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):91-96 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-91-96.

ВВЕДЕНИЕ

Первопроходцем в дистракции на нижней челюсти был W. Rosenthal, еще в 1927 году использовавший впервые на практике внутриротовое дистракционное устройство. Оно дробно активировалось в течение одного месяца, в результате чего был получен регенерат костной ткани, который в последующем стал родоначальником многочисленных исследований в области дистракционного остеогенеза. Однако только после публикации работ Илизарова Г. А. метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза получил наибольшую популярность и активно вошел в практику хирургов [5, 6].

Дистракция – это не одномоментное, а дозированное по времени, строго контролируемое растяжение фрагментов костной ткани в условиях их жесткой фиксации. Она является средством воздействия на репаративную регенерацию костной ткани, надкостницы и других параоссальных тканей. Также особую важность имеет режим проведения дистракции, его скорость и дробность. При оптимальном режиме дистракции подразумевается, что удерживается расправленное состояние волокон и сосудов в зоне роста регенерата, без их разрывов, как важнейшее условие нормального функционирования этой зоны. Скорость дистракции – это суточное удлинение (количество миллиметров, пройденных аппаратом в сутки), дробность – количество дистракционных перемещений за сутки. Величина разового удлинения в миллиметрах определяется этими факторами, по ним был предложен оптимальный режим для дробной дистракции

1 мм в сутки за четыре приема по 0,25 мм за сессию. К моменту окончания дистракции фрагментов происходило замещение костной тканью соединительнотканной прослойки и, как результат, восстановление целостности удлинявшейся кости [4].

Дальнейшие исследования привели ученых к созданию аппарата, который бы мог осуществлять дистракцию и, соответственно, прирост костной ткани в непрерывном, а значит более быстром режиме и без привлечения самого пациента, то есть под непосредственным контролем над процессом дистракции лечащего врача через персональный компьютер. Подобные устройства стали появляться с 1980-х годов [7].

Исследования, проведенные с использованием автоматических дистракторов, показывают, что «эффект Илизарова» – «вид растяжения мягкотканых структур как дистракционного регенерата кости, так и паравосальных тканей, закономерно стимулирует и поддерживает высокую активность процессов гистогенеза» – в наибольшей степени выражен при высокочастотном автоматическом режиме дистракции (3 мм в сутки за 180 приемов), когда в тканевых структурах не обнаруживаются признаков травматизации. При такой высокочастотной дистракции коллагеновые волокна, которые формируют срединную прослойку регенерата, не успевают окончательно созреть и после прекращения воздействия растягивающих усилий быстро оссифицируются [1]. Периваскулярные клетки тоже являются источниками остеобластов, отвечающих за минерализацию волокон соединительной ткани [2, 3]. Активный остеогенез в периоссальных тканях способствует тому, что регенерат приобретает

бочкообразную форму. А массивные периоссальные наслоения в этот период объясняются хорошим кровоснабжением надкостницы, имеющей в период distraction активный процесс ангиогенеза. Если режим distraction оптимален, то изменения тканевых структур происходят плавно, без деформаций и участков с неравномерной оссификацией [8]. Созданный нами аппарат полностью исключает травматизацию новообразованного регенерата, так как режим distraction полностью непрерывный и не вызывает предпластических деформаций в процессе distractionного остеогенеза, при этом обеспечивается стабильная фиксация остеотомированных фрагментов на всех этапах distraction и по ее окончании. Важной особенностью является отсутствие в наших экспериментальных исследованиях этапа компрессии фрагментов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В целях внедрения автоматической distraction в челюстно-лицевую и детскую челюстно-лицевую хирургию мы разработали, создали, апробировали в стендовых и лабораторных испытаниях новый, не имеющий аналогов автоматический distractionный аппарат с двигателем на основе электрохимической тяги и использующий в своей работе непрерывный режим distraction.

Наши исследования проходили следующие этапы:

1. Разработка, сборка и испытания на стенде автоматического distractionного аппарата для непрерывной distraction.
2. Подготовка и создание моделей автоматического distractionного аппарата для непрерывной distraction для клинических исследований.
3. Апробация в эксперименте на животных (собаки) клинической модели аппаратов при различных темпах distraction (1 мм, 2 мм, 3 мм в сутки) в непрерывном режиме.
4. Изучение клинко-рентгенологических особенностей построения регенерата при различных темпах проведения непрерывной distraction на этапах distraction и в период ретенции.
5. Забор полученных костных регенератов при различных темпах непрерывной distraction, их клиническое и гистоморфологическое изучение, при помощи электронной микроскопии, после ретенционного периода.
6. На основании клинко-рентгенологических и морфологических данных создание рекомендаций для клинического применения разработанных нами аппаратов, в том числе по темпам непрерывной distraction.

Прототип аппарата вместе с электронным блоком управления и программой прошли стендовые испытания и затем тестирование на кафедре детской хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии МГМСУ. В заводских условиях концерна

ООО «Конмет» были созданы клинические образцы автоматических distractionных аппаратов с комплектом обратной связи и датчиками напряжения. Эти аппараты прошли механические испытания в экспериментальной лаборатории ЦИТО.

На базе ветеринарного центра были подобраны опытные животные щенки одного возраста и комплекции и разделены на группы. В условиях общего внутривенного наркоза проводилась установка distractionных аппаратов на тело нижней челюсти собак справа и слева.

Одномоментно проводились рентгенограммы для контроля фиксации аппаратов и линии остеотомии.

С целью предотвращения повреждения аппаратов на шею каждой собаки был зафиксирован защитный пластиковый конус (воротник). Первые сутки после операции все животные вели себя активно, аппетит был сохранен, со стороны послеоперационных областей отек был минимальным. С целью предотвращения послеоперационных осложнений в течение первых пяти суток всем собакам внутримышечно вводились антибактериальные, противовоспалительные и антигистаминные препараты.

На седьмые сутки после адаптации собак к аппаратам и уменьшения местного отека в условиях внутривенного наркоза к distractionным аппаратам были подключены электронные блоки управления с программой непрерывного растяжения: 1 мм, 2 мм, и 3 мм в сутки соответственно.

На момент окончания distraction в группе с темпом 3 мм в сутки расстояние между остеотомированными фрагментами составило 10 мм. После чего произошло отключение аппарата, так как закончился ход поршня и электролит, это 4-е сутки distraction. В группе с темпом distraction 1 мм в сутки процесс distraction завершился на 9-й день. В группе с темпом distraction 2 мм – на 5-е сутки distraction. Рентгенологический контроль проводился на 1-е сутки – сразу после установки distractionных аппаратов, на 4-е, 5-е и 10-е сутки distraction, соответственно группам по окончании процесса перемещения, и в период ретенции на 30-е сутки соответственно.

При анализе рентгенограмм, сделанных в период ретенции во всех группах, определялись характерные признаки оссификации новообразованных регенератов, независимо от темпа distraction между фрагментами, при этом наиболее зрелым и рентгенологически качественным представлялся регенерат с темпом непрерывной distraction 2 мм в сутки.

По истечении 30-х суток ретенции под общим обезболиванием мы снимали аппараты с одномоментным забором фрагментов челюстей подвергшихся distractionному остеогенезу для изучения морфологического строения полученных регенератов. Выделенные участки нижних челюстей собак фиксировали в 10%-м нейтральном забуференном формалине. Для гистологического исследования из каждой челюсти выпиливали фрагменты с зоной distraction размерами



Рис. 1. Интраоперационный вид после фиксации аппарата

Fig. 1. Intraoperative view after the device fixation



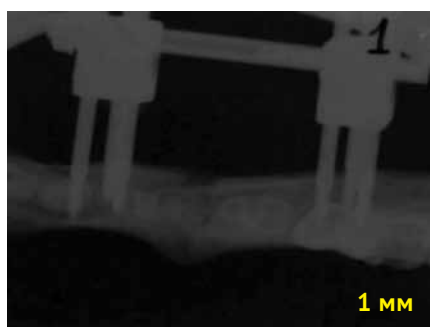
Рис. 2. Рентгенограмма (контрольная) сразу после установки аппарата

Fig. 2. Control X-ray immediately after the device placement



Рис. 3. Подключены электронные блоки управления с программой непрерывного растяжения

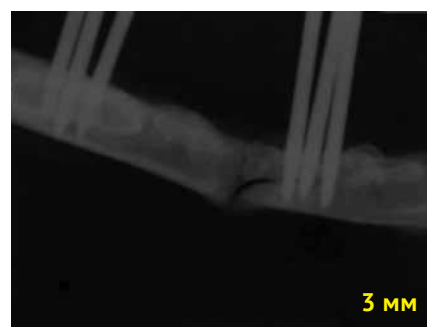
Fig. 3. Electronic control blocks programmed for continuous distraction are connected



1 мм



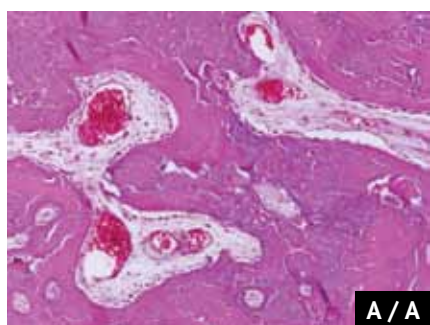
2 мм



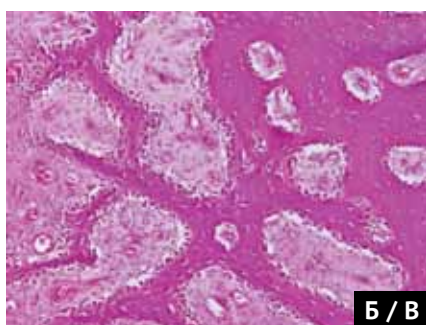
3 мм

Рис. 4. Рентгенологический контроль по окончании ретенционного периода

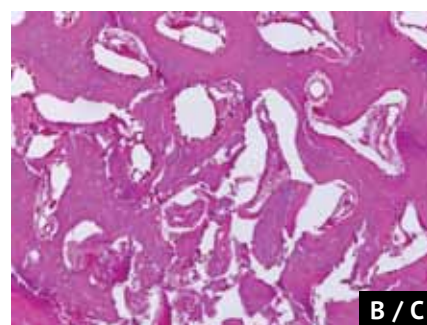
Fig. 4. Radiographic control after the retention period



А / А



Б / В



В / С

Рис. 5.

А. Участок новообразованной костной ткани в режиме дистракции 1 мм в сутки;

Б. Темп дистракции 2 мм в сутки. Губчатая кость. Участок выраженного роста и ремоделирования костной ткани. Новообразованные костные трабекулы узкие и извитые. Остеоны с новообразованной костной тканью, большим числом лакун с остеобластами и остеоцитами. Каналы с разрастанием отечной соединительной ткани, с расширенными полнокровными сосудами, большим количеством остеобластов, формирующих палисады на границах с костной тканью. Остеокласты единичные. Окраска гематоксилином и эозином, 120;

В. Темп дистракции 3 мм в сутки

Fig. 5.

A. Newly formed bone at the distraction rate of 1 mm per da;

B. Distraction rate is 2 mm. Cancellous bone. The area of pronounced bone growth and remodelling. Newly formed bone trabeculae are narrow and curved. Osteons with newly formed bone, a large number of gaps with osteoblasts and osteocytes. Channels with edematous connective tissue proliferation, dilated full-blooded vessels, a large number of osteoblasts forming palisades at the bone tissue border.

Single osteoclasts. H&E stain, x120;

C. Distraction rate is 3 mm per day

1 x 1 x 0,3 см. Фрагменты подвергали декальцинации с помощью декальцинирующего раствора «Софти-Дек» («Эрго Продакшн», Россия). Далее образцы обезжировали и заливали в парафин, используя автомат STP 120-3 для гистологической обработки тканей и модульную станцию для заливки тканей парафином HistoStar (Германия). Гистологические срезы толщиной 4-5 мкм нарезали из парафиновых блоков на роторном микротоме HM 340E (Германия) и расправляли на предметных стеклах. Окрашивание гематоксилином и эозином проводили в автомате Varistain GEMINI AS (Германия). Для получения правильно ориентированного гистологического среза парафиновые блоки дорезали методом ступенчатых срезов, при необходимости меняя положение парафинового блока. Полученные гистологические препараты исследовали и проводили микрофотосъемку, используя микроскоп с видеокамерой AxioLab.A1 (Zeiss, Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам гистологического исследования при непрерывной дистракции с темпом 1 мм в сутки выявлялись участки с преобладанием деструкции и ремоделирования костной ткани.

Многие остеоны частично и полностью разрушены, представлены неравномерно базофильными бесструктурными рыхлыми массами с пустыми лакунами. Каналы с отечной соединительной тканью, расширенными полнокровными сосудами, умеренным количеством остеобластов, формирующих палисады на границах с костной тканью. Новообразование костной ткани по периферии каналов и новых остеонов выражено слабо. Остеокласты единичные. Также определялись участки разрастания соединительной ткани с фрагментами разрушенных остеонов с бесклеточными пустыми лакунами, остеокластами по их периферии, неравномерным отеком, множеством сосудов и слабой диффузной лимфомакрофагальной инфильтрацией.

Гистологические исследования при темпе дистракции 2 мм в сутки показали, что при ремоделировании костной ткани преобладают процессы новообразования остеонов и роста губчатой костной ткани с выраженной остеобластической реакцией, слабой активацией остеокластов, а также очаговыми разрастаниями соединительной ткани, местами с хрящевой дифференцировкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Шевцов ВИ, Ерофеев СА, Горбач ЕН, Еманов АА. Особенности костеобразования при удлинении голени автоматическими дистракторами с темпом 3 мм за 180 приемов. *Гений ортопедии*. 2006;(1):10-16. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=10607152>

При темпе непрерывной дистракции 3 мм в сутки гистологическая картина представлена участками с выраженной деструкцией и признаками ремоделирования костной ткани. Многие остеоны частично или полностью разрушены, представлены неравномерно базофильными бесструктурными рыхлыми массами с пустыми лакунами. Единичные – с новообразованной костной тканью, большим числом лакун с остеобластами и остеоклестами. Каналы с расширенными полнокровными сосудами, небольшим количеством остеобластов, формирующих палисады на границах с костной тканью и остеокластами.

Нами было выявлено, что данные, полученные на основании имеющейся клинической и морфогенетической картины, между разведенными при помощи данного аппарата фрагментами кости, отчетливо доказывают возможность построения регенератов при проведении непрерывной дистракции в различных темпах, когда поддерживается постоянное атравматичное растяжение регенерата, без перехода его в предпластическую деформацию. При этом анализ морфологических исследований показал наибольшую гистоморфологическую зрелость регенерата, полученного при непрерывной дистракции в темпе 2 мм в сутки.

Также во время проведения эксперимента и при работе с аппаратом были выявлены некоторые трудности: это громоздкость аппарата и блока управления, что создавало неудобство расположения аппаратуры внутри защитного конуса на шее собаки; возраст опытных животных, технически установка дистракционного аппарата на челюсть щенка более трудоемка в связи с наличием множества зачатков зубов внутри челюсти; необходимость проведения животным общего обезболивания для проведения каждого этапа установки программного обеспечения. Однако дальнейшие этапы внедрения данного аппарата подразумевают исправление этих недостатков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных нашей группой исследований по применению аппарата для непрерывной дистракции с двигателем на основе электрохимической тяги, под управлением электронного блока и программы, мы получили данные, позволяющие рекомендовать его к внедрению в практическую медицину с подобранным темпом непрерывной дистракции 2 мм в сутки.

Shevtsov VI, Yerofeyev SA, Gorbach EN, Yemanov AA. Osteogenesis features for leg lengthening using automatic distractors with the rate by 3 mm for 180 times (an experimental study). *Genij Ortopedii*. 2006;(1):10-16 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=10607152>

2. Azita Tehranchi, Hossein Behnia: Treatment of Mandibular Asymmetry by Distraction Osteogenesis and Orthodontics: A Report of Four Cases. *Angle Orthodontist*. 2000;70(2):165-173.

doi: 10.1043/0003-3219(2000)070<0165:TOMABD>2.0.CO;2

3. Amarnath BC, Dharma RM, Prashanth CS, Rajkumar GC. Distraction Osteogenesis, A New Hope For Tmj Ankylosis (Case Report). *Journal of Dental Sciences and Research*. 2011;2(1):108-115. Режим доступа:

<https://studyres.com/doc/7962398/distraction-osteogenesis--a-new-hope-for-tmj-ankylosis>

4. Senders CW, Kolstad CK, Tollefson TT, Sykes JM. Mandibular distraction osteogenesis used to treat upper airway obstruction. *Arch Facial Plast Surg*. 2010;12(1):11-5.

doi: 10.1001/archfacial.2009.110

5. Choi IH, Chung CY, Cho TJ, Yoo WJ. Angiogenesis and mineralization during distraction osteogenesis.

J Korean Med Sci. 2002;17(4):435-47.

doi: 10.3346/jkms.2002.17.4.435

6. Fernandes FNSN, Orsi IA, Bezzon OL. Distraction osteogenesis in Dentistry. *Int.J.Morphol*. 2010;28(3):743-748.

doi: 10.4067/S0717-95022010000300013

7. Korkmaz M, Oztürk H, Bulut O, Unsaldi T, Kaloğlu C. The effect of definitive continuous distraction employed with the Ilizarov type external fixation system on fracture healing: an experimental rabbit model. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2005;39(3):247-57. Режим доступа:

<https://www.aott.org.tr/en/the-effect-of-definitive-continuous-distraction-employed-with-the-ilizarov-type-external-fixation-system-on-fracture-healing-an-experimental-rabbit-model-164760>

8. Menon S, Manerikar CR, Roy Chowdhury S, Murali Mohan Brig S. Distraction Osteogenesis in Management of Mandibular Deformities. *MJAFI*. 2005;61:345-347.

doi: 10.1016/S0377-1237(05)80061-9

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Калугина Любовь Сергеевна, аспирант кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: lubbs@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8804-3184>

Топольницкий Орест Зиновьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического уни-

верситета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: proftopol@mail.ru

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

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Бегларян Алина Арташесовна, ординатор кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.beglaryanalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1133-5829>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lubov' S. Kalugina, DDS, PhD student, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: lubbs@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8804-3184>

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: proftopol@mail.ru

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

Corresponding author:

Alina A. Beglaryan, DDS, Resident, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A. I. Yevdokimov Mos-

cow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dr.beglaryanalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1133-5829>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 29.03.2022

Поступила после рецензирования / Revised 14.05.2022

Принята к публикации / Accepted 24.05.2022

Динамика основных стоматологических параметров у детей дошкольного возраста с кариесом на фоне длительного применения пробиотического препарата

Л.П. Кисельникова, Э.И. Тома

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Уже несколько десятилетий бактерии, называемые пробиотиками, добавляются в некоторые продукты питания благодаря их положительному влиянию на здоровье человека. В стоматологической практике применение пробиотиков может быть полезным в борьбе с кариесом и воспалительными заболеваниями пародонта. Интерес стоматологов к пробиотикам базируется на их способности к адгезии и колонизации различных тканей полости рта.

Цель. Оценить клиническую эффективность пробиотического препарата на основе штамма *S. salivarius* M18 у детей дошкольного возраста.

Материалы и методы. Для исследования были сформированы две группы детей (45 детей в каждой), в возрасте от 3 до 6 лет, с множественным кариесом зубов, которым проводилась санация полости рта, четырехкратная обработка зубов фторлаком. Детям основной группы было назначено два курса приема пробиотического препарата для рассасывания на основе штамма *S. salivarius* M18 (1-й курс – с 16 февраля по 16 мая 2021 г. и 2-й курс – с 26 октября 2021 г. по 26 января 2022 г.). У детей из группы сравнения пробиотический препарат не применялся. До начала исследования, через 3 месяца, через 6 месяцев и через 12 месяцев у детей из обеих групп оценивали индекс гигиены по Федорову – Володкиной, кпу(з), индекс ICDAS-II, индекс РМА. Дополнительно в обеих группах велись пищевые дневники. Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с использованием критерия Фридмана (за достоверную разницу принимались значения $p \leq 0,05$).

Результаты. Применение двух трехмесячных курсов пробиотического препарата на основе штамма *S. salivarius* M18 в течение года наблюдения у детей дошкольного возраста привело к значительному улучшению гигиенического индекса в 2,2 раза, стабилизации начальных форм кариеса по индексу ICDAS II в 2,3 раза, к редукции кариеса на 81%, снижению распространенности гингивита (снижение индекса РМА на 72,9%).

Заключение. Полученные результаты клинического исследования подтверждают эффективность применения пробиотического препарата на основе штаммов *S. salivarius* M18 у детей дошкольного возраста с кариесом, в качестве коррекции и стабилизации стоматологического статуса.

Ключевые слова: кариес временных зубов, пробиотики, здоровье полости рта, *S. salivarius* M18, пищевые дневники.

Для цитирования: Кисельникова ЛП, Тома ЭИ. Динамика основных стоматологических параметров у детей дошкольного возраста с кариесом на фоне длительного применения пробиотического препарата. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):97-102. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-97-102.

Changes in the main dental parameters of preschoolers with caries affected by long-term probiotic intake

L.P. Kiselnikova, E.I. Toma

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

ABSTRACT

Relevance. For several decades, they have added bacteria called probiotics to some foods for their positive effects on human health. In dental practice, probiotics may help fight caries and inflammatory periodontal diseases. Dentists are interested in probiotics because of the latter's ability to adhere to and colonize various oral tissues.

Purpose. To evaluate the clinical effectiveness of *S. salivarius* M18 probiotic in preschool children.

Material and methods. The study formed 2 groups (45 children in each) of children aged 3 to 6 years with multiple dental caries who underwent dental treatment and 4-fold fluoride varnish application. The main group took

2 courses of *S. salivarius* M18 probiotic lozenges (the 1st course from February 16 to May 16, 2021, and the 2nd course from October 26, 2021, to January 26, 2022). The children of the comparison group did not use the probiotic. We evaluated the Hygiene Index by Fedorov-Volodkina, dmft(t) rate, ICDAS-II index, and PMA index in children of both groups at the baseline and after 3, 6 and 12 months. Additionally, both groups kept food diaries. The statistical data processing was performed variance analysis of using the Friedman test (significant differences were at $p \leq 0.05$).

Results. The year of observation in preschool children showed that two 3-month courses of an *S. salivarius* M18 probiotic intake led to a significant improvement in the hygiene index by 2.2 times, 2.3-fold stabilization of initial caries according to the ICDAS II index, caries decrease by 81%, gingivitis prevalence reduction (PMA index decrease by 72.9%).

Conclusion. The study results confirm the effectiveness of *S. salivarius* M18 probiotic in preschoolers with caries as a means of dental status correction and stabilization.

Key words: dental caries in primary teeth, probiotics, oral health, *S. salivarius* M18, food diaries.

For citation: Liselnikova LP, Toma EI. Changes in the main dental parameters of preschoolers with caries affected by long-term probiotic intake. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):97-102 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-97-102.

ВВЕДЕНИЕ

Пробиотики определяются как «живые микроорганизмы, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу здоровью хозяина» [1]. Влияние пробиотиков на здоровье человека во всем мире доказано на протяжении многих лет, и концепция «защита разнообразием» с помощью использования полезных бактерий для поддержания гомеостаза систем организма успешно используется в общей медицине, например при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта [2]. Известно, что механизмы действия пробиотиков сочетают в себе местные и системные явления, включая адгезию, коагрегацию, ингибирование роста микроорганизмов, выработку саливарцинов и иммуномодуляцию [3]. Таким образом, пробиотики могут оказывать как профилактическое, так и лечебное действие.

В России применение пробиотиков широко распространено в практике педиатра [4]. Однако в стоматологии есть единичные исследования по этой теме, и наибольшее внимание к применению пробиотических препаратов уделяется при лечении воспалительных заболеваний пародонта [5].

В России впервые влияние применения пробиотиков на изменение состава микробиоценоза биопленки зуба и факторов местного иммунитета у детей раннего детского возраста было изучено в 2013 году. Исследование показало достоверно выявленную микробиологическую, клиническую и иммунологическую эффективность применения детского молочка с пробиотиками на основе лактобацилл (LAB) [6].

При воздействии на микрофлору полости рта пробиотические добавки поддерживают стабильный симбиоз между различными видами бактерий, восстанавливают дисбиотические процессы в биопленке, связанные с заболеваниями полости рта. Регулярный прием живых пробиотических бактерий может снижать риск возникновения кариеса и предотвращать его развитие у детей дошкольного возраста [7].

В настоящее время разработка пробиотиков для использования в стоматологии продолжает вызывать интерес у исследователей, биотехнологических

компаний и потребителей. Ключевым фактором для превращения любого бактериального штамма в пробиотик является надежная оценка его профиля безопасности. Штамм *Streptococcus salivarius* M18, который первоначально был выделен у здорового взрослого человека и оценен на предмет его пробиотических свойств, предназначенных для применения в стоматологии у взрослых и детей, полностью соответствует данному требованию. Кроме того, данный штамм производит саливарцины – антибактериальные вещества местного действия, которые способны подавлять рост возбудителей инфекций полости рта, а именно *Streptococcus* spp., *Porphyromonas* spp., *Actinomyces* spp., *Aggregatibacter* spp. Штамм M18, в форме таблеток для рассасывания, также вырабатывает ферменты декстраназу и уреазу, которые уменьшают накопление зубного налета и нейтрализуют кислотность полости рта [8].

При воздействии на микрофлору полости рта пробиотические добавки поддерживают стабильный симбиоз между различными видами бактерий, восстанавливают дисбиотические процессы в биопленке, связанные с заболеваниями полости рта. Регулярный прием живых пробиотических бактерий может снизить риск кариеса и предотвратить его развитие у детей дошкольного возраста [9].

Как правило, маленькие дети обычно негативно относятся к посещению стоматолога, проявляют беспокойство во время стоматологического вмешательства. Потеря зубов приводит к нарушению развития речи, психологическому дискомфорту, снижению качества жизни [10].

Таким образом, включение пробиотического препарата для рассасывания как дополнение в комплекс лечебно-профилактических мероприятий, вероятно, способствует снижению риска развития кариеса у детей дошкольного возраста.

Цель. Оценить клиническую эффективность включения пробиотического препарата на основе штамма *S. salivarius* M18 для рассасывания в комплекс лечебно-профилактических мероприятий у детей дошкольного возраста.

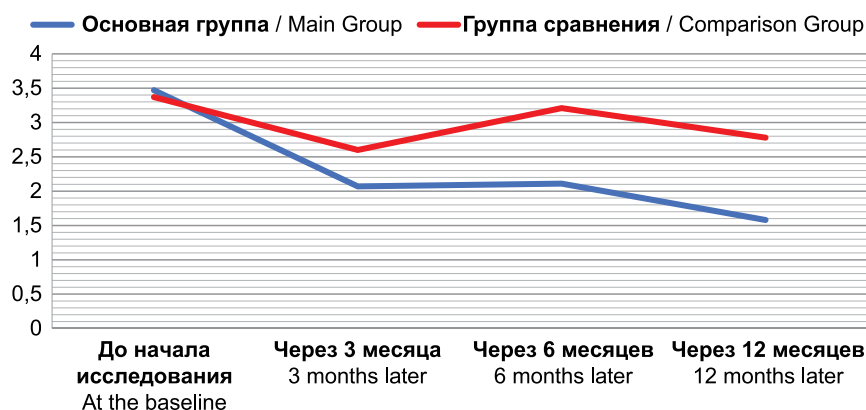


Рис. 1. Динамика гигиенического индекса у детей обеих групп исследования
Fig. 1. Changes in the Hygiene Index in children of both study groups

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования было сформировано две группы детей (по 45 детей в каждой) в возрасте от 3 до 6 лет. Критерии включения пациентов: наличие добровольного информированного согласия от законного представителя, дети I, II, III группы здоровья, с множественным кариесом, возраст детей от 3 до 6 лет. Критерии невключения: отсутствие информированного добровольного согласия от законного представителя, дети IV и V групп здоровья, отсутствие кариеса зубов, дети младше 3 лет и старше 6 лет. Критерии исключения – отказ родителей от участия своего ребенка в исследовании.

Дети основной группы в течение года (два трехмесячных курса) принимали биологически активную добавку «ДентоБлис», которая в своем составе содержит не менее 5×10^8 КОЕ пробиотического штамма *S. salivarius* M18 и 320 МЕ витамина D₃.

Первый курс приема препарата длился с 16 февраля по 16 мая 2021 г., второй курс – с 26 октября 2021 г. по 26 января 2022 г. Детям обеих групп в течение всего периода исследования осуществлялась санация полости рта и четырехкратная обработка зубов фторлаком. У детей из группы сравнения про-

биотический препарат не применялся. Клиническую эффективность профилактических мероприятий оценивали по критериям: индекс гигиены по Федорову – Володкиной, индекс кпу₍₃₎, индекс ICDAS-II, индекс РМА, до начала исследования, через 3, 6 и 12 месяцев от начала исследования.

Дополнительно в каждой группе исследуемых детей законными представителями (родителями) велись пищевые дневники, пищевой рацион детей оценивался до начала исследования (14-дневное ведение дневника питания) и спустя 9 месяцев исследования. Изучение и анализ питания дошкольников осуществлялся с оценкой показателей фактического питания (суточный продуктовый набор, режим питания, пищевые привычки и вкусовые предпочтения). Оценка структуры питания проводилась по основным группам пищевых продуктов: мясо, рыба, птица и колбасные продукты; молоко и молочные продукты, яйца; овощи, фрукты, соки, крупяные и макаронные изделия; хлеб и хлебобулочные изделия; кондитерские изделия. Включение изучения рациона питания среди исследуемых групп детей было обусловлено теоретической возможностью влияния пробиотических комплексов, содержащихся в продуктах питания, на микробиоту полости рта [7].

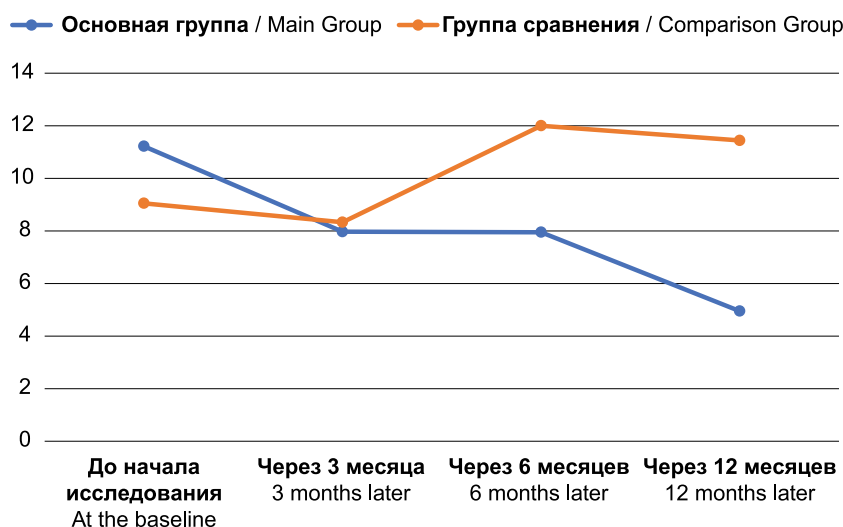


Рис. 2. Динамика начальных форм кариеса (код²:1,2) по индексу ICDAS II у детей обеих групп исследования
Fig. 2. Changes in initial caries (code²: 1.2) according to the ICDAS II index in children of both study groups

Таблица 1. Динамика интенсивности кариеса у детей обеих групп исследования

Table 1. Changes in caries intensity in children of both study groups

Кратность Frequency	Основная группа / Main group		Группа сравнения / Comparison group		U _{эмп.} U _{emp.}	Р
	Среднее / Mean	Стд. откл. / SD	Среднее / Mean	Стд. откл. / SD		
До начала приема At the baseline	8.09	3.22	7.92	5.36	982.50	–
Спустя 3 месяца 3 months later	8.09	3.32	7.92	5.46	577.00	–
Спустя 6 месяцев 6 months later	8.58	3.88	10.28	2.38	148.00	p < 0.001*
Спустя 12 месяцев 12 months later	8.58	3.68	10.5	3.51	877.50	p < 0.001*

*обнаружены статистически значимые различия / *statistically significant differences

Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с использованием критерия Фридмана (за достоверную разницу принимались значения $p \leq 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Индекс гигиены рта до начала использования пробиотика у детей основной группы оценивался как очень плохой – $3,47 \pm 0,77$, однако через 3 месяца после приема пробиотического препарата значение индекса снизилось до $2,07 \pm 0,54$, что соответствует удовлетворительному уровню гигиены. Спустя 6 месяцев отмечалось ухудшение состояния гигиены полости рта до неудовлетворительного уровня ($2,11 \pm 0,39$). После завершения приема второго курса пробиотического препарата у детей основной группы отмечалась нормализация гигиенического индекса, он составил $1,58 \pm 0,32$, что соответствует хорошему уровню гигиены ($p \leq 0,05$).

У детей группы сравнения до начала исследования индекс гигиены рта оценивался как очень плохой и составлял $3,37 \pm 0,55$, через 3 и 6 месяцев показатель соответствовал плохому уровню – $2,60 \pm 0,34$ и $3,21 \pm 0,47$ соответственно. Через 12 месяцев от начала исследования гигиенический индекс рта остался на плохом уровне – $2,78 \pm 0,25$ ($p \leq 0,05$) (рис. 1).

Показатель интенсивности кариеса временных зубов до начала исследования у детей дошкольного возраста в основной группе составил $8,09 \pm 3,22$, через 3 месяца после приема пробиотического ком-

плекса данный показатель остался без изменений, через 6 месяцев значение интенсивности кариеса увеличилось до $8,58 \pm 3,88$ (прирост составил 0,49), через 12 месяцев увеличения показателя интенсивности кариеса не наблюдалось ($8,58 \pm 3,78$). Редукция кариеса в данной группе составила 81%.

У детей группы сравнения интенсивность кариеса до начала исследования составила $7,90 \pm 5,36$, через 3 месяца показатель остался без изменения, через 6 месяцев у детей данной группы наблюдалось значительное увеличение индекса интенсивности кариеса временных зубов – $10,28 \pm 2,38$ (прирост от начала исследования составил 2,38), которое продолжило нарастать через год и составило $10,5 \pm 4,5$ (прирост составил 2,6). Следует отметить, что благодаря проведенной санации полости рта компонент «к» в структуре индекса «кпу₍₃₎» через 12 месяцев после приема препарата значительно снизился в обеих группах детей: в основной группе – 0,00 и 0,00 и $0,30 \pm 0,92$ соответственно (табл. 1).

При изучении индекса ICDAS II у детей основной группы начальные формы кариеса (код²:1,2) до начала приема составили $11,22 \pm 3,22$, уже через 3 месяца на фоне профилактических мероприятий (санитарно-просветительная работа, прием пробиотического препарата, нанесение фтористого лака) отмечалось снижение данных критериев до $7,97 \pm 3,25$, через 6 месяцев наблюдения показатель был равен $7,95 \pm 3,42$, а через 12 месяцев существенно снизился до $4,95 \pm 3,40$ ($p \leq 0,05$), что говорит о выраженной эффективности применения пробиотического препа-

Таблица 2. Динамика индекса РМА у детей обеих групп в течение года

Table 2. Changes in the PMA index in children of both groups during one year

Критерии Criteria %	До начала исследования At the baseline		Через 3 месяца 3 months later		Через 6 месяцев 6 months later		Через 12 месяцев 12 months later	
	Основная группа Main group	Группа сравнения Comparison group	Основная группа Main group	Группа сравнения Comparison group	Основная группа Main group	Группа сравнения Comparison group	Основная группа Main group	Группа сравнения Comparison group
PMA	77.90 ± 20.98	69.00 ± 0.09	48.00 ± 15.17	48.00 ± 10.46	22.8 ± 8.3	55.0 ± 4.5	5.0 ± 1.3	33.00 ± 1.32
P		*				*		*

*достоверность различий при $p < 0,05$ / *statistically significant differences at $p < 0,05$

рата и фторидсодержащего лака для лечения начальной формы кариеса.

У детей группы сравнения до начала исследования индекс ICDAS II (код²:1,2) был равен $9,05 \pm 2,04$, через 3 месяца составил $8,33 \pm 1,95$, через 6 месяцев увеличился – $12,00 \pm 2,47$, однако через 12 месяцев отмечалось небольшое снижение изучаемого параметра $11,44 \pm 2,52$ ($p > 0,05$) (рис. 2).

Уровень воспалительных заболеваний пародонта до начала исследования у детей обеих групп соответствовал тяжелой степени – $77,90 \pm 20,98\%$ и $69,00 \pm 0,09\%$. Оценивая данный показатель через 12 месяцев, следует отметить его значительное снижение в основной группе до $5,00 \pm 2,11\%$ (легкая степень тяжести) и в группе сравнения до $33,00 \pm 1,32\%$ (средняя степень тяжести) (табл. 2).

Анализируя пищевые рационы у детей в обеих группах до начала исследования и спустя 9 месяцев исследования, можно констатировать определенный режим питания, который предусматривал четыре-пять приемов пищи, включая перекусы, и сходный пищевой рацион, который соответствовал нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [11]. Однако каждый третий родитель давал своему ребенку в качестве перекусов легкоусвояемые углеводные продукты, содержащие большое количество сахара, сладкий чай, сок. Хлебобулочные и кондитерские изделия находились в избыточном количестве и в 1,2 раза превышали рекомендуемые нормы.

Употребление кисломолочных продуктов, содержащих про- и пребиотики, у детей обеих групп на-

ходилось в пределах нормы у 67% детей и составляло примерно 130-150 мл в день, что позволило нам предположить, что данный факт не оказывает выраженного влияния на достоверность результатов клинического исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении пищевых рационов у детей дошкольного возраста обеих групп значительных отличий по основным категориям потребляемых продуктов не отмечалось. Следует отметить, что питание в основном было сбалансированным по составу и количеству с достаточным употреблением жидкости. Потребление кисломолочной продукции находилось в пределах нормы, что обеспечивает минимально возможное влияние на достоверность полученных клинических результатов.

Применение двух трехмесячных курсов пробиотического препарата на основе штамма *S. salivarius* M18 в течение года наблюдения у детей дошкольного возраста привело к значительному улучшению гигиенического индекса в 2,2 раза, стабилизации начальных форм кариеса по индексу ICDAS II в 2,3 раза, к редукции кариеса на 81%, снижению распространенности гингивита (снижение индекса РМА на 72,9%).

Таким образом, полученные результаты клинического исследования подтверждают эффективность применения пробиотического препарата на основе штаммов *S. salivarius* M18 у детей дошкольного возраста с кариесом, в качестве коррекции и стабилизации стоматологического статуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis*. 2008;46 Suppl 2:S58-61; discussion S144-51.
doi: 10.1086/523341
2. Zaura E, Twetman S. Critical Appraisal of Oral Pre- and Probiotics for Caries Prevention and Care. *Caries Res*. 2019;53(5):514-526.
doi: 10.1159/000499037
3. Twetman S, Pedersen AML, Yucel-Lindberg T. Probiotic supplements containing *Lactobacillus reuteri* does not affect the levels of matrix metalloproteinases and interferons in oral wound healing. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):759.
doi: 10.1186/s13104-018-3873-9
4. Крамарев СА, Евтушенко ВВ. Бактоблис® (*Streptococcus salivarius* K12) – инновационная терапия и профилактика острых респираторных инфекций и их осложнений. *Актуальная инфектология*. 2020;8(1):50-53.
doi: 10.22141/2312-413x.8.1.2020.196172
5. Лукичев ММ, Ермолаева ЛА. Использование бактериофагов и пробиотиков в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. *Институт стоматологии*. 2018;(1):84-87. Режим доступа:
<https://instom.spb.ru/catalog/article/12006/>
6. Зайцева ОВ, Кисельникова ЛП, Милосердова КБ, Шавлохова ЛА, Царёв ВН, Ипполитов ЕВ. Эффектив-

- ность адаптированной молочной смеси с пробиотиками в профилактике кариеса у детей раннего возраста. *Фарматека*. 2013;(s2-13): 18-23. Режим доступа:
<https://pharmateca.ru/ru/archive/article/11685>
7. Jørgensen MR, Castiblanco G, Twetman S, Keller MK. Prevention of caries with probiotic bacteria during early childhood. Promising but inconsistent findings. *Am J Dent*. 2016;29(3):127-131. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27505986/>
8. Hale JDF, Jain R, Wescombe PA, Burton JP, Simon RR, Tagg JR. Safety assessment of *Streptococcus salivarius* M18 a probiotic for oral health. *Benef Microbes*. 2022;13(1):47-60.
doi: 10.3920/BM2021.0107
9. Кисельникова ЛП, Тома ЭИ. Перспективы применения пробиотиков для профилактики кариеса и заболеваний пародонта у детей. *Эффективная фармакотерапия*. 2021;17(12):24-28.
doi: 10.33978/2307-3586-2021-17-12-24-28
10. Ладодо КС, Боровик ТЭ, Скворцова ВА. Использование продуктов прои пребиотического действия в детском питании. *Вопросы современной педиатрии*. 2006;5(6):64-70. Режим доступа:
<https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1533/0>
11. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Ме-

тодические рекомендации «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Государственное санитарно-

эпидемиологическое нормирование Российской Федерации; 2021 [размещен 22.07.2021]. Режим доступа:

https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979

REFERENCES

1. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis*. 2008;46 Suppl 2:S58-61; discussion S144-51.
doi: 10.1086/523341
2. Zaura E, Twetman S. Critical Appraisal of Oral Pre- and Probiotics for Caries Prevention and Care. *Caries Res*. 2019;53(5):514-526.
doi: 10.1159/000499037
3. Twetman S, Pedersen AML, Yucel-Lindberg T. Probiotic supplements containing *Lactobacillus reuteri* does not affect the levels of matrix metalloproteinases and interferons in oral wound healing. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):759.
doi: 10.1186/s13104-018-3873-9
4. Kramarev SA, Yevtushenko VV. Bactoblis® (*Streptococcus salivarius* k12) – innovative therapy and prevention of acute respiratory infections and their complications. 2020;8(1):50-53 (In Russ.).
doi: 10.22141/2312-413x.8.1.2020.196172
5. Lukichev MM, Ermolaeva LA. The use of bacteriophages and probiotics in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases. *The Dental Institute*. 2018;(1):84-87 (In Russ.). Available from:
<https://instom.spb.ru/catalog/article/12006/>
6. Zaitseva OV, Kiselnikova LP, Miloserdova KB, Shavlokhova LA, Tsarev VN, Ippolitov EV. Efficiency of adapted milk formula with probiotics in the prevention of caries in infants. *Farmateka*. 2013;(s2-13):18-23 (In Russ.). Available from:
<https://pharmateka.ru/ru/archive/article/11685>
7. Jørgensen MR, Castiblanco G, Twetman S, Keller MK. Prevention of caries with probiotic bacteria during early childhood. Promising but inconsistent findings. *Am J Dent*. 2016;29(3):127-131. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27505986/>
8. Hale JDF, Jain R, Wescombe PA, Burton JP, Simon RR, Tagg JR. Safety assessment of *Streptococcus salivarius* M18 a probiotic for oral health. *Benef Microbes*. 2022;13(1):47-60.
doi: 10.3920/BM2021.0107
9. Kiselnikova LP, Toma EI. Prospects for the use of probiotics for the prevention of dental caries and periodontal diseases in children. *Effective pharmacotherapy*. 2021;17(12):24-28.
doi: 10.33978/2307-3586-2021-17-12-24-28
10. Ladodo KS, Borovik TE, Skvortsova VA. The use of probiotic products in baby food. Use of foodstuffs with pro- and prebiotic actions in infant food. *Current Pediatrics*. 2006;5(6):64-70. Available from:
<https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1533/0>
11. Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. Methodological recommendations „Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation”. [electronic resource]. State sanitary and Epidemiological rationing of the Russian Federation; [cited 2021 July 22]. Available from:
https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 29.03.2022

Поступила после рецензирования / Revised 29.04.2022

Принята к публикации / Accepted 06.05.2022

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кисельникова Лариса Петровна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация
Для переписки: lpkiselnikova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

Автор, ответственный за связь с редакцией:
Томаш Эмилия Игоревна, ассистент кафедры детской стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация
Для переписки: ema095toma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0137-9262>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Larisa P. Kiselnikova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation
For correspondence: lpkiselnikova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

Corresponding author:
Emilia I. Toma, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation
For correspondence: ema095toma@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0137-9262>

Ультразвуковое и лазерное доплеровское флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП

Ю.А. Македонова^{1,2}, А.А. Воробьев^{1,2}, О.Н. Куркина¹, А.Н. Осыко¹,
А.В. Александров¹, Д.Ю. Дьяченко¹

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

²Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Одной из частых форм детского церебрального паралича является спастическая, при которой отмечается гипертонус мышц, в том числе и жевательных. На сегодняшний день отсутствует единый алгоритм мышечного гипертонуса, постановка диагноза ставится на основании жалоб и данных электромиографического исследования. В данной работе описана и доказана целесообразность включения в дополнительные методы диагностики ультразвукового и лазерного доплеровского флоуметрического исследований. **Материалы и методы.** Для изучения состояния жевательной мускулатуры с помощью ультразвукового исследования и ЛДФ-метрии проведено обследование 84 детей с детским церебральным параличом. Определяли при ультразвуковом исследовании структуры и толщину жевательной и височной мышц, выявляли триггерные точки, зону инфильтрата. ЛДФ-метрия выполнена как в состоянии покоя, так и после проведения окклюзионной пробы, позволяющей оценить резервные возможности жевательной мускулатуры. Полученные данные сопоставляли с группой здоровых лиц в аналогичной возрастной группе.

Результаты. Ультразвуковые показатели и данные ЛДФ-метрии отличались от группы контроля. При проведении ультразвукового исследования впервые выявлены триггерные точки на фоне отсутствия жалоб со стороны пациентов. Состояние локального кровотока у детей с ДЦП характеризуется застойными явлениями, обусловленное повреждением мышечных клеток. Результаты окклюзионной пробы свидетельствуют о компенсаторных возможностях жевательной мускулатуры, что необходимо учитывать врачам-клиницистам при составлении плана лечения.

Заключение. Полученные данные помогут врачам-стоматологам в диагностике и лечении мышечного гипертонуса, что позволит предотвратить ухудшение течения данной патологии.

Ключевые слова: гипертонус мышечный, ультразвуковое исследование, локальный кровоток, детский церебральный паралич, диагностика.

Для цитирования: Македонова ЮА, Воробьев АА, Куркина ОН, Осыко АН, Александров АВ, Дьяченко ДЮ. Ультразвуковое и лазерное доплеровское флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):103-110. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-103-110.

Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy

Yu.A. Makedonova¹, A.A. Vorobev^{1,2}, O.N. Kurkina¹, A.N. Osyko¹,
A.V. Alexandrov¹, D.Yu. Dyachenko¹

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Spastic cerebral palsy is one of the most common forms of cerebral palsy, in which muscular hypertonia, including jaw muscles, is present. To date, there is no universal algorithm for muscle hypertonia. The diagnosis is

made based on complaints and data from an electromyographic study. This paper describes and proves the rationale for including ultrasound and laser Doppler flowmetry (LDF) in additional diagnostic methods.

Material and methods. We examined 84 children with cerebral palsy using ultrasound and LDF to study the state of the mastication muscles. The ultrasound examination determined the structure and thickness of the masseter and temporal muscles and detected trigger points and the infiltration site. LDF was performed both at rest and after an occlusal test, which allows assessing the reserve capacities of the mastication muscles. We compared the received data with a group of healthy subjects of the same age.

Results. Ultrasound parameters and LDF data differed from the control group. The ultrasound examination revealed trigger points for the first time without patients' complaints. Congestion caused by damage to muscle cells is characteristic of the local blood flow in children with cerebral palsy. The results of the occlusal test evidenced the mastication muscle compensation abilities, which clinicians should consider during treatment planning.

Conclusion. The received data will help dentists diagnose and treat muscle hypertonia, which will prevent pathology deterioration.

Key words: muscle hypertonia, ultrasound examination, local blood flow, cerebral palsy in children, diagnosis.

For citation: Makedonova YuA, Vorobev AA, Kurkina ON, Osyko AN, Alexandrov AV, Dyachenko DYU. Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):103-110 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-103-110.

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) является крайне затруднительной. При ДЦП происходит поражение нервной системы, которое имеет стабильное течение [1]. Однако последствия поражения нервной системы увеличиваются в геометрической прогрессии, что отражается на всех функциях целого организма. Не исключением является и поражение жевательных мышц, характеризующееся спастичностью мускулатуры челюстно-лицевой области. Мышечный гипертонус встречается в 80% случаев у детей со спастической формой ДЦП [2].

Врач-клиницист на стоматологическом приеме в процессе осмотра и диагностики заболевания ставит только предположительный диагноз, который затем подтверждает или опровергает на основании результатов дополнительного метода обследования [3]. К основным методам обследования относят тщательный сбор анамнеза, визуальный анализ походки и движений, выявление наличия утренней боли в области жевательной мускулатуры, оценку работы жевательных мышц (какие движения выполняет, ограничение движений нижней челюсти: не ест, не может шевелить губами и открыть рот). На основании данных объективного осмотра врач-стоматолог проводит обследование жевательной мускулатуры, пальпацию, выявление уплотнений, триггерных точек, непроизвольных сокращений отдельных пучков мышечных волокон, оценивает мышечный тонус по шкале MAS [4]. Оценка работы жевательных мышц проводится с помощью статических и динамических методов. Обязательным является выявление степени ограничения открывания рта, которое можно выполнять с помощью разработанного многофункционального гнатического устройства [5]. Целесообразным также является проведение компьютерной томографии для выявления или исключения патологии височно-нижнечелюстного сустава. Полученные

данные клиницист записывает в амбулаторную карту стоматологического больного и приступает к проведению дополнительных методов обследования.

Одним из ведущих методов обследования при мышечном гипертонусе является электромиографическое исследование, позволяющее провести оценку функционального состояния собственно жевательной и височной мышц [6]. Также для оценки состояния жевательных мышц применяется ультразвуковое исследование для изучения структуры мышечной ткани, толщины и площади поперечного сечения жевательной мускулатуры, функции жевания в норме и при напряжении [7]. При мышечном гипертонусе происходят изменения в микроциркуляторном русле, проведение лазерного доплеровского флоуметрического исследования способствует пониманию механизма нарушения в локальном кровотоке, что важно для составления плана лечения. Гормональные факторы в первую очередь влияют на параметры системной гемодинамики.

Процесс постановки окончательного диагноза требует критического осмысления предположительного диагноза с учетом знаний и опыта врача. В настоящий момент, к сожалению, отсутствует единый алгоритм диагностики мышечного гипертонуса. Для диагностики мышечного гипертонуса предложено много методов, однако на сегодняшний день достаточной информации нет [8]. В основе скрининга лежат жалобы пациентов и значительное ограничение открывания полости рта. Постановка диагноза ограничивается проведением электромиографического исследования без учета особенностей структуры жевательной мышцы и состояние микроциркуляторного русла в исследуемой области. Отсутствие объективных показателей клинических результатов является препятствием для оценки эффективности тех или иных методов фармакотерапии. Существует необходимость в проведении дополнительных методов обследования для определения основных механизмов, имеющих отношение к развитию мышечно-

го гипертонуса [9]. Диагностическое ультразвуковое исследование является распространенным методом для неинвазивной визуализации мышц, сухожилий, фасций. Данный метод является информативным для получения описательной информации о состоянии тканей. Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволяет оценить сосудистые изменения в микроциркуляторном русле, распределение амплитуды колебаний в миофасциальных тканях в любой локализованной области. Только после завершения обследования клиницист должен грамотно провести дифференциальную диагностику мышечного гипертонуса с другими заболеваниями [10], имеющими сходную симптоматику, особенно при большом их разнообразии у детей, страдающих детским церебральным параличом.

Цель исследования – провести ультразвуковое и лазерное флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения состояния жевательной мускулатуры с помощью ультразвукового исследования и ЛДФ-метрии проведено обследование 84 детей с детским церебральным параличом. Возраст пациентов варьировал от 9,5 до 12,3 лет.

Критерии включения:

1. Дети в возрасте от 6 до 12 лет [11].
2. Дети с ДЦП: МКБ-11 – 8D20 – спастический церебральный паралич.
3. Гипертонус мышечный, бруксизм – код по МКБ-11 – 7A83.
4. Информированное добровольное согласие пациентов, родителей или законных представителей на проведение всего объема исследований, предусмотренных протоколом.

5. Отсутствие острых соматических заболеваний.

Критерии исключения:

1. Дети младше 6 лет и старше 12 лет включительно.
2. Злокачественные заболевания.
3. Заболевания ВНЧС.
4. Наличие острых соматических заболеваний.
5. Отсутствие информированного согласия от пациентов, родителей или законных представителей.
6. Отказ от участия пациентов, родителей или законных представителей в исследовании на любом его этапе.
7. Появление сведений во время исследования о возникновении или наличии следующих заболеваний: выраженная интеллектуальная недостаточность, резистентная эпилепсия, эпилепсия со склонностью к серийным приступам, перенесенный в анамнезе эпистатус.
8. Одновременное участие в другом клиническом исследовании.
9. Социально незащищенные слои населения (дети-сироты).

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Voluson E8 Expert с использованием линейного мультисекторного ультразвукового датчика. Определялись следующие параметры в собственно жевательной и височной мышце наружным доступом:

1. Дифференциация жевательных мышц (удовлетворительная/неудовлетворительная).
2. Очаговые изменения (определяются/отсутствуют).
3. Триггерные точки (визуализируются/отсутствуют).
4. Непроизвольные мышечные сокращения справа (визуализируются/отсутствуют).
5. Непроизвольные мышечные сокращения слева (визуализируются/отсутствуют).
6. Структура жевательной мышцы слева (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
7. Структура жевательной мышцы справа (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
8. Структура височной мышцы слева (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
9. Структура височной мышцы справа (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
10. Выявления зоны инфильтрата (да, мм/нет).
11. Толщина жевательной мышцы слева в покое (мм).
12. Толщина жевательной мышцы справа в покое (мм).
13. Толщина жевательной мышцы слева в напряжении (мм).
14. Толщина жевательной мышцы справа в напряжении (мм).
15. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в покое (мм²).
16. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в покое (мм²).
17. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в напряжении (мм²).
18. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в напряжении (мм²).

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование проводилось в стоматологическом кабинете с помощью аппарата «ЛАКК – ОП». Изучение поверхностного кровотока в области жевательной мускулатуры изучали на основании:

1. Параметр микроциркуляции – М, пф.ед.
2. Средняя скорость колебания перфузии – σ, пф.ед.
3. Коэффициент вариации – Kv, %.

Анализ состояния локального кровотока оценивали над жевательными мышцами со стороны полости рта. Также выполнен анализ капиллярного кровотока после проведения окклюзионной пробы. Пациента на 1-3 минуты просили сжать сильно челюсти. После прекращения сжатия оценивали состояние кровотока. Окклюзионная проба позволяет оценить весь диапазон возможностей изменения кровенаполнения. Полученные данные сравнивались с нормированными характеристиками в группе здоровых детей аналогичного возраста.

Для получения нормированных характеристик обследованы здоровые дети, имеющие гипертонус жевательных мышц для изучения параметров

ультразвукового исследования, ЛДФ-метрии. На данном этапе авторским коллективом разработаны критерии диагностики, получены свидетельства о регистрации базы данных №2021621851 от 12.08.2021 [12], № 2021621795 от 12.08.2021 [13], которые были сформированы путем сравнения изучаемых параметров у здоровых детей и детей с ДЦП.

Результаты обрабатывали вариационно-статистическим методом с помощью персонального компьютера и программы Microsoft Excel к программной операционной системе MS Windows XP (Microsoft Corp., США) в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики, а также с использованием пакета прикладных программ Stat Soft Statistica v6.0. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при $p < 0,05$, $t \geq 2$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении ультразвукового исследования следует отметить, что удовлетворительная дифференциация жевательных мышц отмечалась в 100% случаев. У 6 детей (7,1%) определялись очаговые изменения жевательной мышцы. У 14 детей (16,7%) визуализировались триггерные уплотнения, болезненные при пальпации (рис. 1).

Гиперэхогенная структура жевательной мышцы справа и слева отмечалась у 20 детей (23,8%), височной мышцы справа и слева – в 8 случаях (9,5%). Количественные параметры жевательной и височной мышц отражены в таблице 1.

Из таблицы следует, что толщина жевательной мышцы слева у детей с ДЦП выше в 1,2 раза относительно аналогичного показателя в группе контроля, при $p < 0,05$. При этом у здоровых детей толщина жевательной мышцы справа составляет $12,10 \pm 0,12$ мм, что в 1,1 раза больше относительно группы сравнения. На осно-

Таблица 1. Ультразвуковые данные состояния жевательной мускулатуры при мышечном гипертонусе, $M \pm m$

Table 1. Ultrasound data on the masseter muscles in muscle hypertonia, $M \pm m$

Параметры Parameters	Здоровые дети Healthy children	Дети с ДЦП Children with cerebral palsy
Толщина жевательной мышцы слева в покое (мм) Thickness of the relaxed left masseter muscle (mm)	9.22 ± 0.18	$11.10 \pm 0.25^*$
Толщина жевательной мышцы справа в покое (мм) Thickness of the relaxed right masseter muscle (mm)	12.10 ± 0.12	$11.10 \pm 0.25^*$
Толщина жевательной мышцы слева в напряжении (мм) Thickness of the contracted left masseter muscle (mm)	10.33 ± 0.24	$12.90 \pm 0.35^*$
Толщина жевательной мышцы справа в напряжении (мм) Thickness of the contracted right masseter muscle (mm)	14.30 ± 0.12	$13.00 \pm 0.34^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в покое (мм²) Cross-section of the relaxed left masseter muscle (mm ²)	3.20 ± 0.11	$3.97 \pm 0.18^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в покое (мм²) Cross-section of the relaxed right masseter muscle (mm ²)	3.3 ± 0.1	3.97 ± 0.18
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в напряжении (мм²) Cross-section of the contracted left masseter muscle (mm ²)	3.2 ± 0.1	$4.26 \pm 0.14^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в напряжении (мм²) Cross-section of the contracted right masseter muscle (mm ²)	3.7 ± 0.1	$4.26 \pm 0.14^*$

* $p < 0,05$ – достоверность различий по отношению к контрольной группе

* $P < 0.05$ – statistically significant differences compared to the control group

Таблица 2. Показатели локального кровотока у пациентов с ДЦП

Table 2. Local blood flow parameters in patients with cerebral palsy

	M, пф.ед. / PU	σ, пф.ед. / PU	Kv, %
До проведения пробы / Before the test	$28.3 \pm 1.2^*$	$1.2 \pm 0.5^*$	$4.2 \pm 1.5^*$
После проведения пробы / After the test	$34.5 \pm 0.9^*$	$3.6 \pm 0.8^*$	$10.4 \pm 1.2^*$

* $p < 0,05$ – достоверность различий по отношению к исходному показателю

* $p < 0.05$ – statistically significant differences compared to the baseline



Рис. 1. Визуализация триггерной точки в жевательной мышце справа
Fig. 1. Visualization of the trigger point in the right masseter muscle



Рис. 2. Визуализация гиперэхогенного включения в жевательной мышце
Fig. 2. Hyperechoic structure in the masseter muscle



Рис. 3. Схема паттерна жевательной мышцы
Fig. 3. Masseter muscle pattern



Рис. 4. Определение площади поперечного сечения жевательной мышцы в покое (a) и напряжении (b)
Fig. 4. Relaxed (a) and contracted (b) masseter muscle cross-section measurement

вании полученного показателя также можно судить о пережевывании пищи детьми на правой стороне, чем и обусловлено увеличение данного значения.

Площадь поперечного сечения жевательной мышцы в покое и напряжении у больных детей с ДЦП выше, чем в группе здоровых детей. Вероятно, это обусловлено постоянным гипертонусом жевательной мускулатуры (рис. 4).

При ультразвуковом исследовании выявлены зоны инфильтрата у 6 детей, средний размер которого составил $3,7 \pm 0,2$ мм, при этом узелки не наблюдались при пальпации. Данный метод позволил визуализировать как триггерные точки, так и гиперэхогенные включения и зону инфильтрата, что способствует верификации диагноза.

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволило оценить состояние поверхностного кровотока над жевательной мускулатурой. Так, параметр микроциркуляции составил $28,3 \pm 1,2$ пф.ед., $\sigma - 1,2 \pm 0,5$ пф.ед., коэффициент вариации $4,2 \pm 0,3\%$. В группе здоровых людей параметр М равнялся $27,6 \pm 1,1$ пф.ед., среднее колебание перфузии относительно параметра М – $6,4 \pm 0,8$ пф.ед., Kv – $23,2 \pm 1,5\%$. Если параметр М и σ однозначно невозможно интерпретировать, так как они являются переменной составляющей, необходимо ориентироваться на коэффициент вариации, так как увеличение данного показателя непосредственно связано с повышением среднего колебания перфузии в результате активации эндотелиальной секреции, миогенного и нейрогенного

вклада флаксмоций при практически неизменяющемся параметре микроциркуляции М. У детей с ДЦП локальная скорость базального кровотока составила $4,2 \pm 0,3\%$, что в 5,4 раза меньше относительно группы контроля, что свидетельствует об ухудшении трофического обеспечения тканей, происходит определенный комплекс нарушений в микроциркуляторной системе, причиной которых также может являться и повреждение мышечных клеток из-за постоянного напряжения жевательной мускулатуры.

Проведение окклюзионной пробы позволяет определить сохранность компенсаторных механизмов регуляции системы микроциркуляции или их истощение. Показатели микроциркуляции до и после проведения окклюзионной пробы отражены в таблице 2.

После проведения окклюзионной пробы статистически значимо увеличился параметр микроциркуляции М в 1,2 раза, при $p < 0,05$. Скорость локального кровотока также достоверно увеличилась в 2,5 раза, что свидетельствует об улучшении состояния гемодинамики у детей с ДЦП. Кровенаполнение уменьшается, отмечается отток крови из микроциркуляторных сосудов. На основании полученных результатов можно сказать об эффективности и целесообразности проведения изокинетических упражнений, направленных на уменьшение спастичности жевательной мускулатуры. Факт улучшения состояния базального кровотока, хоть и ненадолго, свидетельствует о том, что за счет компенсаторных возможностей организма может восстановиться трофическая функция жевательной мышцы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение ультразвукового исследования является необходимым при диагностике мышечного гипертонуса. Современные ультразвуковые датчики позволяют обнаруживать триггерные точки впервые, даже при отсутствии жалоб у пациентов, изучать структуру жевательной мускулатуры, определить гиперэхогенные включения, рассчитать толщину и площадь поперечного сечения жевательной и височной мышц, что, в свою очередь, позволит повысить точность выявления, локализации и специфичность мышечного гипертонуса, а также проводить неинвазивный контроль эффективности проведения фармакотерапии.

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволяет выявить структурные изменения микрогемодинамики в области жевательной муску-

латуры, застойные явления, замедление тока крови, изменения перфузии тканей кровью. Разность в параметрах микроциркуляции при проведении окклюзионной пробы позволяет определить функциональный резерв жевательной мускулатуры, изучить реактивность сосудов, расстройства кровотока. Данный метод неинвазивно позволяет до начала лечения и в динамике проводимой терапии осуществлять мониторинг состояния микроциркуляторной системы и контролировать и скорректировать эффективность медикаментозного воздействия.

Исследование выполнено в рамках реализации гранта «SOS... — ...ДЦП» Фонда президентских грантов 2021 г. Заявка 21-2-003314

The research performed within the implementation of the grant „SOS... — ... CP” of the Presidential Grants Foundation 2021 Application 21-2-003314

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ткаченко ЕС, Голева ОП, Щербаков ДВ, Халикова АР. Детский церебральный паралич: состояние изученности проблемы (обзор). *Мать и дитя в Кузбассе*. 2019;(2):4-9. Режим доступа: <https://mednauki.ru/index.php/MD/article/view/338/612>
2. Ключкова ОА, Куренков АЛ, Кенис ВМ. Формирование контрактур при спастических формах детского церебрального паралича: вопросы патогенеза. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2018;6(1):58-66. doi: 10.17816/PTORS6158-66
3. 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
4. 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
5. Воробьев АА, Македонова ЮА, Александров АВ, Зозуля ЕЮ. Гнатическое устройство. Патент № RU2744236 от 04.03.2021. Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2744236C1_20210304
6. Makedonova YuA, Vorobev AA, Osyko AN, Stavskaya SV, Afanaseva OYu, Pavlova-Adamovich AG. Analysis of the prevalence of dental complications in patients with masticatory muscle spasm. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021;1(14):209-215. Режим доступа: http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2021/03/33-C-D20_1371_Yuliya_A_Makedonova_Russia.pdf
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 KJ, Pho Duc JM. 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. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-207. doi: 10.1093/ptj/67.2.206
10. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PCR. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):61-66. doi:10.1016/j.prosdent.2016.01.035
11. Союз педиатров России. Клинические рекомендации. Детский церебральный паралич у детей [Интернет]. Министерство здравоохранения РФ; 2016 [год утверждения 2016]. Режим доступа: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf
12. Македонова ЮА, Воробьев АА, Александров АВ, Осыко АН, Павлова-Адамович АГ. Ультразвуковые критерии гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о регистрации базы данных №2021621851 от 12.08.2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46602033>
13. Македонова ЮА, Воробьев АА, Александров АВ, Осыко АН, Павлова-Адамович АГ. Скрининг – диагностика гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о регистрации базы данных № 2021621795 от 12.08.2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46601975>

REFERENCES

1. Tkachenko ES, Goleva OP, Sherbakov DV, Khalikova 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://mednauki.ru/index.php/MD/article/view/338/612>
2. Klochova OA, Kurenkov AL, Kenis VM. Development of contractures in spastic forms of cerebral palsy: Pathogenesis and prevention. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2018;6(1):58-66 (In Russ.). doi: 10.17816/PTORS6158-66
3. 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
4. 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
5. Vorobev A.A, Makedonova Yu A, Aleksandrov AV, Sosulya EYu. Gnathic device. Patent. RU 2744236 .2021 March 3. Available from: https://yandex.ru/patents/doc/RU2744236C1_20210304
6. Makedonova YuA, Vorobev AA, Osyko AN, Stavskaya SV, Afanaseva OYu, Pavlova-Adamovich AG. Analysis of the prevalence of dental complications in patients with masticatory muscle spasm. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021;1(14):209-215. Available from: http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2021/03/33-C-D20_1371_Yuliya_A_Makedonova_Russia.pdf
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 KJ, Pho Duc JM. 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. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-207. doi: 10.1093/ptj/67.2.206
10. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PCR. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):61-66. doi:10.1016/j.prosdent.2016.01.035
11. The Union of Pediatricians of Russia. Clinical guidelines. Cerebral palsy in children [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation; 2016 [update 2016] (In Russ.). Available from: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf
12. Makedonova Yu.A, Vorobyev A A, Alexandrov A.V, Osyko AN, Pavlova-Adamovich AG. Ultrasound indicators of masticatory muscles hypertonus in children with cerebral palsy. Certificate of state registration of the database No. 2021621851 August 12. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46602033>
13. Makedonova Yu.A, Vorobyev A A, Alexandrov A.V, Osyko AN, Pavlova-Adamovich AG. Screening-diagnostics of masticatory muscle hypertonus in cerebral palsy children. Certificate of registration of the database №.2021621795.2021 August 12 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46601975>

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 государственного 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 Волгоградского государственного медицинского университета, заведующий лабораторией инновационных методов реабилитации и абилитации Волгоградского медицинского научного центра,

Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: cos@volgmed.ru

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

Осыко Анна Николаевна, ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4648-7569>

Александров Александр Викторович, аспирант кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Дьяченко Денис Юрьевич, ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>

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

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

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

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Yuliya A. Makedonova, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, 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

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>

Anna N. Osyko, DMD, Assistant Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4648-7569>

Alexander V. Alexandrov, DMD, PhD student, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical

University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Denis Yu. Dyachenko, DMD, Assistant Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>

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

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

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

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 22.03.2022

Поступила после рецензирования / Revised 06.05.2022

Принята к публикации / Accepted 11.05.2022



НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА ПАРОДОНТОЛОГИИ РПА

при поддержке GSK

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ПО ССЫЛКЕ

<https://perio-school.ru/>

Национальная Школа Пародонтологии ПА «РПА» 2021

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

Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий

А.А. Смирнова, О.А. Гаврилова, К.В. Федорова, Л.Н. Соколова, Д.В. Бобров

Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Повышенная стираемость зубов – заболевание, характеризующееся чрезмерной убылью твердых тканей прорезавшихся зубов, не связанное с физиологическим процессом. Отмечается рост распространенности этого заболевания в последние десятилетия. Причиной повышенной стираемости зубов в литературе часто указывают зубочелюстные аномалии, при этом редко отмечают влияние вида аномалии на отдельные зубы. Цель исследования: установление взаимосвязи между видом зубочелюстной аномалии и степенью и характером повышенной стираемости зубов у детей в разных периодах формирования прикуса.

Материалы и методы. Были проанализированы результаты обследования 266 пациентов в возрасте от 8 до 18 лет, не проходивших когда-либо ранее ортодонтического лечения. Ортодонтический диагноз ставился по классификации МКБ-10. Пациенты были разделены на группы в зависимости от периода формирования прикуса. Оценка повышенной стираемости проводилась по индексу TWI (только постоянные зубы). Степень повышенного стирания зубов определялась по максимальному баллу индекса TWI. Статистическая обработка данных проводилась в программе StatTech v. 2.5.6. Сравнения выполнялись с помощью критерия Краскела – Уоллиса (ANOVA), с помощью критерия хи-квадрат Пирсона, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Прогностическая модель разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии.

Результаты. У детей и подростков наблюдалась достаточно высокая распространенность повышенной стираемости зубов (у 69,2% был хотя бы один зуб с фасеткой стирания), степень стираемости увеличивалась с возрастом (коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,674$, $p < 0,001$). Установлено, что частота развития повышенной стираемости зубов при дистальной и глубокой окклюзии увеличивалась у резцов и клыков ($p < 0,001$), при мезиальной окклюзии – моляров и премоляров, при открытом прикусе – моляров ($p < 0,001$). Сочетание дистальной и глубокой окклюзии приводило к тяжелым формам повышенной стираемости зубов.

Выводы. Результаты исследования показали, что при разных зубочелюстных аномалиях у пациентов отличаются паттерны стирания. Полученные данные помогут в разработке эффективных мер профилактики повышенной стираемости зубов.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, повышенная стираемость зубов, подростки, детский возраст, твердые ткани зубов.

Для цитирования: Смирнова АА, Гаврилова ОА, Федорова КВ, Соколова ЛН, Бобров ДВ. Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):111-121. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-111-121.

Abnormal wear patterns in different types of malocclusions

A.A. Smirnova, O.A. Gavrilova, K.V. Fedorova, L.N. Sokolova, D.V. Bobrov

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Abnormal tooth wear is a disease characterized by excessive loss of hard tissues of the erupted teeth, unrelated to the physiological process. This disease prevalence appears to have increased in recent decades. The literature often indicates malocclusion as the cause of abnormal tooth wear, though it rarely notes the impact of abnormality type on individual teeth.

Purpose. The study aimed to establish the relationship between the abnormality type and the degree and nature of abnormal tooth wear in children at different stages of dentition development.

Materials and methods. The study analyzed the examination results of 266 patients aged 8 to 18 years without a history of previous orthodontic treatment. The orthodontic diagnosis was made based on the ICD-10. The patients

formed the groups according to the stage of dentition development. The tooth wear index (TWI) (only permanent teeth) evaluated the abnormal tooth wear. The maximum TWI score determined the grade of abnormal tooth wear. The study statistically analyzed the data by StatTech v. 2.5.6, compared the data using the Kruskal – Wallis test (ANOVA) and Pearson chi-square, and made post hoc comparisons using Dunn's test with Holm adjustment. The prognostic model was developed using the linear regression method.

Results. The children and adolescents showed a sufficiently high prevalence of abnormal tooth wear (69.2% had at least one tooth with a tooth wear facet), tooth-wear grade increased with age (correlation coefficient $r_{xy} = 0.674$, $p < 0.001$). The risk of abnormal tooth wear in distal and deep occlusion appeared to increase at incisors and canines ($p < 0.001$), in mesial occlusion – molars and premolars, in open bite – molars ($p < 0.001$). The combination of distal and deep occlusion led to severe abnormal tooth wear.

Conclusion. The study results showed that wear patterns differ in various types of malocclusions. The received data will help to develop effective measures to prevent abnormal tooth wear.

Key words: malocclusion, abnormal tooth wear, adolescents, child age, hard dental tissues.

For citation: Smirnova AA, Gavrilova OA, Fedorova KV, Sokolova LN, Bobrov DV Abnormal wear patterns in different types of malocclusions. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):111-121 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-111-121.

ВВЕДЕНИЕ

Повышенная стираемость зубов (ПСЗ) – это многофакторное заболевание, приводящее к чрезмерной потере твердых тканей зубов. В зависимости от предполагаемой этиологии повышенную стираемость зубов разделяют на аттриции (механический износ, вызванный контактом зуба с зубом), эрозии (химический износ, вызванный кислотами небактериального происхождения) и абразии (механический износ, вызванный контактом зуба с каким-либо материалом) [1]. Также выделяют абфракцию – теорию окклюзионной перегрузки зубов, которая приводит к потере твердых тканей пришеечной области зубов [2].

Среди причин ПСЗ выделяют местные и общие факторы риска [3]. К местным относят: нарушения окклюзии, кислую диету, дневной и ночной бруксизм, возраст и др. [4]. Трудно идентифицировать ПСЗ, основываясь исключительно на клиническом виде, так как этиология поражения ПСЗ, как правило, многофакторна из-за сочетания эрозий, аттриций и абразий [5, 6].

Van't Spijker и соавт. (2007) в систематическом обзоре рассматривает аттриции как прямой результат действия окклюзионных факторов, однако не было обнаружено убедительных доказательств применения определенных протоколов лечения аттриции при разных видах окклюзионных взаимоотношений [7]. Данные Щербенко А. О. (2017) подтверждают, что у молодых людей (обследовали студентов 1-5 курсов) одной из самых частых причин ПСЗ является патология прикуса [8]. Автор утверждает, что на процесс стираемости зубов оказывает влияние вид зубочелюстных аномалий (ЗЧА).

Гайворонский И. В. с соавт. (2007) изучали зубочелюстной аппарат взрослых (30-60 лет). Исследование показало, что при ортогнатическом прикусе зубы меньше всего подвержены стираемости и она отмечается во всех группах зубов. При открытом прикусе наблюдали значительную убыль твердых тканей премоляров и моляров. Авторы отмечали повышенную стираемость зубов при прямом прикусе [9]. Также по-

вышенная стираемость усиливается при частичной потере зубов, так как оставшиеся воспринимают повышенную и не свойственную им функциональную нагрузку, в результате чего наблюдается повышенное стирание антагонизирующих пар зубов [10, 11].

Agnani S и соавт. (2019) изучали стираемость при дистальной окклюзии (II класс 1 и 2 подкласс по Энгля). По мнению ученых, в группе с дистальной окклюзией наблюдалась статистически более значимая стираемость вестибулярных поверхностей боковых резцов, премоляров и первых моляров нижней челюсти, окклюзионных поверхностей верхних и нижних премоляров и верхних первых моляров, небных поверхностей вторых премоляров верхней челюсти, чем в группе с нормальной окклюзией [12]. Стираемость зубов можно считать физиологическим процессом с ожидаемой годовой скоростью износа приблизительно 11 мкм [13]. Соответственно, в возрастной группе до 18 лет видимых глазом изменений быть не должно. В то же время в клинической практике часто наблюдается выраженная убыль твердых тканей зубов, особенно у пациентов с глубоким прикусом. Raj A. и соавт. (2021) исследовали влияние чрезмерного вертикального и горизонтального перекрытия на дентальный статус пациентов и пришли к выводу, что это важный этиологический фактор развития аттриционного типа стираемости. Согласно данным авторов, горизонтальное перекрытие влияет сильнее вертикального на стираемость зубов [14]. Лазарева О. В. с соавт. (2018) считают, что повышенная стираемость зубов при глубоком резцовом перекрытии является адаптивным механизмом к смещению нижней челюсти [15].

В связи с растущей тенденцией к неправильному прикусу у детей необходимо определить причину износа зубов (то есть физиологическую или патологическую), чтобы ортодонт мог соответствующим образом лечить пациента и проводить эффективную профилактику. Для этого целесообразно подтвердить характер износа при различных ЗЧА [16]. Исследования по данной проблеме у детей и подростков в России не проводились.

В связи с вышеизложенным, **целью исследования** стало установление взаимосвязи между видом зубочелюстной аномалии и степенью и характером повышенной стираемости зубов у детей в разных периодах формирования прикуса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе отделения стоматологии детского возраста и ортодонтии Тверского ГМУ в период с мая 2019-го по июнь 2021 года было обследовано 266 первичных ортодонтических пациентов (123 лица мужского пола и 143 лица женского пола).

В исследование были включены дети и подростки в возрасте от 8 до 18 лет, не проходившие (в анамнезе и в настоящее время) ортодонтическое лечение. В младшую возрастную группу включали детей с полным прорезыванием всех первых постоянных моляров и у них исследовали зубы с полным прорезыванием или те, которые контактируют с временными зубами-антагонистами. У пациентов учитывались даже незначительные изменения твердых тканей зубов ввиду молодого возраста. Письменное информированное добровольное согласие было получено от всех участников старше 15 лет и от законных представителей участников, не достигших этого возраста. Критерии исключения – пациенты с тяжелыми хроническими заболеваниями, инвалидностью (5 группа здоровья), дети с признаками острых вирусных заболеваний (насморк, кашель), отказ от исследования.

Пациенты, принявшие участие в исследовании, направлялись на консультацию ортодонта после профилактического осмотра детским стоматологом. Ортодонтический диагноз ставился по классификации зубочелюстных аномалий МКБ-10. В исследовании не рассматривались функциональные нарушения (группа K.07.5 по МКБ-10).

В группу 1 (период раннего сменного прикуса) были отнесены пациенты до начала прорезывания премоляров. Соответственно, в группу 2 (период позднего сменного прикуса) были включены дети, у которых начал прорезываться хотя бы один премоляр и до момента выпадения последнего временного зуба. В группу 3 (период формирования постоянного прикуса) относились оставшиеся пациенты.

Повышенная стираемость зубов оценивалась с помощью индекса TWI (tooth wear index), где 0 баллов – нет стираемости, 1 балл – убыль в пределах эмали, 2 балла – убыль с обнажением дентина до 1/3 поверхности зуба, 3 балла – убыль с обнажением более 1/3, 4 балла – убыль с обнажением пульпы [17]. На наличие стираемости обследовались только постоянные зубы. Пациентов распределяли по степени ПСЗ, которая ставилась по максимальному баллу индекса TWI (0 – норма, хотя бы у одного зуба 1 балл – 1 степень, 2 балла – 2 степень, 3 балла – 3 степень, 4 балла по индексу хотя бы у одного зуба – 4 степень ПСЗ). Всего было обследовано 5319 зубов.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.5.6 (разработ-

Таблица 1. Структура зубочелюстных аномалий, выявленных у детей и подростков

Table 1. Malocclusions detected in children and adolescents

Код МКБ-10 / ICD-10 Code	Вид прикуса / Bite Type	n	%
K07.2	Аномалии соотношений зубных дуг: Anomalies of dental arch relationship:	172	70,6
K07.20	Дистальный прикус Disto-occlusion	108	40,9
K07.21	Мезиальный прикус Mesio-occlusion	29	10,9
K07.22	Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (horizontal overbite)	53	19,9
K07.23	Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overjet (vertical overbite)	85	31,9
K07.24	Вертикальная дизокклюзия Openbites	11	4,1
K07.25	Перекрестный прикус (передний, задний) Crossbite (anterior, posterior)	13	4,8
K07.26	Смещение зубных дуг от средней линии Midline deviation	7	2,6
	Сочетанная патология (сочетание двух и более патологий) Combined pathology (Combination of two or more pathologies)	94	35,3
	Нейтральный прикус Neutral bite	94	29,3
Всего / Total		266	

чик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Категориальные – с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 266 пациентов, участвовавших в обследовании, у 70,6% были выявлены различные виды зубочелюстных аномалий, структура которых представлена в таблице 1.

При сравнении показателя «пол» в зависимости от показателя «ПСЗ» не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,512$, рис. 1).

Средняя степень стираемости составила $0,902 \pm 0,811$ балла. 3 и 4 степень стираемости (3 и 4 балла хотя бы у одного зуба, соответственно) наблюдались у 12 пациентов (4,5%), 2 степень – у 32 (12,0%), 1 степень – у 140 (52,6%), отсутствие каких-либо признаков стираемости – у 82 пациентов (30,8 %).

Согласно полученным данным, частота обнаружения наибольшей степени стираемости была отмечена в группе 3 (период формирования постоянного прикуса), и в этой группе средний балл индекса TWI выше, чем в других группах (табл. 2).

При дистальной окклюзии отмечена более высокая распространенность ПСЗ, чем при нейтральном прикусе, причем чаще стиранию подвергались нижние и верхние резцы, нижние клыки и первые моляры ($p < 0,001$) (табл. 3).

При глубокой окклюзии (чрезмерном вертикальном перекрытии) повышенная стираемость зубов максимально выражена на верхних и нижних резцах. Причем при сочетании дистальной и глубокой окклюзии была выявлена ПСЗ в 4 балла на нижних резцах. При мезиальной окклюзии стиранию чаще подвержены верхние и нижние моляры, верхние и нижние премоляры. Дети с вертикальной дизокклюзией имели меньшую распространенность ПСЗ, чем их сверстники, при этом чаще поражались верхние и нижние моляры и премоляры. При перекрестной окклюзии нам не удалось выявить статистически значимые различия в регистрации стираемости твердых тканей зубов по сравнению с пациентами с нейтральным прикусом (табл. 3).

Отмечено прогрессирование ПСЗ у детей с возрастом ($p < 0,001$, критерий Краскела – Уоллиса) (рис. 2).

Таблица 2. Встречаемость повышенной стираемости зубов в зависимости от периода формирования прикуса

Table 2. Abnormal tooth wear vs dentition development stage

Группа Group	Повышенная стираемость зубов n (%) / Abnormal tooth wear n (%)						p	Средний балл TWI Mean TWI score (M ± SD)
	Нет стираемости No wear	1 степень Grade 1	2 степень Grade 2	3 степень Grade 3	4 степень Grade 4	Всего Total		
Группа 1 (ранний сменный прикус) Group 1 (early mixed dentition)	23 (8,6)	40 (15,0)	5 (1,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	68	< 0,001* р нет стираемости – 3 степень = 0,005* р 1 степень – 3 степень = 0,005*	0,721 ± 0,569
Группа 2 (поздний сменный прикус) Group 2 (late mixed dentition)	34 (12,8)	55 (20,7)	10 (3,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	99		0,765 ± 0,623
Группа 3 (формирующийся постоянный прикус) Group 3 (permanent dentition development)	25 (9,4)	45 (16,9)	17 (6,4)	8 (3)	4 (1,5)	98		1,15 ± 0,973
Всего n (%) Total, n (%)	82 (30,8)	140 (52,6)	32 (12)	8 (3)	4 (1,5)	266 (100)		0,902 ± 0,811

n – количество пациентов / *n* – number of patients

Таблица 3. Анализ зависимости частоты встречаемости повышенной стираемости отдельных зубов и разных видов зубочелюстных аномалий

Table 3. Analysis of abnormal tooth wear prevalence in different teeth versus malocclusion type.

Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Верхние моляры / Upper molars (n = 729)	Зуб 1.7 Tooth 1.7 n = 105	0	38	48	1	85	15	71	25	61	0	86	6	80
		I	3	14	11	6	1	16	2	15	5	12	0	17
		II	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	0.064		< 0.001*		0.400		0.231		p < 0.001*		0.495	
	Зуб 1.6 Tooth 1.6 n = 257	0	71	128	10	189	28	171	55	144	2	197	11	188
		I	27	10	6	31	19	18	22	15	2	35	0	37
		II	3	14	10	7	2	15	3	14	5	12	1	16
		III	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		0.495	
	Зуб 2.6 Tooth 2.6 n = 258	0	70	128	10	188	34	164	54	144	2	196	10	188
		I	31	14	9	36	16	29	25	20	2	43	2	43
		II	2	9	6	5	0	11	1	10	5	6	0	11
		III	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.005*		0.848	
	Зуб 2.7 Tooth 2.7 n = 109	0	36	57	7	86	14	79	26	67	1	92	6	87
		I	3	11	8	6	1	13	2	12	5	9	0	14
		II	0	2	2	0	0	2	0	2	0	2	0	2
		p	0.268		p < 0.001*		0.624		0.398		p < 0.001*		0.583	
Верхние премоляры / Upper premolars (n = 710)	Зуб 1.5 Tooth 1.5 n = 159	0	45	81	7	119	17	109	37	89	2	124	7	119
		I	14	10	7	17	10	14	10	14	3	21	0	24
		II	0	9	6	3	0	9	0	8	3	6	0	9
		p	0.084		p < 0.001*		p = 0.108		0.209		p < 0.001*		0.386	
	Зуб 1.4 Tooth 1.4 n = 191	0	50	103	10	143	19	134	43	110	2	151	7	146
		I	19	15	8	26	14	20	13	21	5	29	1	33
		II	1	4	3	2	0	5	1	4	2	3	0	5
		p	p = 0.081		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.461		p < 0.001*		p = 0.812	
	Зуб 2.4 Tooth 2.4 n = 193	0	52	99	10	141	22	129	40	111	3	148	6	145
		I	21	19	10	30	13	27	14	26	5	35	2	38
		II	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0	2
		p	p = 0.106		p < 0.001*		p = 0.026		p = 0.453		p < 0.001*		p = 0.918	
	Зуб 2.5 Tooth 2.5 n = 167	0	50	85	9	126	21	114	39	96	2	133	6	129
		I	14	13	8	19	8	19	10	17	4	23	1	26
		II	0	5	4	1	0	5	0	5	2	3	0	5
		p	p = 0.071		p < 0.001*		p = 0.123		p = 0.248		p < 0.001*		p = 0.880	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Верхние клыки / Upper canines (n = 236)	Зуб 1.3 Tooth 1.3 n = 118	0	12	54	7	59	6	60	9	57	2	64	3	63
		I	22	22	11	33	7	37	14	30	4	40	2	42
		II	7	1	0	8	4	4	6	2	0	8	1	7
		p	p < 0.001*		p = 0.056		p = 0.007*		p < 0.001*		p = 0.291		p = 0.613	
	Зуб 2.3 Tooth 2.3 n = 118	0	15	59	10	64	6	68	12	62	4	70	4	70
		I	20	17	8	29	7	30	11	26	2	35	1	36
		II	6	1	0	7	4	3	5	2	0	7	1	6
		p	p < 0.001*		p = 0.273		p < 0.001*		p = 0.003		p = 0.819		p = 0.432	
Верхние резцы / Upper incisors (n = 1037)	Зуб 2.2 Tooth 2.2 n = 254	0	60	133	21	172	28	165	48	145	11	182	8	185
		I	37	15	5	47	18	34	29	23	0	52	3	49
		II	5	4	3	6	2	7	4	5	0	9	0	9
		p	p < 0.001*		p = 0.106		p = 0.004		p < 0.001*		p = 0.163		p = 0.711	
	Зуб 1.1 Tooth 1.1 n = 264	0	45	125	12	158	26	144	31	139	9	161	9	161
		I	56	27	14	69	24	59	47	36	2	81	3	80
		II	7	4	3	8	3	8	6	5	0	11	0	11
		p	p < 0.001*		p = 0.114		p = 0.033		p < 0.001*		p = 0.436		p = 0.635	
	Зуб 2.1 Tooth 2.1 n = 264	0	51	126	13	164	28	149	38	139	9	168	7	170
		I	49	26	13	62	22	53	41	34	2	73	5	70
		II	8	4	3	9	3	9	6	6	0	12	0	12
		p	p < 0.001*		0.014		p = 0.221		p < 0.001*		p = 0.517		p = 0.474	
	Зуб 2.2 Tooth 2.2 n = 255	0	61	131	13	179	31	161	51	141	9	183	7	185
		I	35	18	12	41	17	36	28	25	2	51	3	50
		II	6	4	3	7	2	8	4	6	0	10	0	10
		p	p < 0.001*		0.058		p = 0.035		p = 0.001*		p = 0.758		p = 0.647	
Нижние резцы / Lower incisors (n = 1051)	Зуб 3.2 Tooth 3.2 n = 262	0	21	115	14	122	11	125	15	121	10	126	8	128
		I	64	33	13	84	27	70	51	46	1	96	3	94
		II	16	7	3	20	10	13	12	11	0	23	1	22
		III	5	0	0	5	3	2	5	0	0	5	0	5
		IV	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
		p	p < 0.001*		p = 0.793		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.133		p = 0.860	
	Зуб 3.1 Tooth 3.1 n = 264	0	21	120	13	128	13	128	15	126	10	131	7	134
		I	63	29	14	78	24	68	49	43	1	91	4	88
		II	17	7	3	21	11	13	16	8	0	24	1	23
		III	4	0	0	4	3	1	2	2	0	4	0	4
		IV	3	0	0	3	2	1	3	0	0	3	0	3
		p	p < 0.001*		0.681		p < 0.001*		p < 0.001*		0.161		0.982	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Нижние резцы / Lower incisors (n = 1051)	Зуб 4.1 Tooth 4.1 n = 262	0	22	113	13	122	11	124	13	122	10	125	5	130
		I	62	41	16	87	26	77	54	49	1	102	7	96
		II	18	2	0	20	13	7	15	5	0	20	0	20
		III	2	0	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2
		IV	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	2
		p	p < 0.001*		0.253		p < 0.001*		p < 0.001*		0.127		0.636	
	Зуб 4.2 Tooth 4.2 n = 263	0	24	121	14	131	12	133	15	130	10	135	8	137
		I	64	35	15	84	28	71	54	45	1	98	4	95
		II	13	1	0	14	7	7	10	4	0	14	0	14
		III	3	0	0	3	1	2	2	1	0	3	0	3
		IV	2	0	0	2	1	1	2	0	0	2	0	2
		p	p < 0.001*		0.136		p < 0.001*		p < 0.001*		0.201		0.866	
	Зуб 3.3 Tooth 3.3 n = 126	0	15	60	9	66	9	66	13	62	4	71	4	71
		I	22	14	7	29	6	30	13	23	2	34	1	35
		II	11	4	3	12	7	8	8	7	0	15	1	14
		p	p < 0.001*		0.340		p = 0.002		p < 0.001*		0.663		0.808	
Нижние клыки / Lower canines (n = 151)	Зуб 4.3 Tooth 4.3 n = 125	0	10	65	9	66	6	69	11	64	4	71	3	72
		I	24	15	9	30	7	32	13	26	2	37	2	37
		II	8	3	1	10	5	6	7	4	0	11	1	10
		p	p < 0.001*		0.413		p < 0.001*		p < 0.001*		0.894		0.860	
	Зуб 3.5 Tooth 3.5 n = 158	0	39	81	7	113	17	103	33	87	2	118	5	115
		I	18	16	10	24	8	26	12	22	4	30	1	33
		II	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	5
		p	0.028		p < 0.001*		0.284		0.298		p < 0.001*		0.873	
	Зуб 3.4 Tooth 3.4 n = 192	0	43	101	7	137	18	126	38	106	2	142	6	138
		I	26	21	14	33	14	33	18	29	6	41	1	46
		II	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
		p	0.061		p < 0.001*		0.002		0.091		0.003		0.796	
Нижние премоляры / Lower premolars (n = 696)	Зуб 4.4 Tooth 4.4 n = 187	0	45	102	12	135	20	127	37	110	3	144	7	140
		I	23	16	9	30	13	26	16	23	6	33	1	38
		II	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
		p	0.106		0.03		0.002		0.122		0.002		0.815	
	Зуб 4.5 Tooth 4.5 n = 159	0	41	87	13	115	21	107	33	95	2	126	5	123
		I	17	8	4	21	9	16	10	15	5	20	1	24
		II	0	6	5	1	0	6	0	6	1	5	0	6
		p	0.102		p < 0.001*		p = 0.135		p = 0.108		p < 0.001*		p = 0.885	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Нижние моляры / Lower molars (n = 709)	Зуб 3.7 Tooth 3.7 n = 117	0	31	70	13	88	12	89	25	76	2	99	6	95
		I	8	4	2	8	4	8	3	9	3	9	0	12
		II	0	4	3	4	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p = 0.160		p = 0.003*		p = 0.089		p = 0.521		p < 0.001*		p = 0.606	
	Зуб 3.6 Tooth 3.6 n = 254	0	42	122	13	151	23	141	34	130	2	162	9	155
		I	53	19	9	63	22	50	40	32	2	70	2	70
		II	7	9	5	11	5	11	5	11	5	11	1	15
		III	0	2	1	1	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	p < 0.001*		0.009*		0.014		< 0.001*		< 0.001*		0.801	
	Зуб 4.6 Tooth 4.6 n = 224	0	42	131	14	159	21	152	37	136	2	171	9	164
		I	51	12	6	57	25	38	37	26	2	61	1	62
		II	7	12	8	11	4	15	5	14	5	14	1	18
		III	0	2	1	1	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.336		p = 0.130		p < 0.001*		0.657	
	Зуб 4.7 Tooth 4.7 n = 114	0	33	61	8	86	13	81	24	70	1	93	6	88
		I	8	8	6	10	3	13	5	11	3	13	0	16
		II	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	0.162		p < 0.001*		0.622		0.438		p < 0.001*		0.510	

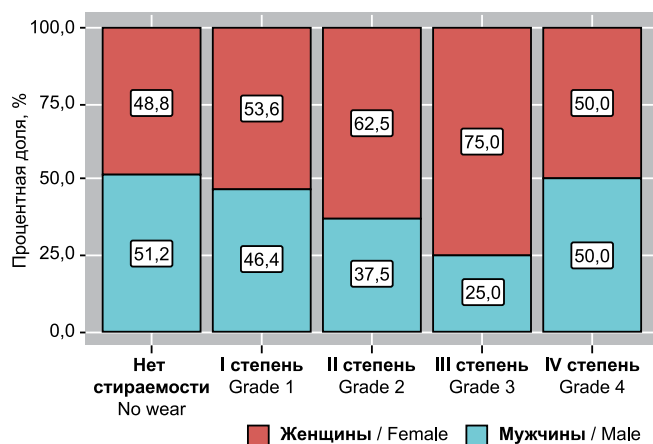


Рис. 1. Распределение пациентов по полу в зависимости от степени повышенной стираемости зубов
Fig. 1. Patient allocation by sex according to the abnormal tooth wear grade

Также была построена общая линейная модель с зависимым количественным показателем (ПСЗ) и двумя предикторами с помощью метода множественной линейной регрессии. Наблюдаемая зависимость ПСЗ от наличия аномалий соотношения зубных дуг и возраста описывается уравнением линейной регрессии:

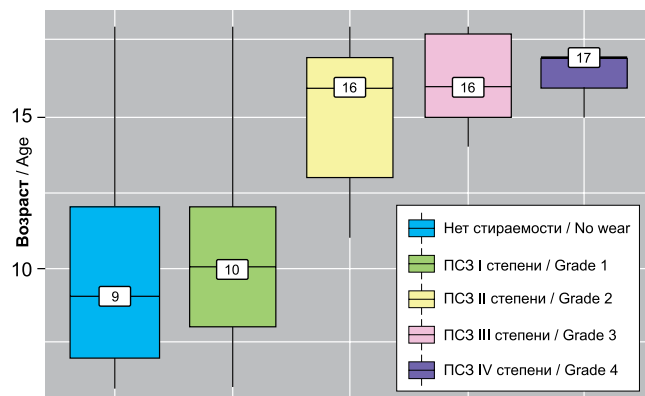


Рис. 2. Возрастные характеристики пациентов в зависимости от степени повышенной стираемости зубов
Fig. 2. Patients' age characteristics based on the abnormal tooth wear grade

$$Y_{\text{Повышенная стираемость зубов}} = -0,699 + 0,081X_{\text{Возраст}} + 1,018X_{\text{Есть}}$$

где $Y_{\text{Повышенная стираемость зубов}}$ – величина показателя «повышенная стираемость зубов», $X_{\text{Есть}}$ – аномалии соотношения зубных дуг (K07.2) (0 – нет, 1 – есть), $X_{\text{Возраст}}$ – возраст

При наличии аномалий соотношения зубных дуг можно ожидать увеличения ПСЗ на 1,018 (SD 0,077, $t = 13,237$) балла TWI, при увеличении возраста на 1 год следует ожидать увеличения ПСЗ на 0,081 балла TWI (SD 0,012, $t = 6,680$). Полученная регрессионная модель характеризуется коэффициентом корреляции $r = 0,674$, что соответствует заметной тесноте связи по шкале Чеддока. Модель была статистически значимой ($p < 0,001$). Полученная модель объясняет 45,5% наблюдаемой дисперсии показателя ПСЗ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Установлена достаточно высокая распространенность повышенной стираемости зубов среди пациентов: у 69,2% детей наблюдался хотя бы один зуб с фасеткой стирания и износ твердых тканей увеличивался с возрастом. Полученные данные схожи с исследованием Tian Yu и соавт. (2021) [18], в котором 59,7% детей имели признаки стираемости зубов, которая также прогрессировала с возрастом ($p < 0,001$). У детей с дистальным прикусом (II класс по Энглу) и глубоким прикусом повышенная стираемость резцов и клыков на нижнем зубном ряду регистрировалась чаще всего, сходные результаты были получены Ultramari-Navarro PV с соавт. (2010) [12].

Важно, что настоящее исследование включает систематическую выборку, которая позволяет использовать полученные результаты у пациентов, посещающих врачей-ортодонт. В то же время их следует с осторожностью переносить на общую группу пациентов, поскольку в выборку исследования вошли только пациенты, самостоятельно обратившиеся за стоматологической помощью, что объясняет такой высокий процент ЗЧА

у обследованных пациентов. В исследовании не учитывались другие факторы риска развития ПСЗ, такие как бруксизм, диета и др. Полученные данные оправдывают раннее лечение зубочелюстных аномалий с целью профилактики ПСЗ у пациентов. Согласно результатам исследования имеются определенные паттерны стирания при разных видах ЗЧА: при дистальной и глубокой окклюзии повышенному стиранию чаще подвержены резцы и моляры, причем при сочетании этих аномалий нижние резцы страдают сильнее всего, при мезиальной окклюзии и вертикальной дизокклюзии есть тенденция к повышенному стиранию моляров и премоляров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования дают возможность сделать выводы о том, что у детей и подростков, самостоятельно обратившихся за ортодонтической помощью, наблюдалась высокая встречаемость повышенной стираемости зубов, у 69,2% наблюдался хотя бы один зуб с фасеткой стирания, степень стираемости увеличивалась с возрастом. Дистальная и глубокая окклюзия больше других зубочелюстных аномалий способствуют износу твердых тканей, больше подвержены резцы и клыки, первые моляры. При сочетании дистальной и глубокой окклюзии отмечена наиболее выраженная стираемость.

Необходимо продолжить проведение исследований повышенной стираемости зубов в отдельных возрастных группах с дифференцированием на эрозии, абразии, аттриции. Понимание паттернов повышенной стираемости зубов при различных видах ЗЧА будет способствовать разработке эффективных мер профилактики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:32-45.
doi: 10.1159/000359936
2. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res.* 2006;85(4):306-312.
doi: 10.1177/154405910608500405
3. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R и др. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent.* 2017;19(2):111-119.
doi: 10.3290/j.jad.a38102
4. Bartlett D, O'Toole S. Tooth Wear: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* 2020;30(S1):20-25
doi: 10.1111/jopr.13312
5. Bartlett D. Etiology and prevention of acid erosion. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30(9):616-620. Режим доступа: <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2009/12/literature-review-etiology-and-prevention-of-acid-erosion>
6. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. *J Dent Res.* 2008;87(8):731-735.
doi: 10.1177/154405910808700813
7. Spijker van't A, Kreulen CM, Creugers NH. Attrition, occlusion, (dys)function, and intervention: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18 Suppl 3:117-126.
doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01458.x
8. Щербенко АО. Изучение распространения повышенной стираемости твердых тканей зубов среди молодых людей. *Восточно-европейский научный журнал.* 2017;(8-1):40-43. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-rasprostraneniya-povyshenoy-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-sredi-molodyh-lyudey>
9. Гайворонский ИВ, Дубова МА, Пономарев АА. Влияние формы прикуса на степень стираемости твердых тканей зубов. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина.* 2007;(1):98-101. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-formy-prikusa-na-stepen-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-1>

10. Онопа ЕН. Распространенность деформаций зубных рядов у больных с частичным отсутствием зубов при различной степени стираемости зубов. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;(4):3. Режим доступа:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=6469>

11. Иорданишвили АК, Янковский ВВ, Сериков АА. Возрастные особенности этиологии и клинического течения повышенной стираемости твердых тканей зубов у взрослого человека. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2014;(2):33-40. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-etologii-i-klinicheskogo-techeniya-povyshennoy-stiraemosti-tvyordyh-tkaney-zubov-u-vzroslogo-cheloveka>

12. Agnani S, Bajaj K, Mehta S, Pandey L. Tooth wear patterns in subjects with class II division 1 and class II division 2 malocclusion. *Int J Adolesc Med Health*. 2019;33(4):10. doi: 10.1515/ijamh-2018-0227

13. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J ProsthetDent*. 1997;77(3):313-320. doi: 10.1016/s0022-3913(97)70189-6

REFERENCES

1. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2014;25:32-45.

doi: 10.1159/000359936

2. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res*. 2006;85(4):306-312. doi: 10.1177/154405910608500405

3. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R и др. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent*. 2017;19(2):111-119.

doi: 10.3290/j.jad.a38102

4. Bartlett D, O'Toole S. Tooth Wear: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont*. 2020;30(S1):20-25. doi: 10.1111/jopr.13312

5. Bartlett D. Etiology and prevention of acid erosion. *Compend Contin Educ Dent*. 2009;30(9):616-620. Available from:

<https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2009/12/literature-review-etiology-and-prevention-of-acid-erosion>

6. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. *J Dent Res*. 2008;87(8):731-735.

doi: 10.1177/154405910808700813

7. Spijker van't A, Kreulen CM, Creugers NH. Attrition, occlusion, (dys)function, and intervention: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18Suppl 3:117-126. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01458.x

8. Shcherbenko AO. Study of distribution of raised rub of teeth hard tissues among young people. *EESJ*.

14. Raj A, Ranjan R, Kumar A, Kumar M, Mala N, Ramesh K. Evaluation of Dental Status in Relation to Excessive Horizontal and Vertical Overlap in North Indian Population. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(Suppl 1):276-279.

doi: 10.4103/jpbs.JPBS_731_20

15. Лазарева ОВ, Бимбас ЕС, Бриштен ВЛ. Факторы декомпенсации зубочелюстной системы у взрослых пациентов с глубоким резцовым перекрытием. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(4):87-92.

doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-87-92

16. Oltramari-Navarro PV, Janson G, de Oliveira RB, Quaglio CL, Castanha Henriques JF, de Carvalho Sales-Peres SH и др. Tooth-wear patterns in adolescents with normal occlusion and Class II Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(6):730.e1-731.

doi: 10.1016/j.ajodo.2010.01.020

17. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *British Dental Journal*. 1984;156:435-438. doi: 10.1038/sj.bdj.4805394

18. Yu T, Tao DY, Lu HX, Zhu JL, Xie CY, Bartlett D и др. Prevalence and Associated Factors of Tooth Wear in Shanghai. *Chin J Dent Res*. 2021;24(2):95-103. doi: 10.3290/j.cjdr.b1530421

2017;(8-1):40-43 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-rasprostraneniya-povyshennoy-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-sredi-molodyh-lyudey>

9. Gaivoronskiy IV, Dubova MA, Ponomarev AA. Impact of the bite form on the level of hard tooth tissues abrasion. *Vestnik of Saint Petersburg university. Medicine*. 2007;1:98-101. Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-formy-prikusa-na-stepen-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-1>

10. Onopa EN. The extent of dentition deformation in the patients with partial missing of the teeth with different degree of dental erosion. *Modern Problems of Science and Education*. 2012;(4):3. Available from:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=6469>

11. Iordanishvili AK, Yankovsky VV, Serikov AA. Age-related features of aetiology and clinical course of the increased abrasion of hard dental tissues in adults. *Kursk scientific and practical bulletin „Man and his health”*. 2014;(2):33-40. Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-etologii-i-klinicheskogo-techeniya-povyshennoy-stiraemosti-tvyordyh-tkaney-zubov-u-vzroslogo-cheloveka>

12. Agnani S, Bajaj K, Mehta S, Pandey L. Tooth wear patterns in subjects with class II division 1 and class II division 2 malocclusion. *Int J Adolesc Med Health*. 2019;33(4):10.

doi: 10.1515/ijamh-2018-0227

13. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J ProsthetDent*. 1997;77(3):313-320.

doi: 10.1016/s0022-3913(97)70189-6

14. Raj A, Ranjan R, Kumar A, Kumar M, Mala N, Ramesh K. Evaluation of Dental Status in Relation to Excessive Horizontal and Vertical Overlap in North Indian Population. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021;13(Suppl 1):276-279. doi: 10.4103/jpbs.JPBS_731_20
15. Lazareva OV, Bimbas ES, Brishten VL. Factors of decompensation in orofacial system in adult patients with deep overbite. *Actual problems in dentistry.* 2018;14(4):87-92. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-87-92
16. Oltramari-Navarro PV, Janson G, de Oliveira RB, Quaglio CL, Castanha Henriques JF, de Carvalho Sales-

- Peres SH et al. Tooth-wear patterns in adolescents with normal occlusion and Class II Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(6):730.e1-731. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.01.020
17. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *British Dental Journal.* 1984;156:435-438. doi: 10.1038/sj.bdj.4805394
18. Yu T, Tao DY, Lu HX, Zhu JL, Xie CY, Bartlett D et al. Prevalence and Associated Factors of Tooth Wear in Shanghai. *Chin J Dent Res.* 2021;24(2):95-103. doi: 10.3290/j.cjdr.b1530421

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Смирнова Анна Алексеевна, ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: Annasemen-69@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1881-3910>

Гаврилова Ольга Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: kafdetstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9227-9173>

Федорова Ксения Владимировна, врач-ортодонт стоматологической клиники ООО «Импульс», Тверь,

Российская Федерация

Для переписки: k.ksushina2018@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-6581>

Соколова Людмила Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: sokolovaln18@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8226-1807>

Бобров Дмитрий Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: bobrov_d@tvergma.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6325-2641>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Anna A. Smirnova, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: annasemen-69@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1881-3910>

Olga A. Gavrilova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: kafdetstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9227-9173>

Kseniya V. Fedorova, DMD, Orthodontist, „Impuls” dental clinic, Tver, Russian Federation

For correspondence: k.ksushina2018@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-6581>

Ludmila N. Sokolova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics,

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: sokolovaln18@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8226-1807>

Dmitriy V. Bobrov, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: bobrov_d@tvergma.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6325-2641>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 19.01.2022

Поступила после рецензирования / Revised 13.04.2022

Принята к публикации / Accepted 15.04.2022

Мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры

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

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Для решения проблемы выявления лиц с подозрением на нарушение работы жевательной мускулатуры и увеличения эффективности выполнения миогимнастических упражнений нами было разработано и запатентовано мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры.

Цель. Оценка положительного эффекта от применения мобильного приложения для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры в клинической практике врача-ортодонта.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 74 пациента Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет, обратившихся для профилактического осмотра. Определение тонуса собственно жевательных мышц проводилось при помощи прибора «Миотон-3С».

Результаты. Авторская методика самообследования не дает систематического завышения или занижения показателей ($p = 0,083$) по сравнению со стандартной методикой миотонометрии, что свидетельствует о ее достоверности и возможности применения для предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. При анализе тонуса собственно жевательных мышц через 1 месяц было установлено статистически значимое ($p = 0,034$) уменьшение количества пациентов с нарушением тонуса среди пользователей мобильного приложения по сравнению с пациентами, не использующими его.

Заключение. Разработанное мобильное приложение эффективно для проведения предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. Мобильное приложение способствует повышению эффективности и осознанности выполнения миогимнастических упражнений.

Ключевые слова: мобильное приложение, предварительная диагностика, миогимнастика, миотонометрия.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Гавриш АВ, Ипполитов ЮА. Мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):122-127. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-122-127.

Mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional condition

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

Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. We have developed and patented a mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional state to solve the problems of detecting people with suspected dysfunction of the jaw muscles and increase the efficiency of muscle exercises.

Purpose. To evaluate the positive effect of the mobile application to control and normalize the mastication muscle functional state in the clinical orthodontic practice.

Material and methods. The study included 74 patients of Children Clinical Dental Clinic No. 2 of Voronezh, aged 6 to 12 years, who presented for a dental check-up. The masseter muscle tone was determined using the Mioton-3S device.

Results. The authors' method of self-examination does not give a systematic overestimation or underestimation of parameters ($p = 0.083$) compared to the standard myotonometry, which evidences its reliability and the possibility to use for preliminary examination and detection of people with suspected abnormal muscle tone. The analysis of the masseter muscles' tone one month later revealed a statistically significant ($p = 0.034$) decrease in the number of patients with tone disorder among the mobile application users compared to the patients who did not use the application.

Conclusion. The developed mobile application is efficient for preliminary assessment and detection of people with suspected abnormal muscle tone. Mobile application helps increase efficiency and awareness of muscle exercises.

Key words: mobile application, preliminary diagnosis, muscle exercises, myotonometry.

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA. Mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional condition. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):122-127 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-122-127.

ВВЕДЕНИЕ

Качественное ортодонтическое лечение представляет собой не только исправление морфологических нарушений челюстно-лицевой области, но и приведение к норме всех элементов жевательного аппарата для достижения устойчивого результата и отсутствия дальнейшего рецидива [1-3].

Нарушение функционирования жевательной мускулатуры является наиболее часто встречающейся, своевременно не выявленной проблемой, которая приводит к серьезным последствиям. Особенно важно ее обнаружение в период временного и сменного прикуса, когда функциональные нарушения очевидно не повлияли на развитие нарушения прикуса ребенка, и вовремя начатая коррекция позволит избежать проблем в будущем [4,5].

Для выявления лиц с подозрением на нарушение работы жевательной мускулатуры необходимо внедрение в доступное использование методики предварительной диагностики, однако известные на настоящий момент инструментальные методики являются дорогостоящими и недоступными для широких слоев населения. Предварительная диагностика не позволяет поставить диагноз, однако помогает обнаружить лиц с подозрением на определенное нарушение и рекомендовать им обратиться за консультацией к специалисту. Кроме того, для достижения устойчивого результата лечения за более короткий срок необходимо сочетать аппаратное лечение с миогимнастикой [6]. При обучении пациента навыкам лечебной миогимнастики необходимо обеспечить наглядность и доступность информации, систематичность выполнения упражнений, постепенность в повышении нагрузки [7]. Однако современные методы наглядности выполнения миогимнастических упражнений, которые представлены в некоторых стоматологических клиниках брошюрами, а в большинстве случаев ограничены единоразовой демонстрацией врачом, являются недостаточными.

Для решения данных проблем нами было разработано и запатентовано мобильное приложение для контроля и поддержки состояния мышц челюстно-лицевой области.

Цель исследования – оценка положительного эффекта от применения мобильного приложения для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры в клинической практике врача-ортодонта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 74 пациента Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет, обратившихся для профилактического осмотра. Им было предложено при помощи родителей установить разработанное мобильное приложение и пройти самодиагностику, а затем, согласно рекомендациям врача-ортодонта, выполнять миогимнастические упражнения при помощи мобильного приложения на протяжении месяца. У родителей всех пациентов было получено информированное согласие на участие детей в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и обработку персональных данных. Программа исследований 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).

Разработанное нами мобильное приложение предназначено для предварительной самодиагностики нарушения функционального состояния жевательной мускулатуры и определения необходимости обращения за консультацией к специалисту, обучения пользователя выполнять миогимнастические упражнения с целью профилактики дальнейших расстройств (рис. 1).

На подготовительном этапе пациенты и их родители были ознакомлены с целью и детальным описанием процедуры исследования. Для обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц применялась аппаратная методика при помощи прибора «Миотон-3С» (рис. 2) в состоянии физиологического покоя нижней челюсти и методика самообследования в мобильном приложении [8-10].

Статистическая обработка проводилась с применением статистических программ SPSS Statistics 21 и StatTech 2.1.0. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка и критерия Колмогорова – Смирнова. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение бинарных показателей, характеризующих две связанные совокупности, выполнялось с помощью те-



Рис. 1. Мобильное приложение «Система контроля и поддержки состояния челюстно-лицевой области»

Fig. 1. Mobile application „System for monitoring and maintaining the maxillofacial area condition”



Рис. 2. Миотонометрия собственно жевательной мышцы при помощи аппарата «Миотон-3С»

Fig. 2. Masseter muscle myotonometry using Mioton-3S device

ста Макнемара. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведен сравнительный анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи стандартной методики миотонометрии (МТМ) и авторской методики самообследования до начала лечения (табл. 1).

Проведенный анализ показал, что между показателями дисбаланса мышечного тонуса, выявленного двумя методиками, не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,083$): у 75,7% детей выявлен дисбаланс мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи МТМ и у 79,7% детей – при помощи методики самообследования.

Далее всем пациентам с дисбалансом мышечного тонуса собственно жевательных мышц, диагностированного при помощи МТМ, было рекомендовано ортодонтическое лечение капповым аппаратом в сочетании с ежедневной миогимнастикой собственно жевательных мышц. Согласно стандартной схеме

лечения, первый раз миогимнастическое упражнение демонстрировалось врачом и выполнялось под его контролем один раз в неделю в клинике, остальные дни – ежедневно дома под контролем родителей [1, 11]. Для доказательства эффективности применения авторского мобильного приложения 28 пациентам рекомендовалось выполнение домашних упражнений с его помощью, другие 28 детей не использовали мобильное приложение. Через месяц всем пациентам было проведено МТМ-обследование и рассчитано наличие дисбаланса тонуса собственно жевательных мышц.

Был проведен сравнительный анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц у пациентов, использующих и не использующих мобильное приложение, до и после 1 месяца лечения (табл. 2).

Анализ показал, что в группах пациентов, не использовавших и использовавших мобильное приложение через 1 месяц лечения, нами было выявлено статистически значимое снижение доли пациентов с мышечным дистонусом в обеих группах: на 86,2% среди пользователей мобильного приложения и на 59,6% среди пациентов, не использовавших программную разработку.

Таблица 1. Анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи методик миотонометрии и самообследования

Table 1. Analysis of abnormal masseter muscle tone detection by myotonometry and self-examination

Показатели Indicators	Этапы наблюдения / Observation stages				P p-value
	Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter, миотонометрия Abnormal masseter muscle tone, myotonometry		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter, самообследование Abnormal masseter muscle tone, self-examination		
	Абс. / Abs.	%	Абс. / Abs.	%	
Нормальный тонус / Normal tone	18	24.3	15	20.3	0.083
Дистонус / Abnormal tone	56	75.7	59	79.7	

Таблица 2. Анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц у пациентов, использующих и не использующих мобильное приложение, до и после 1 месяца лечения

Table 2. Analysis of abnormal masseter muscle tone detection in patients who use and don't use the mobile app at the baseline and after one month of treatment

Пользование мобильным приложением Mobile Application Use	Показатели Parameters	Этапы наблюдения / Observation stages				P p-value
		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter до лечения Abnormal masseter muscle tone at the baseline		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter через 1 месяц Abnormal masseter muscle tone after one month		
		Абс. / Abs.	%	Абс. / Abs.	%	
Использовали Used	Дистонус Abnormal tone	5	100.0	4	13,8	< 0,001*
	Нормальный тонус Normal tone	0	0.0	25	86,2	
Не использовали Didn't used	Дистонус Abnormal tone	27	100.0	11	40,7	< 0,001*
	Нормальный тонус Normal tone	0	0.0	16	59,3	
P / p-value		–		0.034*		–

* $p < 0,05$ – различия показателей статистически значимы / * $p < 0.05$ – statistically significant differences between parameters

ОБСУЖДЕНИЕ

Между показателями дисбаланса мышечного тонуса, выявленного при помощи МТМ и авторской методики самообследования, не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,083$). Таким образом, авторская методика не дает систематического завышения или занижения показателей по сравнению со стандартной методикой миоэлектромиографии, что свидетельствует о ее достоверности и возможности применения для предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса для их дальнейшего обращения за консультацией к специалисту.

При анализе доли пациентов с дистонусом спустя 1 месяц после начала ортодонтического лечения в сочетании с миогимнастикой было установлено статистически значимое ($p = 0,034$) уменьшение количества пациентов с дистонусом среди пользователей мобильного приложения по сравнению с пациентами, не использующими его. Полученные данные свидетельствуют о повышении эффективности выполнения миогимнастических упражнений при помощи разработанного мобильного приложения.

Полученные нами данные согласуются с исследованием Коваль Ю. Н. с соавторами, которые изучили

280 детей в возрасте от 6 до 15 лет с деформацией зубных рядов и ротовым дыханием и доказали повышение эффективности ортодонтической коррекции в сочетании с миогимнастикой [12]. В современной литературе описывается необходимость сочетания ортодонтической коррекции с миогимнастикой для достижения стабильных результатов лечения [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанное мобильное приложение эффективно для проведения предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. Использование программы способствовало нормализации мышечного равновесия, увеличению эффективности выполнения упражнений, повышению мотивации к ортодонтическому лечению у детей, уменьшению числа случаев прерывания или отказа от ортодонтического лечения.

Разработка мобильного приложения выполнялась в рамках предоставления гранта на выполнение научно-исследовательских работ программой «УМНИК» при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Худорошков ЮГ, Карагозян ЯС. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с постоянным прикусом в норме и с нарушениями окклюзии. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;4:146–151.
doi:10.17513/spno.25013

2. Митин НЕ, Васильева ТА, Гришин МИ. Современные методы оценки жевательной эффективности на этапах ортопедического лечения. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2015;(4):2–12.
doi:10.12737/16164

3. Aldosari MA, Alqasir AM, Alqahtani ND, Almosa NA, Almoammar KA, Albarakati SF. Evaluation of the airway space changes after extraction of four second premolars and orthodontic space closure in adult female patients with bimaxillary protrusion – A retrospective study. *Saudi Dent J.* 2020;32(3):142-147.

doi: 10.1016/j.sdentj.2019.11.004

4. Олесова ВН, Мартынов ДВ, Олесов ЕЕ, Екушева ЕВ, Саламов МЯ, Морозов ДИ. Электромиография мышц челюстно-лицевой области и результаты психологического обследования у работников с опасными условиями труда. *Проблемы стоматологии.* 2020;16(4):167-72.

doi:10.18481/2077-7566-20-16-4-167-172

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

doi:10.1007/s00784-021-04356-y

6. Попова НВ, Арсенина ОИ, Махортова ПИ, Гайрбекова ЛА, Попова АВ. Оценка положения языка у пациентов с сужением верхней челюсти до и после ее расширения. *Стоматология.* 2020;99(3):60-70.

doi:10.17116/stomat20209903160

7. Персин ЛС, Шаров МН. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункции зубочелюстной системы: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2013. 360 с. Режим доступа:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>

8. Токарев ИВ, Кипкаева ЛВ, Мохамад ЭШМ. Анализ состояния жевательных и височных мышц у детей с миофункциональными нарушениями в возрасте 7-8 лет и оценка эффективности их ортодон-

тической коррекции. *Стоматологический журнал.* 2015;14(3):204-207. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42459712>

9. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ, Моисеев ЛО, авторы; Косолапова ИВ патентообладатель. Система контроля и поддержки состояния мышц челюстно-лицевой области. Свидетельство RU2020613714. Рос. Федерация. Оpubл. 23.03.2020. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42709900>

10. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ. Функциональное взаимодействие жевательной мускулатуры у детей с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина.* 2021;25(2):136-46.

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

11. Митин НЕ, Васильева ТА, Трухачева МА, Мордасова ИЮ, Кондракова ОВ. Миогимнастика при бруксизме. *Наука молодых.* 2018;6(4):612-21.

doi: 10.23888/hmj201864612-621

12. Коваль ЮН, Новикова ЖА, Тарасенко ИИ. Ротовой тип дыхания и его влияние на морфофункциональные изменения зубочелюстно-лицевой области у детей с патологией глоточной миндалины. *Colloquium-journal.* 2021;97(10):11-15.

doi:10.24412/2520-6990-2021-1097-11-15

13. Мербабян ОА, Конькова АМ. Особенности лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в различные возрастные периоды (обзор литературы). *Acta Medica Eurasica.* 2018;(4):19-29. Режим доступа:

<http://acta-medica-eurasica.ru/single/2018/4/3/>

REFERENCES

1. Khudoroshkov YG, Karagozyan YS. Valuation of functional condition of masticatory muscles of patients with malocclusion combined with tmj dysfunction. *Modern problems of science and education.* 2016;(4):86-86 (In Russ.).

doi:10.17513/spno.25013

2. Mitin NE, Vasilieva TA, Grishin MI. Modern assessment methods of the effectiveness of chewing phases in orthopedic treatment (literature review). *Journal of New Medical Technologies, eEdition.* 2015;(4):2-12 (In Russ.).

doi:10.12737/16164

3. Aldosari MA, Alqasir AM, Alqahtani ND, Almosa NA, Almoammar KA, Albarakati SF. Evaluation of the airway space changes after extraction of four second premolars and orthodontic space closure in adult female patients with bimaxillary protrusion – A retrospective study. *Saudi Dent J.* 2020;32(3):142-147.

doi: 10.1016/j.sdentj.2019.11.004

4. Olesova VN, Martynov DV, Olesov EE, Ekusheva EV, Salamov MYA, Morozov DI. Electromyography of maxillofacial muscles and results of psychological examina-

tion in workers with hazardous working conditions. *Actual problems in dentistry.* 2021.;16(4):167-72 (In Russ.).

doi:10.18481/2077-7566-20-16-4-167-172

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

doi:10.1007/s00784-021-04356-y

6. Popova NV, Arsenina OI, Makhortova PI, Gayrbekova LA, Popova AV. Tongue position assessment in patients before and after maxilla expansion. *Stomatologiya.* 2020;99(3):60-70 (In Russ.).

doi:10.17116/stomat20209903160

7. Persin LS, SHarov MN. Dentistry. Neurotomatology. Dysfunctions of the denture system: text. Manual. Moscow: GEOTAR-Media. 2013. 360 p. (In Russ.). Available from:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>

8. Tokarevich IV, Kipkaeva LV, Mohamad ESHM. The analysis of the state of masseter and temporalis muscles with myofunctional disorders in children 7-8 years old and the evaluation of the effectiveness of orth-

odontic correction methods. *Stomatologičeskij žurnal*. 2015;14(3):204-207 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=424597129>

9. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME, Lesnikov RV, Moiseev LO, inventors; Kosolapova IV, assignee. Sistema kontrolya i podderzhki sostoyaniya myshch chelyustno-licevoj oblasti. Russian Federation patent RU2020613714. 2020 March 23 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42709900>

10. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME, Lesnikov RV. unctional interaction of chewing muscles in children with dentoalveolar system anomalies. *RUDN Journal of Medicine*. 2021;25(2):136-46 (In Russ.)

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

11. Mitin NE, Vasilyeva TA, Trukhacheva MA, Morda-

sova IJu, Kondrakova OV. Myogymnastics for bruxism. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(4):612-621 (In Russ.).

doi:10.23888/hmj201864612-621

12. Koval YuN, Novikova ZO, Tarasenko IY. Oral type of breathing and its effect on the morphofunctional changes in the dento-facial region in children with a pharyngeal tonsil pathology. *Colloquium-journal*. 2021;97(10):11-15. (In Russ.).

doi:10.24412/2520-6990-2021-1097-11-15

13. Megrabyan OA, Kon'kova AM. Features of treating patients with dental arch distal occlusion in different age-dependent periods (review of literature). *Acta Medica Eurasica*. 2018;(4):19-29 (In Russ.). Available from:

<http://acta-medica-eurasica.ru/single/2018/4/3/>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косолапова Ирина Владимировна, ассистент кафедры нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. 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 им. 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 им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Гавриш Артем Вадимович, аспирант кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация.

Для переписки: artemgawrish@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-5697>

Ипполитов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, MD, Assistant Professor, Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Evgeniy V. Dorokhov, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Mikhail E. Kovalenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Artyom V. Gavrish, DMD, PhD student, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh

State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: artemgawrish@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-5697>

Yury A. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 19.01.2022

Поступила после рецензирования / Revised 13.04.2022

Принята к публикации / Accepted 15.04.2022

Результаты оценки ультразвуковой доплерографии на этапах ортодонтического лечения

И.В. Дмитриенко

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,
Пермь, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Современный диагностический комплекс при планировании ортодонтического лечения невозможен без оценки состояния тканей пародонта.

Цель. Оценить динамические изменения тканей пародонта при ортодонтическом лечении.

Материалы и методы. Производили сравнение показателей скорости кровотока во фронтальном отделе нижней челюсти в динамике: перед началом ортодонтического лечения и после его завершения.

Результаты. через 6 ± 2 месяца после начала ортодонтического лечения наблюдалось достоверное увеличение линейных и объемных скоростей кровотока.

Заключение. Ортодонтическое перемещение скученно расположенных зубов с использованием элайнеров протекает без чрезмерного давления, что позволяет достичь плавного и постепенного изменения линейных и объемных скоростей кровотока, индекса пульсации и индекса периферического сопротивления.

Ключевые слова: элайнеры, ультразвуковая доплерография, пародонт.

Для цитирования: Дмитриенко ИВ. Результаты оценки ультразвуковой доплерографии на этапах ортодонтического лечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):128-132. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-128-132.

Doppler ultrasound assessment results at stages of orthodontic treatment

I.V. Dmitrienko

Perm State Medical University named after E. A. Vagner, Perm, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. A modern diagnostic complex when planning orthodontic treatment is impossible without assessing the condition of periodontal tissues.

Purpose. To evaluate the changes in periodontal tissues during orthodontic treatment.

Material and methods. Blood velocity and flow rate in the anterior mandible were compared before and after the orthodontic treatment.

Results. Blood velocity and volumetric blood flow rate significantly increased 6 ± 2 months after the beginning of orthodontic treatment.

Conclusion. Orthodontic movement of crowded teeth using aligners proceeds without excessive pressure, which allows for a smooth and gradual change in the blood velocity and volumetric blood flow rate, pulsation index and peripheral resistance index.

Key words: aligners, Doppler ultrasound, periodontium.

For citation: Dmitrienko IV. Doppler ultrasound assessment results at stages of orthodontic treatment. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):128-132 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-128-132.

ВВЕДЕНИЕ

Современный диагностический комплекс при планировании ортодонтического лечения невозможно представить без оценки состояния тканей пародонта [1, 5-7].

На начальном этапе ортодонтического лечения воспалительные заболевания тканей пародонта про-

текают чаще всего латентно, пациенты не обращают внимания на первые симптомы заболевания, что приводит к поздней диагностике и терапии данных заболеваний. Кроме того, при использовании неадекватной силы в процессе лечения эджуайз-техниккой происходит перегрузка тканей пародонта, возникает сдавление и тромбоз сосудов, нарушается

кровообращение и питание тканей, что проявляется в виде воспалительной реакции [3, 6, 9-10].

При проведении реопародонтографии исследователями было выявлено, что перед началом лечения индекс периферического кровообращения у пациентов составляет в среднем 81%, а после лечения несъемной ортодонтической аппаратурой достоверно снижается в три раза [2, 3].

Согласно современным исследованиям, признаки воспалительных процессов (гиперемия, отечность, кровоточивость) в тканях пародонта можно обнаружить до начала ортодонтического лечения. Нередко во фронтальном отделе нижней челюсти наблюдается гипертрофия зубодесневых сосочков. Цитологическое исследование демонстрирует, что, помимо воспалительного процесса в тканях пародонта, наблюдаются деструктивные процессы. Так, показатели индекса деструкции в среднем в три раза превышают его нормальные значения [7, 9-11, 15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критерии включения пациентов в исследование: период сформированного постоянного прикуса (от 18 до 24 лет); наличие диагноза по МКБ K07.3 – аномалии положения зубов (K07.30 – скученное положение зубов); отсутствие скелетных форм зубочелюстных аномалий; лечение клинических случаев без удаления зубов; наличие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Критерии невключения: возраст пациентов младше 18 лет и старше 24 лет, наличие аномалий соотношения зубных дуг, присутствие скелетных форм зубочелюстных аномалий, лечение клинических случаев с удалением зубов, отсутствие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Дизайн исследования – многоцентровое открытое проспективное когортное контролируемое клиническое исследование с элементами ретроспективного анализа. В исследование было включено 139 паци-

ентов (93 женщины и 46 мужчин), проживающих в городах Москва и Пермь.

Первая основная подгруппа включала 49 пациентов с дефицитом места в зубном ряду до 3 мм. Вторая основная подгруппа: 28 пациентов с дефицитом места в зубном ряду 3-6 мм. Лечение пациентов 1-й и 2-й основных подгрупп проводилось с использованием элайнеров. Третья основная подгруппа включала 32 пациента с дефицитом места в зубном ряду до 6 мм, лечение проводилось с использованием эджуайз-техники. Группа сравнения включала 30 пациентов с ортогнатическим прикусом и клинически здоровым пародонтом.

Для исследования гемодинамики в тканях пародонта в динамике ортодонтического лечения нами производилось доплерографическое исследование с помощью компьютеризированного диагностического прибора «Минимакс-Допплер-К» («СП Минимакс», Санкт-Петербург). На доплерограммах определяли:

1) линейные скорости кровотока (см/сек):

Vas – максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости;

Vam – средняя скорость по кривой средней скорости;

Vakd – конечная диастолическая скорость по кривой средней скорости;

2) объемные скорости кровотока (мл/сек):

Qam – средняя скорость по кривой средней скорости;

Qas – максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости.

Также оценивали следующие показатели: RI (индекс периферического сопротивления), PI (индекс пульсации). Сравнение полученных данных производили в динамике: перед началом ортодонтического лечения и после его завершения в 1-й и 2-й подгруппах – через 6 ± 2 месяца, а в 3-й подгруппе – через 12 ± 2 месяца. Использовали критерий Манна – Уитни. Обработка результатов исследования проводилась с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Office® 365 (Microsoft Corporation, Seattle, США), Microsoft Excel и SPSS Statistics 17.0.

Исследование одобрено решением Локального этического комитета ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России в соответствии с принципами Хельсинкской декларации ВМА

Таблица 1. Показатели параметров ультразвуковой доплерографии между группами исследования до лечения ($M \pm m$)
Table 1. Doppler ultrasound parameter values in the study groups before the treatment ($M \pm m$)

Параметр Parameter	Основная группа / Main group			Группа сравнения Comparison group
	1 п/гр / subgroup 1	2 п/гр / subgroup 2	3 п/гр / subgroup 3	
Vas	0.84 ± 0.09	0.81 ± 0.04	0.83 ± 0.06	1.610 ± 0.091
Vam	0.23 ± 0.04	0.22 ± 0.05	0.22 ± 0.03	0.53 ± 0.06
Vakd	0.240 ± 0.047	0.230 ± 0.054	0.230 ± 0.042	0.570 ± 0.044
Qas	0.0040 ± 0.0002	0.004 ± 0.0004	0.0040 ± 0.0006	0.0260 ± 0.0003
Qam	0.001 ± 0.0002	0.0010 ± 0.0004	0.0010 ± 0.0004	0.0080 ± 0.0002
PI	2.53 ± 0.19	2.49 ± 0.23	2.57 ± 0.15	3.67 ± 0.10
RI	0.840 ± 0.032	0.860 ± 0.059	0.850 ± 0.054	0.650 ± 0.036

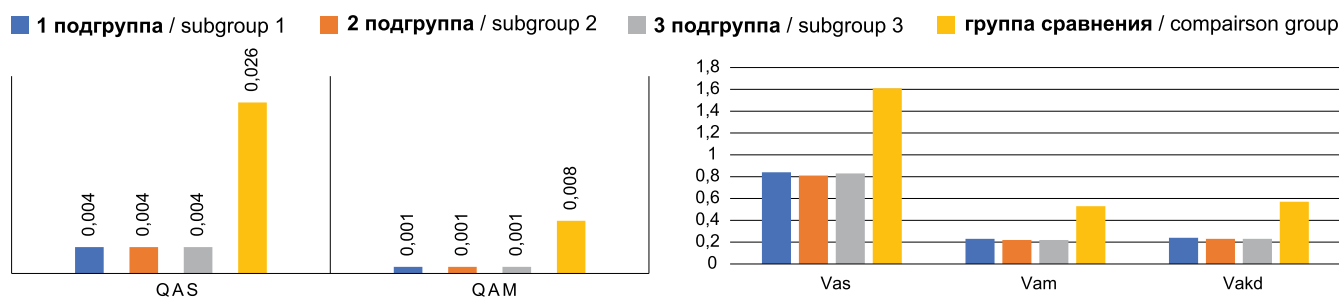


Рис. 1. Показатели объемных скоростей кровотока в группах исследования (мл/сек)

Fig. 1. Volumetric blood flow rate parameters in the study groups (ml/sec)

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным ультразвуковой доплерографии во фронтальном отделе нижней челюсти у пациентов основной группы исследования до ортодонтического лечения было выявлено снижение линейных скоростей кровотока по сравнению с пациентами группы сравнения (табл. 1). Так, показатель: Vas (см/сек) был снижен на 49%, показатель Vam (см/сек) – на 58%, а показатель Vakd (см/сек) – на 59% ($p \leq 0,01$).

Показатели объемных скоростей кровотока Qas и Qam (мл/сек) были снижены на 84% и 87% соответственно ($p \leq 0,01$) (рис. 1). Индекс пульсации PI был снижен в области 4.1, 4.2, 3.1, 3.2 dd на 31% ($p \leq 0,01$). В свою очередь индекс RI был выше у пациентов основной группы на 23% по сравнению с группой сравнения, что говорило о повышении сосудистого сопротивления току крови, связанном с гемостазом в зоне перегрузки тканей пародонта. Было отмечено, что при большем дефиците пространства в зубном ряду наблюдаются более низкие показатели по результатам ультразвуковой доплерографии.

Таким образом, при скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти снижались скоростные показатели кровотока, что свидетельствует о сниженном наполнении тканей кровью, связанном с перегрузкой тканей пародонта в области скученно расположенных зубов (рис. 2).

Объемные скорости кровотока также снижаются в связи со спазмом артериол и венозным застоем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гвоздева ЛМ, Данилова МА, Александрова ЛИ, Дмитриенко ИВ. Результаты ортодонтического лечения элайнерами с позиции качества жизни пациентов с зубочелюстными аномалиями. *Стоматология*. 2021;100(2):73-75.

doi:10.17116/stomat202110002173

2. Zimbran A, Dudea D, Gasparik C, Dudea S. Ultrasonographic evaluation of periodontal changes during orthodontic tooth movement – work in progress. *Clujul Med*. 2017;90(1):93-98.

doi: 10.15386/cjmed-663

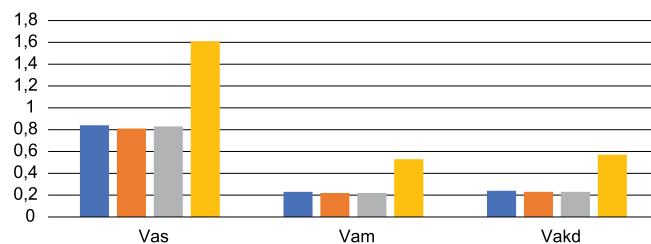


Рис. 2. Показатели линейных скоростей кровотока в группах исследования (см/сек)

Fig. 2. Blood velocity parameters in the study groups (cm/sec)

Показатели индекса пульсации говорят о снижении упруго-эластических свойств сосудистой стенки.

У пациентов 1-й и 2-й основной подгруппы, которым проводилось ортодонтическое лечение с использованием элайнеров, коррекция завершалась спустя 6 ± 2 месяца. В этих подгруппах в данные сроки наблюдалось достоверное увеличение линейных и объемных скоростей кровотока, которые приближались к значениям, полученным в группе сравнения. У пациентов 3-й основной подгруппы также показатели, близкие к показателям группы сравнения, были достигнуты, однако значительно позднее, спустя 12 ± 2 месяца после начала ортодонтического лечения с использованием эдждайз-техники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом при скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти нарушаются процессы обмена веществ в тканях пародонта и процессы микроциркуляции, что приводит сначала к обратимым, а затем к необратимым повреждениям тканей [7, 12, 16]. Ортодонтическая коррекция положения скученно расположенных зубов с использованием элайнеров протекает без чрезмерного давления, что позволяет достичь более плавного и быстрого улучшения линейных и объемных скоростей кровотока, что позволяет данному аппаратному методу ортодонтического лечения быть методом выбора при лечении взрослых пациентов с данной аномалией положения зубов.

3. Jiang F, Xia Z, Li S, Eckert G, Chen J. Mechanical environment change in root, periodontal ligament, and alveolar bone in response to two canine retraction treatment strategies. *Orthod Craniofac Res*. 2015;18 Suppl1(01):29-38.

doi: 10.1111/ocr.12076

4. Антосик РМ. Анализ эффективности ортодонтического лечения пациентов со скученностью зубов на элайнерах, изготовленных по 3D- и DPM-технологии. *Вестник науки и образования*. 2018;1(37):88-90. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-ortodonticheskogo-lecheniya-patsientov-so-skuchennostyu-zubov-na-elaynerah-izgotovlennyh-po-3d-i-dpm-tehnologii>

5. Yang L, Li F, Cao M, Chen H, Wang X, Chen X, et al. Quantitative evaluation of maxillary interradi-
cular bone with cone-beam computed tomography for bi-
cortical placement of orthodontic mini-implants. *Am J
Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(6):725-737.

doi: 10.1016/j.ajodo.2015.02.018.

6. Montúfar J, Romero M, Scougall-Vilchis RJ. Hybrid
approach for automatic cephalometric landmark anno-
tation on cone-beam computed tomography volumes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(1):140-150.

doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.028

7. Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M. Relation-
ship between orthodontic treatment and gingival health:
A retrospective study. *Eur J Dent.* 2014;8(3):373-380.

doi: 10.4103/1305-7456.137651

8. Zimbran A, Dudea S, Dudea D. Evaluation of peri-
odontal tissues using 40MHz ultrasonography. prelimi-
nary report. *Med Ultrason.* 2013;15(1):6-9.

doi: 10.11152/mu.2013.2066.151.az1ept2

9. Chifor R, Hedeşiu M, Bolfa P, Catoi C, Crişan M,
Serbănescu A, et al. The evaluation of 20 MHz ultraso-
nography, computed tomography scans as compared to
direct microscopy for periodontal system assessment. *Med Ultrason.* 2011;Jun;13(2):120-126. Режим доступа:

[http://www.medultrason.ro/the-evaluation-of-20-mhz-
ultrasonography-computed-tomography-scans-as-com-
pared-to-direct-microscopy-for-periodontal-system-
assessment/t](http://www.medultrason.ro/the-evaluation-of-20-mhz-ultrasonography-computed-tomography-scans-as-com-
pared-to-direct-microscopy-for-periodontal-system-
assessment/t)

10. Астафьева НВ, Писаревский ЮЛ, Кухаренко ЮВ.
Применение ультразвуковой доплерографии для
оценки эффективности ортодонтического лечения
скученности зубов. *Сибирский медицинский журнал*

(Иркутск). 2009;85(2):43-45. Режим доступа:

[https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ultra-
zvukovoy-dopplerografii-dlya-otsenki-effektivnosti-
ortodonticheskogo-lecheniya-skuchennosti-zubov](https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ultra-
zvukovoy-dopplerografii-dlya-otsenki-effektivnosti-
ortodonticheskogo-lecheniya-skuchennosti-zubov)

11. Данилова МА, Дмитриенко ИВ, Арутю-
нян ЛИ. Изучение состояния костной ткани с помо-
щью 3D-цефалометрии при ортодонтическом лече-
нии элайнерами. *Стоматология детского возраста и
профилактика.* 2022;22(1):58-62.

doi:10.33925/1683-3031-2021-22-1-58-62

12. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF,
et al. Periodontal health and relative quantity of sub-
gingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic
treatment. *Angle Orthod.* 2011;81(4):609-15.

doi: 10.2319/082310-352.1

13. Zasciurinskiene E, Lindsten R, Slotte C, Bjerk-
lin K. Orthodontic treatment in periodontitis-suscep-
tible subjects: a systematic literature review. *Clin Exp
Dent Res.* 2016;2(2):162-173.

doi: 10.1002/cre2.28

14. Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D,
Gerhold-Ay A, Van Noorden CJ, et al. Braces versus In-
visalign®: gingival parameters and patients' satisfaction
during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral
Health.* 2015;15:69.

doi: 10.1186/s12903-015-0060-4

15. Yassir YA, Nabbat SA, McIntyre GT, Bearn DR. Clin-
ical effectiveness of clear aligner treatment compared to
fixed appliance treatment: an overview of systematic re-
views. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2353-2370.

doi: 10.1007/s00784-021-04361-1

16. Robertson L, Kaur H, Fagundes NCF, Romanyk D,
Major P, Flores Mir C. Effectiveness of clear aligner ther-
apy for orthodontic treatment: A systematic review. *Or-
thod Craniofac Res.* 2020;23(2):133-142.

doi: 10.1111/ocr.12353

REFERENCES

1. Gvozdeva LM, Danilova MA, Alexandrova LI, Dmi-
trienko IV. The results of orthodontic treatment us-
ing aligners from the perspective of quality of life of
patients with dentoalveolar anomalies. *Stomatologiya.*
2021;100(2):73-75 (In Russ.).

doi:10.17116/stomat202110002173

2. Zimbran A, Dudea D, Gasparik C, Dudea S. Ultra-
sonographic evaluation of periodontal changes during
orthodontic tooth movement – work in progress. *Clujul
Med.* 2017;90(1):93-98.

doi: 10.15386/cjmed-663

3. Jiang F, Xia Z, Li S, Eckert G, Chen J. Mechanical
environment change in root, periodontal ligament,
and alveolar bone in response to two canine retraction
treatment strategies. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18Sup-
pl1(01):29-38.

doi: 10.1111/ocr.12076

4. Antosik RM. The analysis of the effectiveness of
orthodontic treatment of patients with congestion of

teeth on aligners dent on 3d- and dpm-technology. *Vest-
nik nauki i obrazovaniâ.* 2018;1(37):88-90. Available from:

[https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-
ortodonticheskogo-lecheniya-patsientov-so-skuchen-
nostyu-zubov-na-elaynerah-izgotovlennyh-po-3d-i-
dpm-tehnologii](https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-
ortodonticheskogo-lecheniya-patsientov-so-skuchen-
nostyu-zubov-na-elaynerah-izgotovlennyh-po-3d-i-
dpm-tehnologii)

5. Yang L, Li F, Cao M, Chen H, Wang X, Chen X,
et al. Quantitative evaluation of maxillary interradi-
cular bone with cone-beam computed tomography for bi-
cortical placement of orthodontic mini-implants. *Am J
Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(6):725-737.

doi: 10.1016/j.ajodo.2015.02.018.

6. Montúfar J, Romero M, Scougall-Vilchis RJ. Hybrid
approach for automatic cephalometric landmark anno-
tation on cone-beam computed tomography volumes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(1):140-150.

doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.028

7. Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M. Relation-
ship between orthodontic treatment and gingival health:

A retrospective study. *Eur J Dent.* 2014;8(3):373-380.

doi: 10.4103/1305-7456.137651

8. Zimbran A, Dudea S, Dudea D. Evaluation of periodontal tissues using 40MHz ultrasonography. preliminary report. *Med Ultrason.* 2013;15(1):6-9.

doi: 10.11152/mu.2013.2066.151.az1ept2

9. Chifor R, Hedeşiu M, Bolfa P, Catoi C, Crişan M, Serbănescu A, et al. The evaluation of 20 MHz ultrasonography, computed tomography scans as compared to direct microscopy for periodontal system assessment. *Med Ultrason.* 2011 Jun;13(2):120-126. Available from:

<http://www.medultrason.ro/the-evaluation-of-20-mhz-ultrasonography-computed-tomography-scans-as-compared-to-direct-microscopy-for-periodontal-system-assessment/t>

10. Astaf'eva NV, Pisarevsky YL, Kuharenko YV. Application of ultrasonic dopplerography for the estimation of efficiency of orthodontic treatments of crowding position of the teeth. *Siberian Medical Journal (Irkutsk).* 2009;85(2):43-45 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-ultrazvukovoy-dopplerografii-dlya-otsenki-effektivnosti-ortodonticheskogo-lecheniya-skuchennosti-zubov>

11. Danilova MA, Dmitrienko IV, Arutyunyan LI. 3D cephalometric assessment of bone tissue condition during the orthodontic treatment with clear aligners. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2022;22(1):58-62 (In Russ.).

doi:10.33925/1683-3031-2021-22-1-58-62

12. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic

treatment. *Angle Orthod.* 2011;81(4):609-15.

doi: 10.2319/082310-352.1

13. Zasciurinskiene E, Lindsten R, Slotte C, Bjerklin K. Orthodontic treatment in periodontitis-susceptible subjects: a systematic literature review. *Clin Exp Dent Res.* 2016;2(2):162-173.

doi: 10.1002/cre2.28

14. Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJ, et al. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2015;15:69.

doi: 10.1186/s12903-015-0060-4

15. Yassir YA, Nabbat SA, McIntyre GT, Bearn DR. Clinical effectiveness of clear aligner treatment compared to fixed appliance treatment: an overview of systematic reviews. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2353-2370.

doi: 10.1007/s00784-021-04361-1

16. Robertson L, Kaur H, Fagundes NCF, Romanyk D, Major P, Flores Mir C. Effectiveness of clear aligner therapy for orthodontic treatment: A systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2020;23(2):133-142.

doi: 10.1111/ocr.12353

Конфликт интересов:

Автор декларирует отсутствие

конфликта интересов/

Conflict of interests:

The author declares no conflict of interests

Поступила / Article received 16.05.2022

Поступила после рецензирования / Revised 21.05.2022

Принята к публикации / Accepted 22.05.2022

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Дмитриенко Ирина Вадимовна, врач-ортодонт, соискатель кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного медицинского университета им. акад. Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: alexandrova_lar@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5588-5000>

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Irina V. Dmitrienko, DMD, orthodontist, external PhD student, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Vagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

For correspondence: alexandrova_lar@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5588-5000>



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость подписки в печатном виде на 2022 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

Опыт оценки гигиенической эффективности зубных паст по биохимическим параметрам ротовой жидкости

С.Н. Громова¹, А.В. Еликов¹, Н.Ю. Огородова², О.А. Пышкина¹,
Я.П. Громов¹, Н.А. Гужавина¹, А.К. Коледаева¹

¹Кировский государственный медицинский университет, Киров, Российская Федерация

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. От выбора зубных паст зависит качество проводимых гигиенических и профилактических мероприятий. Анализ литературы показывает недостаточное использование биохимических параметров ротовой жидкости для оценки эффективности средств гигиены полости рта.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 33 обследуемых в возрасте от 19 до 22 лет. Оценка эффективности зубной пасты проводилась на примере использования обследуемыми четырех зубных паст одного производителя. Осмотры с определением клинических показателей и заборы проб слюны проводились на 1-й, 14-й и 28-й день исследования. Ротовая жидкость собиралась утром натощак, без стимуляции. Затем центрифугировалась, биохимические исследования проводились в надосадочной жидкости.

Результаты. Установлены критерии низкой эффективности зубной пасты, заключающиеся в достоверном увеличении гигиенических индексов, показателя общей антиоксидантной активности, на фоне статистически значимой тенденции увеличения содержания лактата. Критериями зубной пасты со средней эффективностью являются достоверное снижение одного из гигиенических индексов, на фоне смещения pH в щелочную сторону, увеличение показателя общей антиоксидантной активности, без достоверных изменений в содержании лактата. Критериями зубной пасты с высокой эффективностью являются достоверное снижение гигиенических индексов, смещение pH в щелочную сторону на фоне достоверного снижения содержания лактата. Определение содержания общего кальция и фосфора неорганического в ротовой жидкости может иметь значение для оценки реминерализующих свойств зубных паст. Содержания глюкозы в смешанной слюне имеет низкую информативность для оценки гигиенической эффективности зубных паст.

Заключение. Использование биохимических параметров слюны для оценки гигиенического состояния полости рта и эффективности лечебно-профилактических средств гигиены полости рта можно рекомендовать при проведении комплексных исследований средств гигиены полости рта.

Ключевые слова: гигиена полости рта, зубные пасты, биохимические показатели слюны.

Для цитирования: Громова СН, Еликов АВ, Огородова НЮ, Пышкина ОА, Громов ЯП, Гужавина НА, Коледаева АК. Опыт оценки гигиенической эффективности детских зубных паст по биохимическим параметрам смешанной слюны. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):133-142. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-133-142.

Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters

S.N. Gromova¹, A.V. Elikov¹, N.Y. Ogorodova², O.A. Pishkina¹,
Ya.P. Gromov¹, N.A. Guzhavina¹, A.K. Koledaeva¹

¹Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The oral hygiene and prevention quality depends on toothpaste. The literature analysis shows the underuse of saliva biochemical parameters for assessing oral hygiene product effectiveness.

Materials and methods. Thirty-three subjects aged 19 to 22 years participated in the study. The participants used four kinds of toothpaste by the same manufacturer to evaluate the toothpaste's effectiveness. We conducted clinical examinations and collected saliva samples on the 1st, 14th and 28th days of the study. The saliva was collected on an empty stomach without stimulation in the morning. Then it was centrifuged. The supernatant was biochemically studied.

Results. The study established the criteria for the toothpaste's low effectiveness, which involve a significant increase in hygienic indices and total antioxidant activity, associated with a statistically significant trend towards an increase in lactate content. The criteria for a toothpaste with medium effectiveness are a significant decrease in one of the hygienic indices, associated with an alkaline pH shift, and an increase in the total antioxidant activity, without significant changes in the lactate content. The criteria for a highly effective toothpaste are a significant decrease in hygienic indices, and an alkaline pH shift, associated with a significant lactate decrease. Determination of total calcium and inorganic phosphorus in the oral fluid may be crucial for assessing the toothpaste remineralizing properties. The glucose content in mixed saliva yields little information for the toothpaste's hygienic effectiveness assessment.

Conclusion. We can recommend saliva biochemical parameters for assessing the oral hygiene status and the effectiveness of oral hygiene products during oral hygiene product comprehensive studies.

Key words: oral hygiene, toothpaste, saliva biochemical parameters.

For citation: Gromova SN, Elikov AV, Ogorodova NYu, Pyshkina OA, Gromov YaP, Guzhavina NA, Koledaeva AK Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):133-142 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-133-142.

ВВЕДЕНИЕ

Перспективным способом решения проблемы распространённости кариеса и заболеваний пародонта является профилактика, в которой ведущее значение занимает гигиена полости рта с использованием зубных паст и ополаскивателей [1, 2]. Помимо хороших очищающих и лечебно-профилактических свойств зубные пасты, особенно детские, должны обладать приятными органолептическими свойствами, низкой токсичностью и аллергичностью [3, 4]. Желаемый эффект достигается различными способами. Высокую эффективность показало введение в состав зубных паст соединений фтора [1], причем эффективность зависит от носителя фтора, его концентрации и срока использования [5, 6]. Еще большая эффективность при оценке гигиенического состояния полости рта, скорости реминерализации и кислотоустойчивости эмали отмечена у зубных паст, содержащих в своем составе гидроксиапатит [1, 6]. Она проявлялась в снижении гигиенических индексов и смещении pH в щелочную сторону [2]. Показано, что у пациентов, использовавших зубные пасты на основе гидроксиапатита, кислотоустойчивость эмали была достоверно выше, чем у использовавших зубные пасты на основе только фторидов [2, 7]. Пасты на основе гидроксиапатита также показали свою эффективность в лечении гиперестезии шеек зубов при пародонтите. В данной работе эффективность зубной пасты оценивалась по индексам гигиены [8], чувствительности, кровоточивости, РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс), а также глубине пародонтальных карманов [1, 8]. Следует отметить широкое распространение клинко-лабораторных методов исследования при оценке эффективности зубных паст в пародонтологии [8-10], особенно при генерализованных формах пародонтита, связанных с сахарным диабетом [11, 12]. При этом в отдельных экспериментальных работах, моделирующих воспалительно-дегенеративные поражения па-

родонта, в качестве критерия эффективности зубных паст рассматривается состояние оксидативного статуса [13]. Важное значение для оценки качества зубных паст имеют их антибактериальные свойства, которые оцениваются, прежде всего, по методам определения чувствительности бактерий к различным антибиотикам [14] и ингибирующего действия на кариесогенный вид *Streptococcus mutans* [15]. Установлено, что минерализующие свойства слюны также зависят от состава зубной пасты [1, 2, 16], в частности от содержания в них лаурилсульфата натрия [17]. В то же время показано токсическое действие лаурилсульфата натрия, которое оценивали по содержанию слюнных кислот и методу микроэлектрофореза [17]. Таким образом, выбор наиболее эффективных зубных паст существенно повышает качество проводимых гигиенических и профилактических мероприятий [18]. Одновременно анализ литературы показывает недостаточное использование биохимических параметров ротовой жидкости для оценки эффективности зубных паст.

Цель исследования – выявить зависимость биохимических параметров ротовой жидкости от гигиенического состояния ротовой полости. Оценить эффективность средств гигиены в зависимости от изменения биохимических показателей слюны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 33 обследуемых в возрасте от 19 до 22 лет. По данным терапевтического осмотра, все являлись практически здоровыми. Оценка эффективности профилактических мер проводилась на примере использования обследуемыми четырех зубных паст одного производителя. Осмотры и заборы проб слюны проводились на 1-й, 14-й и 28-й день исследования до чистки зубов пастой, утром, натощак без стимуляции. Перед сбором ротовой жидкости исключали факторы, влияющие

на секрецию слюнных желез (физические нагрузки, эмоциональный стресс, курение). Ротовую жидкость собирали в градуированную пластиковую пробирку методом сплевывания.

Для оценки клинической эффективности профилактических мер были определены следующие стоматологические индексы: ИГР-У (упрощенный индекс гигиены полости рта (Green, Vermillion, 1964)), РНР (индекс эффективности гигиены полости рта (Podshadley, Haley, 1968)).

Обследуемые были разделены на следующие группы: первая группа ($n = 11$) использовала пасту №1, вторая ($n = 9$) – пасту №2, третья ($n = 6$) – пасту №3, четвертая ($n = 7$) – пасту №4. Выбор зубной щетки был произвольным.

В состав зубной пасты №1 входили: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, натрия саркозинат, уголь, цитрат цинка, ароматическая композиция, ксантановая смола, экстракт лимона, экстракт клубники, экстракт аира, экстракт алоэ, стевиозид, папаин, натрия бензоат, калия сорбат, ментол, эфирное масло мяты, комплекс витаминов, бисаболлол.

В состав зубной пасты №2 входили компоненты: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, ксантановая смола, кальция лактат, экстракт клубники, экстракт шиповника, экстракт липы, натрия саркозинат, бензоат натрия, сорбат калия, бисаболлол.

Зубная паста №3 содержала: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, дикальцийфосфат дигидрат, ксилит, натрия саркозинат, цитрат цинка, ароматическая композиция, ксантановая смола, кальция лактат, гидроксиапатит, экстракт ромашки, экстракт розмарина, экстракт шалфея, экстракт мяты, стевиозид, папаин, натрия бензоат, калия сорбат, ментол, комплекс витаминов, бисаболлол.

Зубная паста №4 имела в составе: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, ксантановая смола, кальция лактат, экстракт ромашки, экстракт шиповника, экстракт липы, экстракт овса, бензоат натрия, сорбат калия, бисаболлол.

Ротовая жидкость для биохимических исследований собиралась утром натощак до чистки зубов, без стимуляции и центрифугировалась в течение 15 минут при 3000 об/мин. Предварительное центрифугирование при биохимическом исследовании слюны связано с необходимостью удаления из нее элементов эпителия, мягкого зубного налета, пены и прочих примесей, которые будут мешать дальнейшему исследованию, завышая оптическую плотность [19, 20]. Исследования проводились в надосадочной жидкости.

Содержание общего белка (ОБ) определяли биуретовым методом стандартным набором реактивов «Витал – Общий белок» (Россия), содержание глюкозы – глюкозооксидазным методом (набор реактивов «Витал – Глюкоза», (Россия)), модифицированными для исследования ротовой жидкости [21]. Содержание лактата – энзиматическим колориметрическим методом (набор реактивов «Витал – Лактат», (Россия)).

Содержание общего кальция (ОК) и фосфора неорганического (ФН) в составе ротовой жидкости определялось стандартным набором реактивов «Кальций-2-Ольвекс» (Россия) и «ФН-Ольвекс» (Россия) на спектрофотометре SHIMADZU 1240 (Япония).

Измерение уровня pH осуществляли микро-pH-метром Checker by Hanna (Германия).

Для определения общей антиоксидантной активности (ОАА) измеряли интенсивность хемилюминесценции (ХЛ), инициированной пероксидом водорода, в присутствии избытка ионов двухвалентного железа за 60 с (S60), а также максимальную вспышку ХЛ (Im) за исследуемое время на биохемилюминетре Lum 100 (Россия) в комплекте с универсальным многофункциональным программным обеспечением PowerGraph. При этом Im трактуется как потенциальная способность субстрата к окислению, а S – показатель интенсивности свободнорадикальных реакций. Оценку ОАА осуществляли по соотношению уровней максимальной вспышки/светосумма за 60 секунд (Im/S60) [22]. Результат выражали в условных единицах (y.e.).

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с использованием программы Statistica 10.0. с определением средней арифметической (M), средним квадратичным отклонением ($M \pm \sigma$), ошибкой репрезентативности средней ($M \pm m$) и 95% доверительными интервалами (95% CI) выборочных средних. После проверки на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро – Уилка, достоверность разницы определяли по t-критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нами проанализированы результаты исследования гигиенического состояния ротовой полости обследуемых и биохимических параметров ротовой жидкости. Результаты представлены в таблице 1.

Установлены критерии гигиенической эффективности зубных паст на основе редукции индексов всех исследуемых признаков [23]. Критерии низкой гигиенической эффективности зубной пасты могут заключаться в достоверном увеличении гигиенических индексов, показателя ОАА, на фоне статистически значимой тенденции увеличения содержания лактата. Критериями зубной пасты со средней гигиенической эффективностью являются достоверное снижение одного из гигиенических индексов, на фоне смещения pH в щелочную сторону, увеличения показателя ОАА, без достоверных изменений в содержании лактата. Критериями зубной пасты с высокой гигиенической эффективностью являются достоверное снижение в процессе использования гигиенических индексов, смещение pH в щелочную сторону, на фоне достоверного снижения содержания лактата. Определение содержания общего кальция и фосфора неорганического в ротовой жидкости может иметь

Таблица 1. Показатели гигиенических индексов и биохимических параметров у обследуемых лиц при использовании зубных паст различной эффективности

Table 1. Indicators of hygienic indices and biochemical parameters in subjects with the use of toothpastes of various effectiveness

Показатель Parameter	Время исследования Study time	95% ДИ Мин-макс. / 95% CI Min-max.			
		группа 1 (n = 11) group 1 (n = 11)	группа 2 (n = 9) group 2 (n = 9)	группа 3 (n = 6) group 3 (n = 6)	группа 4 (n = 7) group 4 (n = 7)
ИГР-У, ед. ОHI-S, points	1-й день / 1 st day	1,11-1,35	2,00-2,78	0,79-1,37	0,96-1,44
	14-й день / 14 th day	1,51-1,87*	1,00-1,66*	0,45-1,43	0,83-1,57
	28-й день / 28 th day	1,57-2,05*	0,96-1,08*	0,75-1,03	0,81-1,47
РНР, ед. PHP, points	1-й день / 1 st day	0,50-0,70	0,46-0,70	1,69-2,67	1,96-2,86
	14-й день / 14 th day	0,68-0,92*	0,17-0,37*	0,97-1,91	1,35-2,29
	28-й день / 28 th day	0,66-0,82*	0,17-0,25*	0,77-1,55*	1,50-2,24
рН, ед. pH, points	1-й день / 1 st day	6,98-7,38	7,11-7,43	7,20-7,64	7,09-7,45
	14-й день / 14 th day	6,75-7,33	7,07-7,61	7,16-7,64	7,40-7,76*
	28-й день / 28 th day	7,09-7,53	7,50-7,82*	7,58-7,82*	7,52-7,84*
Общий белок, г/л Total protein, g/l	1-й день / 1 st day	0,85-1,29	0,77-1,21	0,77-1,21	0,76-1,12
	14-й день / 14 th day	0,84-1,62	0,86-1,64	0,61-1,05	0,72-0,92
	28-й день / 28 th day	0,77-1,25	0,81-1,25	0,94-1,52	1,03-1,57*
Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	1-й день / 1 st day	0,092-0,136	0,088-0,128	0,095-0,153	0,085-0,139
	14-й день / 14 th day	0,100-0,154	0,080-0,128	0,092-0,146	0,086-0,144
	28-й день / 28 th day	0,094-0,142	0,093-0,137	0,081-0,131	0,082-0,136
Лактат, ммоль/л Lactate, mmol/l	1-й день / 1 st day	0,185-0,247	0,219-0,309	0,169-0,255	0,177-0,251
	14-й день / 14 th day	0,222-0,300	0,171-0,245	0,156-0,234	0,175-0,245
	28-й день / 28 th day	0,226-0,292	0,166-0,228*	0,145-0,219	0,167-0,241
Кальций общий, ммоль/л Total calcium, mmol/l	1-й день / 1 st day	1,10-1,58	1,21-1,65	0,97-1,51	0,81-1,67
	14-й день / 14 th day	1,17-1,83	1,14-1,80	1,28-2,24	1,31-2,53
	28-й день / 28 th day	1,55-2,33*	1,37-1,99	1,12-1,78	1,28-2,26
Фосфор неорганический, ммоль/л Inorganic phosphorus, mmol/l	1-й день / 1 st day	3,35-4,65	3,07-3,69	3,02-3,56	3,10-3,80
	14-й день / 14 th day	3,32-4,30	2,77-4,19	2,72-3,82	2,95-4,25
	28-й день / 28 th day	3,28-4,76	3,06-4,00	3,20-4,11	3,31-4,05
Общая антиокси- дантная активность, у.е. Total antioxidant activity, c.u.	1-й день / 1 st day	0,040-0,044	0,044-0,050	0,042-0,046	0,039-0,043
	14-й день / 14 th day	0,047-0,063*	0,048-0,060	0,046-0,062*	0,042-0,050*
	28-й день / 28 th day	0,042-0,046	0,046-0,050	0,047-0,051*	0,043-0,051*

*статистически значимые различия по сравнению с 0-м днем ($p \leq 0,05$)

*statistically significant differences compared to the baseline ($p \leq 0,05$)

значение, прежде всего, для оценки реминерализующих свойств зубных паст. Определение содержания глюкозы в смешанной слюне имеет низкую информативность для оценки гигиенической эффективности зубных паст. Показатели на основе биохимических параметров слюны можно рекомендовать для оценки эффективности лечебно-гигиенических средств.

Зубная паста №1 обладает низким гигиеническим эффектом, что подтверждается результатами клинических исследований в виде значительного повышения индекса ИГР-У к 28 дню исследования на 47,2% ($p < 0,001$) и РНР на 23,3% ($p = 0,047$) на фоне статистически значимой тенденции ($p = 0,082$) в увеличении концентрации в ротовой жидкости лактата, основ-

ным источником которого является жизнедеятельность бактерий зубного налета. Все критерии оценки представлены на рисунке 1. Отсюда содержание лактата во многом определяет кариесогенную ситуацию. Статистически значимое увеличение показателя ОАА на 31,0% ($p = 0,002$) к 14 дню использования также можно связать с активностью зубного налета в виде продукции метаболитов с антиоксидантными свойствами и влиянием составляющих зубной пасты. Следует отметить хороший реминерализующий эффект данной зубной пасты, на что указывает достоверное увеличение в ротовой жидкости содержания ОК на 44,8% ($p = 0,023$) и позволяет рекомендовать данную зубную пасту как реминерализующую.

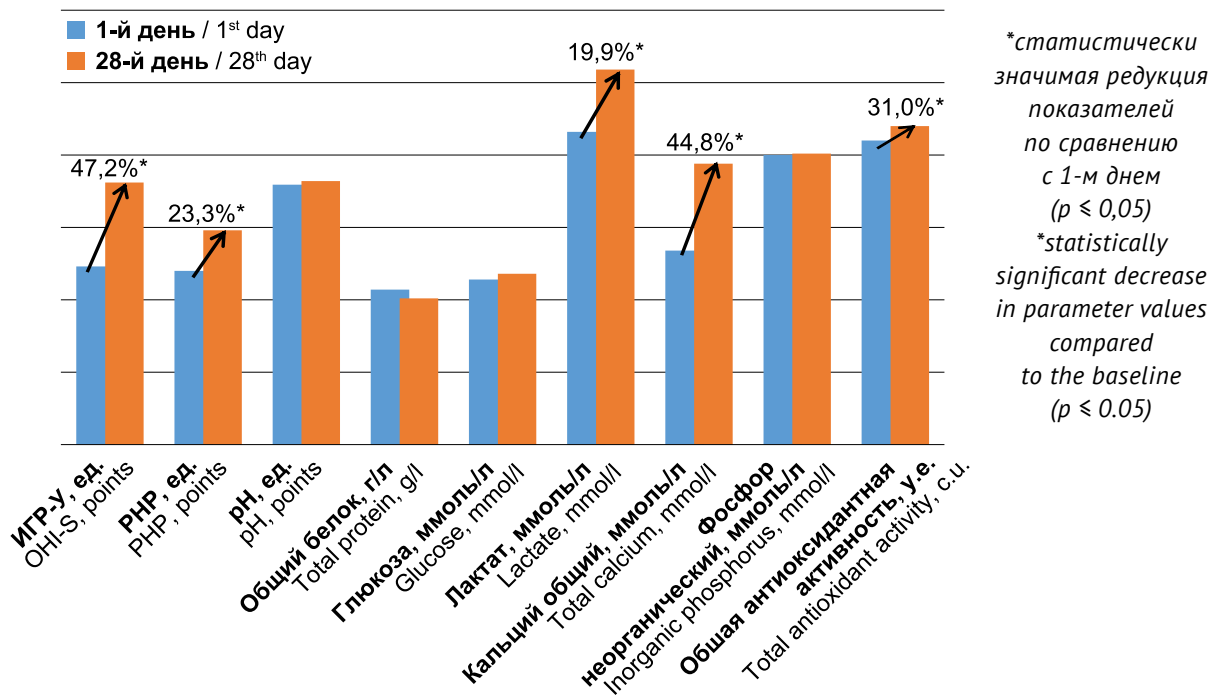


Рис. 1. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 1 группы

Fig. 1. Changes in the studied parameters in the patients of group 1

На основании результатов исследования можно утверждать, что зубная паста №2 обладает высоким гигиеническим эффектом, на что указывает достоверное снижение к 28 дню исследования индекса ИГР-У на 57,3% ($p < 0,001$) и индекса РНР на 63,8% ($p < 0,001$). На гигиеническую эффективность данной зубной пасты также указывает достоверное смещение в щелочную сторону показателя pH слюны на 5,4% ($p = 0,004$) (рис. 2). Особого внимания заслуживает достоверное снижение содержания в ротовой

жидкости лактата на 25,4% ($p = 0,031$). Таким образом, содержание лактата в слюне напрямую взаимосвязано с гигиеническим состоянием ротовой полости и является важным показателем эффективности применения зубных паст. Следует отметить отсутствие выраженного антиоксидантного эффекта этой зубной пасты, хотя статистически значимая тенденция ($p = 0,077$) к увеличению показателя ОАА к 14 дню исследования прослеживалась. Это обосновывает предположение о возможном участии

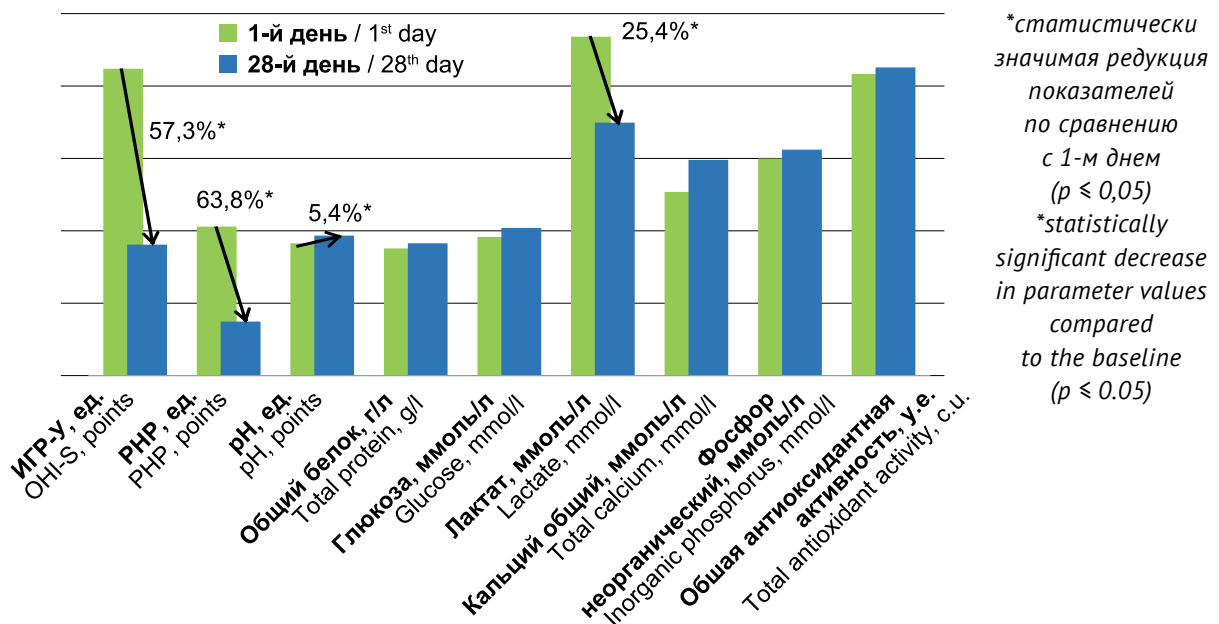


Рис. 2. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 2 группы

Fig. 2. Changes the studied parameters in the patients of group 2

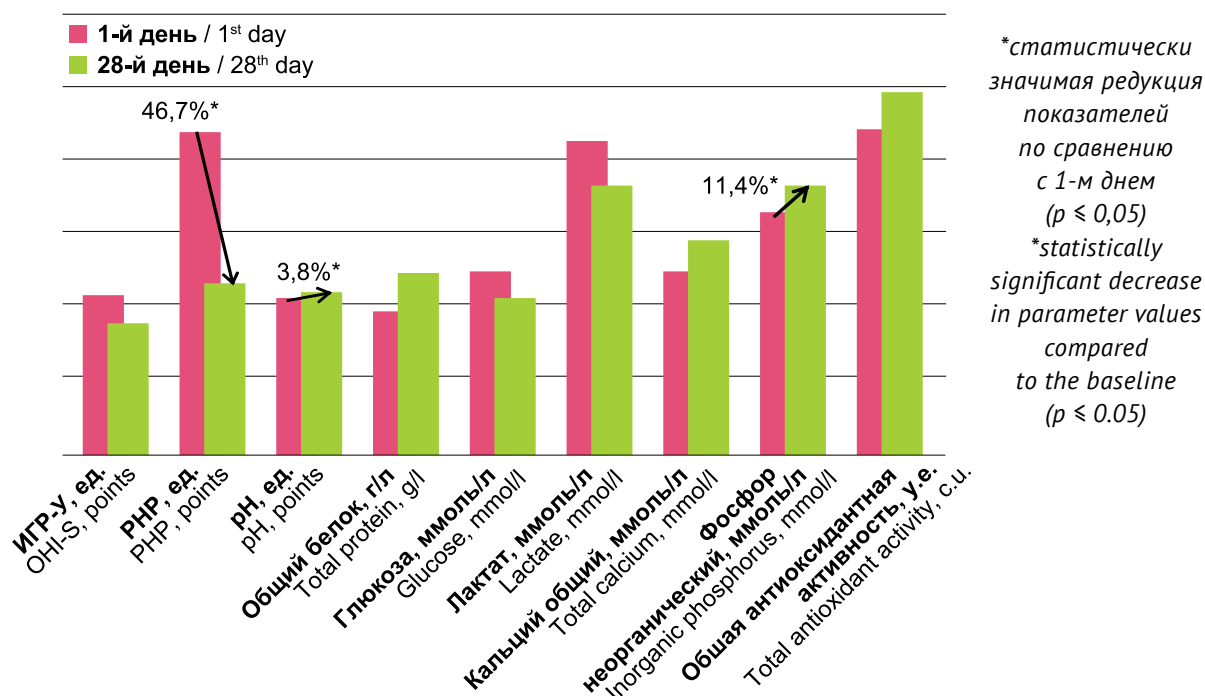


Рис. 3. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 3 группы

Fig. 3. Changes in the studied parameters of group 3 patients

зубного налета в продукции метаболитов антиоксидантной направленности, так как в отличие от менее гигиенически эффективной зубной пасты №1, в случае применения 2-й пасты клинически подтверждаемый очищающий эффект был ярко выражен. Таким образом, можно говорить о двоякой роли показателя ОАА: с одной стороны, высокие значения данного показателя могут говорить о хорошем состоянии ротовой полости, с другой – об увеличении активности зубного налета вследствие недостаточно эффектив-

ной гигиены. В данной ситуации также следует учитывать отношения между организмом человека и микробиотой ротовой полости. В целом, анализ полученных данных позволяет рекомендовать данную пасту как гигиеническую.

У зубной пасты №3, на основании данных клинического обследования ротовой полости, гигиенический эффект к 28 дню исследования подтверждается только по одному из исследуемых индексов – РНР. Подобную эффективность зубной пасты можно трак-

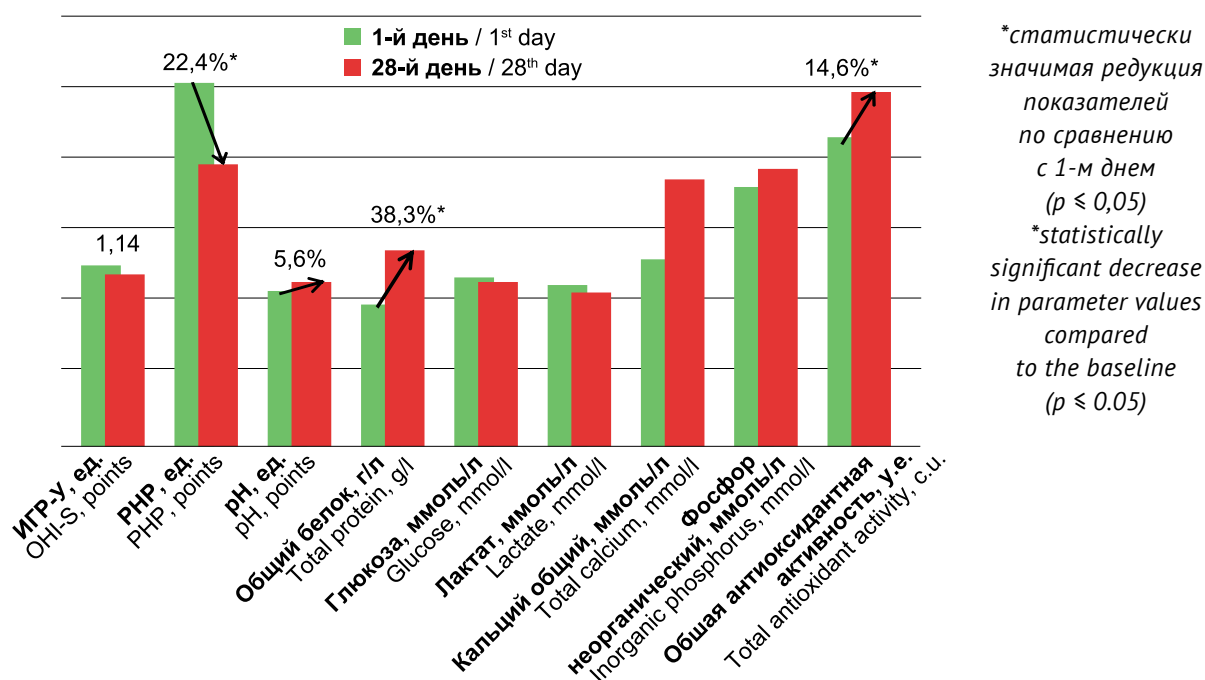


Рис. 4. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 4 группы

Fig. 4. Changes in the studied parameters in the patients of group 4

товать как среднюю. Влияние на биохимические параметры слюны сводятся к достоверному смещению pH в щелочную сторону на 3,8% ($p = 0,044$) и достоверному увеличению показателя ОАА на 14 и 28 день исследования, что может быть связано с присутствием в зубной пасте экстрактов ромашки, розмарина, шалфея и мяты (рис. 3). Возможно, существуют симбиотические отношения между микрофлорой и тканями ротовой полости: в процессе метаболизма микроорганизмы способны синтезировать некоторые витамины, аминокислоты и ферменты, непосредственно влияющие на биохимический состав слюны. Статистически значимых изменений в содержании лактата в ротовой жидкости обследуемых этой группы не обнаружено. Поэтому зубную пасту №3 можно рекомендовать, в первую очередь, как противовоспалительную.

В целом, на основании анализа гигиенического состояния ротовой полости можно сделать вывод о том, что зубная паста №4 по своей эффективности сопоставима с зубной пастой №3, на что указывает наличие статистически значимой тенденции ($p = 0,093$) к снижению величины индекса РНР. Схожая, по сравнению с зубной пастой №3, отмечена динамика биохимических параметров в процессе исследования – смещение pH слюны в щелочную сторону, на фоне увеличения показателя ОАА. Статистически значимых изменений содержания лактата в ротовой жидкости обследуемых в процессе исследования также обнаружено не было. Особенностью данной зубной пасты является статистически значимое увеличение содержания ОБ в слюне на 38,3% ($p = 0,048$) к 28 дню исследования. Это можно объяснить наличием комплекса механизмов как местного воздействия на слизистую оболочку ротовой полости компонентов зубной пасты, так и действием через рецепторный аппарат на секрецию слюнных желез. Известно, что содержание ОБ влияет на вязкость слюны, а более вязкая слюна обладает худшими очищающими свойствами, что объясняет несколько менее выраженные изменения гигиенических индексов в процессе использования данной зубной пасты. Исходя из полученных данных, зубную пасту №4 также можно рекомендовать как противовоспалительную (рис. 4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громова СН, Фалалеева ЕА, Гужавина НА, Еликов АВ, Колеватых ЕП, Медведева МС, и др. Комплексное исследование зубной пасты, содержащей фториды и абразив – дикальцийфосфатдигидрат. *Медицинское образование сегодня*. 2021;(4): 24-30. Режим доступа:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/17/%E2%84%9616%202021>

2. Громова СН, Румянцев ВА. Влияние современных средств гигиены на микробный, кислотно-основной и минеральный баланс в полости рта. *Стоматология*. 2012;91(2):16-19. Режим доступа:

ВЫВОДЫ

Таким образом, динамика изменения биохимических параметров совместно с клинической оценкой является надежным показателем эффективности зубных паст и лечебно-гигиенических мероприятий. Следует отметить, что в процессе исследования не было найдено статистически значимых изменений содержания глюкозы в ротовой жидкости, что говорит о низкой информативности данного показателя при оценке эффективности применения зубных паст. Это можно объяснить тем, что при соблюдении условий эксперимента (сбор ротовой жидкости утром, натощак) содержание глюкозы в смешанной слюне будет определяться, в первую очередь, ее общим содержанием в крови и общим нейрогуморальным статусом организма. Также можно сделать вывод о достаточно низкой информативности определения содержания общего кальция и фосфора неорганического для оценки гигиенической эффективности зубной пасты, что подтверждается динамикой величины показателей гигиенических индексов и содержанием общего кальция в ротовой жидкости, на фоне отсутствия достоверных изменений в содержании фосфора неорганического. По нашему мнению, показатели содержания общего кальция и фосфора неорганического следует, прежде всего, использовать в качестве критериев реминерализующих свойств зубных паст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биохимические параметры ротовой жидкости зависят от гигиенического состояния ротовой полости, что подтверждается параллельной направленностью их изменений с гигиеническими индексами в процессе исследования. Разная гигиеническая эффективность сопровождается различной динамикой биохимических параметров ротовой жидкости, а именно величины pH, содержания лактата, общего белка, общего кальция, показателя общей антиоксидантной активности. Показатели биохимических параметров слюны являются надежными критериями для оценки эффективности направленного воздействия лечебно-профилактических зубных паст в полости рта.

матология. 2012;91(2):16-19. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201226>

3. Кулаков АА, Дмитрова АГ. Исследование эффективности различных видов зубных паст в интернатных учреждениях для детей. *Стоматология*. 2013;92(4):62-65. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20190005>

4. Сатыго ЕА, Силин АВ, Реутская КВ, Гончарова ОВ. Динамика показателей спонтанной активации базофилов периферической крови на зубные

- пасты у детей с аллергическими заболеваниями. *Вопросы практической педиатрии*. 2019;14(5):102-107. doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-102-107
5. Хоменко ЛА, Сороченко ГВ. Клинико-лабораторная оценка эффективности лечебно-профилактических зубных паст в профилактике кариеса. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;7(1);приложение:202-206. Режим доступа: https://ssmj.ru/system/files/2011_01_pril_202-206.pdf
6. Полякова МА, Бабина КС, Макеева ИМ, Прохон НИ, Новожилова НЕ, Дорошина ВЮ и др. Влияние фторидов и гидроксиапатита в составе зубных паст на реминерализацию и кислотоустойчивость эмали. *Гигиена и санитария*. 2019;98(8):885-892. doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-8-885-892
7. Макеева ИМ, Полякова МА, Дорошина ВЮ, Туркина АЮ, Бабина КС, Аракелян МГ. Сравнительная оценка эффективности лечебно-профилактических зубных паст, содержащих фторид и гидроксиапатит. *Стоматология*. 2018;97(5):34-40. doi: 10.17116/stomat20189705134
8. Кузьмина ЭМ, Лапатина АВ, Абдусаламова БФ, Исаева ВА. Эффективность применения зубной пасты с гидроксиапатитом для лечения начальных форм кариеса и снижения гиперчувствительности зубов. *Dental Forum*. 2012;(2):16-19. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17679306_18667886.pdf
9. Сохова ИА, Дорошина ВЮ, Полякова МА, Маргарян ЭГ. Сравнительная оценка эффективности зубных паст для снижения гиперэстезии при воспалительных заболеваниях пародонта. *Стоматология*. 2020;99(1):27-32. doi: <https://doi.org/10.17116/stomat20209901127>
10. Орехова ЛЮ, Порхун ТВ, Чмиленко ЯВ. Оценка эффективности воздействия противосенситивных зубных паст (лабораторно-экспериментальное исследование). *Пародонтология*. 2015;20(1):21-25. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23413718>
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. Орехова ЛЮ, Мусаева РС, Лобода ЕС, Гриненко ЭВ, Чупринина АВ, Рязанцева ЕС. Анализ эффективности противовоспалительных зубных паст у пациентов с сахарным диабетом и хроническим генерализованным пародонтитом. *Пародонтология*. 2020;25(1):47-53. doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53
13. Мокроненко ЕВ, Щибанов ПД. Оценка оксидативного статуса как показатель эффективности лечения зубными пастами воспалительно-дегенеративных поражений мягких тканей пародонта у крыс. *Цитокины и воспаление*. 2015;14(3):112-115. Режим доступа: <https://cytokines.ru/russian/2015/3/Art20.php>
14. Губа ЕН, Амбарцумян ЛИ, Гусева НВ. Оценка антибактериальных свойств зубных паст. *Сфера услуг: инновации и качество*. 2011;(2):17. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25688508>
15. Подпорин МС, Терентьев КВ, Трефилова ЮА, Царев ВН. Сравнительный анализ антибактериального действия профилактических зубных паст с использованием автоматизированной системы контроля роста микроорганизмов. *Стоматология для всех*. 2019;(3):26-31. doi: 10.35556/idr-2019-3(88)26-31
16. Купец ТВ, Мирная ЕА, Матело СК, Леус ПА. Влияние минерализующей зубной пасты и геля на микрокристаллизацию ротовой жидкости. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2016;15(4):12-15. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27511461>
17. Оксюзян АВ, Соловьев АА, Шумейко АМ. Отрицательное воздействие лаурилсульфат натрия – очищающего компонента зубных паст, на слизистую оболочку полости рта. *Российская стоматология*. 2014;7(1):34-36. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2014/1/412072-64062015017>
18. Леонтьев ВК, Иванова ГГ. Методы исследования ротовой жидкости и состояния твердых тканей зубов (обзор литературы) (часть I). *Институт стоматологии*. 2013;(4):86-88. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>
19. Леонтьев ВК, Петрович ЮА. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии. *Методическое пособие*. Омск. 1976:93 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006939249>
20. Селина ОБ, Соловьева АЛ, Примачева НВ, Соловьев АВ. Оценка уровня эффективности современных зубных паст в системе комплексных профилактических мероприятий в рамках управления и менеджмента в стоматологии. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2018;(3):47-51. doi: 10.24411/2075-4094-2018-16039
21. Соколова КВ, Войнова АВ, Еликов АВ, Цапок ПИ. Влияние диabetогенных факторов на биохимические параметры смешанной слюны. *Медицинское образование сегодня*. 2018;(3):14-26. Режим доступа: <https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/4/%E2%84%963%202018>
22. Кренделев МС. Нормальная микрофлора ротовой полости человека. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;5:635. Режим доступа: <https://s.science-education.ru/pdf/2015/5/111.pdf>
23. Улитовский СБ, Антипова АВ. Исследование эффективности применения отдельных зубных паст с различными активными компонентами. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова*. 2018;25(2):57-61. doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-57-61

REFERENCES

- Gromova SN, Falaleeva EA, Guzhavina NA, Elikov AV, Kolevatykh EP, Medvedeva MS, et al. Comprehensive research of the toothpaste containing fluoride and an abrasive substance dicalcium phosphate dihydrate. *Medical education today*. 2021;(4): 24-30 (In Russ.). Available from: <https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/17/%E2%84%9616%202021>
- Gromova SN, Rumiantsev VA. Modern hygiene products impact on oral microbial, pH and mineral balance. *Stomatologiya*. 2012;91(2):16-19 (In Russ.). Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201226>
- Kulakov AA, Dmitrova AG. Various toothpastes efficiency in children living in orphan institutions. *Stomatologiya*. 2013;92(4):62-65 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20190005>
- Satygo EA, Silin AV, Reutskaia KV, Goncharova OV. Dynamics of spontaneous peripheral blood basophil activation in response to toothpastes in children with allergic diseases. *Clinical Practice in Pediatrics*. 2019;14(5):102-107. (In Russ.). doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-102-107
- Khomenko LA, Storozhko GV. Clinico-laboratorial estimation of medioprophyllactic toothpastes efficiency in caries prophylaxis. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011; 7 (1);supplement:202-206 (In Russ.). Available from: https://ssmj.ru/system/files/2011_01_pril_202-206.pdf
- Polyakova MA, Babina KS, Makeeva IM, Prokhonov NI, Novozhilova NE, Doroshina VYu, et al. The effect of fluorides and hydroxyapatite in the composition of toothpastes on the remineralization and acid resistance of enamel. *Hygiene and Sanitation*. 2019;98(8):885-892 (In Russ.). doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-8-885-892
- Makeeva IM, Poliakova MA, Doroshina VIu, Turkin AIu, Babina KS, Arakelian MG. Comparative evaluation of the effectiveness of therapeutic toothpastes containing fluoride and hydroxyapatite. *Stomatologiya*. 2018;97(5):34-40 (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20189705134
- Kouzmina EM, Lapatina AV, Abdusalamova BF, Isaeva VA. The efficacy of toothpaste containing hydroxyapatite for treatment of initial caries and teeth hypersensitivity. *Dental Forum*. 2012;(2):16-19 (In Russ.). Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17679306_18667886.pdf
- Sokhova IA, Doroshina VYu, Polyakova MA, Margaryan EG. Comparative assessment of the effectiveness of toothpastes to reduce hyperesthesia in inflammatory periodontal diseases. *Stomatologiya*. 2020;99(1):27-32 (In Russ.). doi: <https://10.17116/stomat20209901127>
- Orehova LYu, Porkhun TV, Chmilenko YaV. Evaluation of the effectiveness of actions anti-sensitive toothpastes (laboratory-experimental study). *Parodontologiya*. 2015;20(1):21-25 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23413718>
- Kirillova VP, Postnikov MA, Sultanova NI, Se-ragnetdinova AR, Kostionova-Ovod IA. Application of anti-inflammatory toothpastes in treatment of periodontal disease in diabetes patients. *Actual problems in dentistry*. 2017;13(3):18-23 (In Russ.). doi: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-18-23
- Orehova LYu, Musaeva RS, Loboda ES, Grinenko EV, Chuprinina AV, Ryazantseva ES. Analysis of anti-inflammatory toothpastes efficiency among patients with diabetes mellitus and chronic generalized periodontitis. *Parodontologiya*. 2020;25(1):47-53 (In Russ.). doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53
- Mokronenko EV, Shchibanov PD. Assessment of oxidative status as an efficacy index in periodontal soft tissue inflammatory and degenerative lesions treatment with toothpastes in rats. *Cytokines & inflammation*. 2015;14(3):112-115 (In Russ.). Available from: <https://cytokines.ru/english/2015/3/Art20.php>
- Guba EN, Ambartsumyan LI, Guseva NV. Estimation of antibacterial properties of tooth-pastes. *Sfera uslug: innovatsii i kachestvo*. 2011;2:17 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25688508>
- Podporin MS, Terentiev KV, Trefilova YuA, Tsarev VN. Comparative analysis of the antibacterial effect of preventive toothpastes with use of automated micro-organism growth control system. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2019;(3):26-31 (In Russ.). doi: 10.35556/idr-2019-3(88)26-31
- Kupets TV, Mirnaya EA, Matelo SK, Leus PA. The effect of mineralizing toothpaste and gel on whole saliva microcrystallization. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2016;15(4):12-15 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27511461>
- Oksuzyan AV, Solov'yev AA, Shumeiko AM. The negative influence of sodium lauryl sulfate, the cleansing agent of toothpastes, on oral mucosa. *Russian Stomatology*. 2014;7(1):34-36 (In Russ.). Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2014/1/412072-64062015017>
- Leontyev VK, Ivanova GG. Methods of investigating the oral fluid and the state of dental hard tissues (review). *Institute of Dentistry*. 2013;(4):86-88 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>
- Leont'ev VK, Petrovich YuA. Biokhimicheskie metody issledovaniya v klinicheskoi i eksperimental'noi stomatologii: metod. posobie. Omsk, 1976:93 pp. Available from: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006939249>
- Selina OB, Solovieva AL, Primacheva NV, Soloviev AV. The assessment of efficiency level of modern toothpaste using in the system of complex preventive means within management in dentistry. *Journal of new medical technologies, eEdition*. 2018;(3):47-51. doi: 10.24411/2075-4094-2018-16039
- Sokolova KV, Voynova AV, Elikov AV, Tsapok PI.

Influence of diabetogenic factors on biochemical parameters of mixed saliva. *Medical education today*. 2018;(3):14-26 (In Russ.). Available from:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/4/%E2%84%963%202018>

22. Krendelev MS. Normal microflora of the human oral cavity. *Modern problems of science and education*.

2015;5:635 (In Russ.). Available from:

<https://s.science-education.ru/pdf/2015/5/111.pdf>

23. Ulitovskiy SB, Antipova AV. A study of the effectiveness of the use of certain toothpastes with different active ingredients. *The Scientific Notes of IPP-SPSMU*. 2018;25(2):57-61 (In Russ.).

doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-57-61

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Громова Светлана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой стоматологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: gromovasn@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-8709-131X>

Еликов Антон Вячеславович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры биохимии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: anton_yelikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3042-8556>

Огородова Наталья Юрьевна, ординатор кафедры общей и медицинской генетики медико-биологического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ognatashka@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6151-5022>

Пышкина Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры сто-

матологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: olga_sm_arkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1048-4603>

Гужавина Надежда Александровна, старший преподаватель кафедры стоматологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: nadegdazabolotskikh@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4772-8448>

Громов Яков Павлович, студент педиатрического факультета Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: gromow.ya@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-7959>

Коледаева Анна Константиновна, студентка стоматологического факультета Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: aniuiri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Svetlana N. Gromova, DMD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: gromovasn@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-8709-131X>

Anton V. Elikov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Biochemistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: anton_yelikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3042-8556>

Natalya Y. Ogorodova, MD, Resident, Department of General and Medical genetics, School of Medicine and Biology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ognatashka@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6151-5022>

Olga A. Pyshkina, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: olga_sm_arkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1048-4603>

Nadezhda A. Guzhavina, DMD, Senior Lecturer, Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: nadegdazabolotskikh@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4772-8448>

Yakov P. Gromov, Student, School of Pediatrics, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: gromow.ya@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-7959>

Anna K. Koledaeva, Student, School of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: aniuiri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 06.04.2022

Поступила после рецензирования / Revised 03.05.2022

Принята к публикации / Accepted 12.05.2022

Роль вируса простого герпеса первого типа в заболеваниях полости рта у детей

В.А. Ивановский, И.Н. Антонова, В.А. Молокова

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Инфекции, вызванные вирусом герпеса, относятся к числу наиболее распространенных и плохо контролируемых вирусных заболеваний. В стоматологической практике часто возникают трудности с верификацией и лечением герпетических поражений полости рта.

Цель исследования. Представить результаты изучения зарубежных публикаций, посвященных роли вируса простого герпеса первого типа в развитии заболеваний полости рта у детей.

Материалы и методы. Материал исследования основан на данных зарубежных научных статей за 2018-2022 гг. по проблеме заболеваний полости рта, вызываемых вирусом простого герпеса первого типа. Поиск источников выполнялся с помощью библиографических баз данных PubMed и Google Scholar.

Результаты. В статье представлены последние данные о распространенности, клинических особенностях и методах диагностики герпетических поражений полости рта у детей. Основными клиническими формами герпетической инфекции, диагностируемыми в стоматологической клинической практике, являются острый герпетический гингивостоматит, хронический рецидивирующий герпетический гингивостоматит и хронический рецидивирующий губной герпес. Острый герпетический гингивостоматит широко распространен у детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет и встречается у новорожденных от 2 до 43 дней после рождения. Успехи современной вирусологии позволяют улучшить диагностику и лечение герпетических поражений полости рта.

Заключение. Острый герпетический гингивостоматит, являясь острым инфекционным заболеванием, требует совместного внимания врача общей практики и стоматолога для обеспечения комплексного лечения.

Ключевые слова: вирус простого герпеса, полость рта, дети.

Для цитирования. Ивановский ВА, Антонова ИН, Молокова ВА. Роль вируса простого герпеса первого типа в заболеваниях полости рта у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):143-151. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-143-151.

The role of Herpes Simplex Virus type 1 in oral diseases in children

V.A. Ivanovskii, I.N. Antonova, V.A. Molokova

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Herpes virus infections are the most common and poorly controllable viral infections. There are many difficulties in herpetic lesion verification and treatment in dental practice.

Purpose. The study aimed to present the results of a foreign publication investigation on the role of herpes simplex virus type 1 in the development of oral diseases in children.

Material and methods. Foreign scientific articles about the oral HSV-1 infections published from 2018 to 2022 formed the basis for the study. The study searched the publications on PubMed and Google Scholar bases.

Results. The article presents the newest data on the prevalence, clinical characteristics and diagnosis of oral HSV infection in children. Primary herpetic gingivostomatitis (PHGS), chronic recurrent herpetic gingivostomatitis, chronic recurrent herpes labialis are the main clinical presentations of herpes infection diagnosed in a dental practice. Primary herpetic gingivostomatitis is very common in children aged six months to five years and occurs in newborns from 2 to 43 days of life. Modern virology success can improve diagnosis and treatment of oral herpetic lesions.

Conclusion. Primary herpetic gingivostomatitis is an acute infectious disease that requires the joint attention of a general practitioner and a dentist to ensure comprehensive treatment.

Key words: Herpes Simplex Virus, oral cavity, children.

For citation: Ivanovskii VA, Antonova IN, Molokova VA. The role of Herpes Simplex Virus type 1 in oral diseases in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):143-151 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-143-151.

ВВЕДЕНИЕ

Клинически все больше доказательств подтверждают ключевую роль вирусных патогенов в развитии патологий полости рта, включая внутриротовые поражения, заболевания пародонта и развитие опухолей [1]. Данные заболевания обычно являются результатом прямого цитотоксического действия, вызванного вирусом, или повреждения в результате противовирусного иммунного ответа хозяина [2].

Полость рта часто является первым местом, где вирусы взаимодействуют с человеческим организмом. Эпителий полости рта является основным местом проникновения вируса, репликации и распространения на другие типы клеток, где может развиться хроническая инфекция [2].

Достижения в области обнаружения вирусов с помощью высокочувствительных технологий ПЦР привели к выявлению множества различных вирусов в ротовой жидкости. Присутствие инфекционных вирусов в полости рта имеет эпидемиологическое значение, поскольку возникающий в результате вирусный выброс через ротовую жидкость часто является основным путем передачи вируса между людьми, как, например, в случае герпесвирусов [2].

Основными клиническими формами герпетической инфекции, диагностируемыми в стоматологической клинической практике, являются острый герпетический гингивостоматит (первичная герпетическая инфекция), хронический рецидивирующий герпетический гингивостоматит и хронический рецидивирующий губной герпес (вторичные герпетические инфекции). Острый герпетический гингивостоматит широко распространен у детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет, а также встречается у новорожденных от 2 до 43 дней после рождения [3].

Успехи современной вирусологии позволяют улучшить диагностику и лечение этих заболеваний. Однако в стоматологической практике часто возникают трудности с верификацией и лечением вирусных поражений полости рта [4]. Высокая частота герпетической инфекции у детей определяет необходимость дальнейших исследований, включающих поиск новых диагностических маркеров для оценки эффективности лечения и прогнозирования рецидива заболевания [5].

Цель исследования: представить результаты изучения зарубежных публикаций, посвященных роли вируса простого герпеса первого типа в развитии заболеваний полости рта у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал исследования основан на данных зарубежных литературных источников. Изучались научные статьи за период 2018-2022 гг. по проблеме заболеваний полости рта, вызываемых вирусом

простого герпеса первого типа. Поиск источников выполнялся с помощью библиографических баз данных PubMed и Google Scholar. Выбранные для поиска ключевые слова: Herpes Simplex Virus, HSV, herpetic gingivostomatitis, children, herpes labialis, Neonatal Herpes Simplex Virus.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Герпесвирусные инфекции

В настоящее время известно, что девять вирусов герпеса заражают людей: вирус Эпштейна-Барра (EBV), цитомегаловирус человека (CMV), вирус герпеса человека 6A и 6B (HHV-6A и HHV-6B), вирус герпеса человека 7 (HHV-7), вирусы простого герпеса 1 и 2 (HSV-1 и HSV-2), вирус ветряной оспы (VZV) и герпес, связанный с саркомой Капоши вирус (KSHV) [6].

Вирусы герпеса представляют собой двухцепочечные ДНК-вирусы с икосаэдрической симметрией [7]. После заражения вирус проникает в сенсорные нервы, иннервирующие кожу или слизистую оболочку, и перемещается через ретроградный аксональный транспорт в тело нейрональной клетки [7].

Вирус простого герпеса HSV-1 принадлежит к подсемейству Alphaherpesvirinae, роду Simplexvirus. Заражение HSV-1 обычно происходит в детстве. Альфа-герпесвирусы обладают уникальной способностью устанавливать латентность в сенсорных нервных ганглиях после первичной инфекции и могут периодически реактивироваться, вызывая либо рецидивирующую локализованную инфекцию, либо субклиническое выделение вируса [8]. Значение латентности заключается в том, что она позволяет вирусу герпеса уклоняться от иммунной защиты хозяина и допускает пожизненную инфекцию [9]. Вирус может быть реактивирован из латентного состояния даже через много лет, что приводит к рецидиву заболевания с клиническими проявлениями. Реактивация может быть вызвана различными стимулами, которые активируют клеточные процессы, приводя к увеличению экспрессии литического гена HSV и продуцированию инфекционного вируса [2, 10, 11].

Герпесвирусные инфекции являются одними из самых распространенных в мире. По оценкам С. James et al. (2020), несколько миллиардов человек имеют пероральную инфекцию HSV-1 [12]. Рецидивирующее заболевание, вызванное вирусом герпеса, поражает от 2% до 12% населения [13].

Более 85% взрослых во всем мире имеют антитела против HSV-1, что связано с перенесенной ранее бессимптомной инфекцией или заболеваний с симптомами гингивита и стоматита во время первичной инфекции [14]. Однако, примерно у 1 ~ 2/10 000 инфицированных людей всех возрастов HSV-1 проникает в центральную нервную систему (ЦНС) через обонятельную луковицу, вызывая поражение переднего мозга (~ 95% случаев) или, реже, через нервы TG, вызывая поражение ствола головного мозга

(~ 5% случаев) [14, 15]. Поражения ЦНС могут быть единственным проявлением инфекции, а также сопровождать течение генерализованных кожно-слизисто-висцеральных форм [14-16].

В ряде случаев вирус герпеса поражает глаза, вызывая герпетический кератит [8, 17, 18] и органы слуха [19]. Кератит, вызванный вирусом простого герпеса первого типа, является основной причиной слепоты в результате повреждения роговицы [17, 20]. Также HSV-1 может вызвать многоформную эритему [21] и пневмонит [22]. В настоящее время появляется все больше доказательств роли HSV в нейродегенеративных заболеваниях [23, 24].

Первоначальное воздействие HSV-1 может протекать бессимптомно или проявляться клинически в виде герпетического гингивостоматита с возможной сопутствующей лихорадкой, лимфаденопатией и другими конституциональными признаками и симптомами [25]. После первичной инфекции, которая обычно проходит в течение недели, HSV-1 в случае орофациальной инфекции сохраняет латентность в сенсорных нейронах тройничного узла [2].

В латентной фазе заболевание протекает бессимптомно [26]. В дальнейшем HSV-1 может быть реактивирован из латентности в ответ на различные стимулы, включая стресс, травму, иммуносупрессию и ультрафиолетовое излучение [27]. Местная травма тканей также может вызвать реактивацию герпеса. Некоторые исследователи предполагают, что стоматологические процедуры являются потенциальными источниками повышенного выделения HSV-1 в слюну, а иногда и обширного рецидива губного герпеса [2].

Рецидивирующие поражения HSV-1 обычно развиваются у трети пациентов, перенесших первичный HGS. Рецидивирующий лабиальный герпес (RHL) – наиболее распространенный тип рецидивирующей инфекции простого герпеса. RHL часто появляется на алой границе или коже верхней и/или нижней губы и обычно упоминается как герпес, лихорадочный волдырь или ночная лихорадка. Поражаются губы и ороговевшие участки слизистой оболочки полости рта (небо и десна), однако поражение может возникать на любом участке слизистой оболочки полости рта и обычно наблюдается у лиц с ослабленным иммунитетом. Рецидивирующие поражения HSV у иммунокомпетентных пациентов при отсутствии лечения могут проявляться в виде больших язв, поражающих слизистую оболочку губ, гениталий или прямой кишки. Эти поражения способны распространяться и вызывать генерализованную инфекцию. Поэтому важно исключить HSV как причину образования пузырьков в полости рта или язв у пациентов с ослабленным иммунитетом [4].

Распространенность RHL может значительно варьироваться в зависимости от страны и субпопуляции и обычно чаще имеет место у женщин. Примерно у трети всех инфицированных пациентов наблюдается более одного рецидива в год [28].

В исследовании S.R. Ashwini Rani et al. (2021) губной герпес наиболее часто отмечался на верхней губе. Рецидивы были более частыми на левой и правой сторонах нижней губы, а также на правой стороне спайки губы [29].

У детей вирус HSV-1 может обуславливать возникновение герпетической экземы, стоматита, мультиформной эритемы, реактивных инфекционных высыпаний мукозита и реакций гиперчувствительности [30]. Распространенность детского губного герпеса колеблется от 0,72% до 5,2% в зависимости от популяционного исследования и используемых методик [30].

2. Герпетические поражения полости рта у детей

Вирус HSV-1 является наиболее частой причиной первичного поражения мягких тканей полости рта у детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет, что связано с исчезновением в этом возрасте антител, полученных от матери, незрелостью иммунной системы, возрастными морфологическими особенностями строения слизистой оболочки полости рта и частыми естественными нарушениями целостности слизистой оболочки в результате прорезывания зубов и микротравм [3]. Инфекция в возрасте до 6 месяцев встречается редко из-за циркулирующих материнских антител, которые присутствуют у 70-80% взрослого населения [31]. Являясь высокоинфекционным патогеном, HSV-1 обычно распространяется при прямом контакте или через капли оральных выделений от бессимптомного или симптоматичного индивидуума [32].

По данным C.H.L. Hong et al. (2019), поражения слизистой полости рта у детей, связанные с вирусом простого герпеса, имеют место в 1,33% случаев [33]. Это в основном герпетический гингивостоматит и фаринготонзиллит [34, 35] (код по МКБ 10 – B00.2)

Гингивостоматит (HGS) может быть первичным (PHGS), также известен как острый и вторичный [36, 37]. Первичный герпетический гингивостоматит встречается у 13-30% детей и подростков [36], с двумя возрастными пиками заболеваемости [38]. Первый пик заболеваемости приходится на детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет, причем наибольшая распространенность отмечается в возрасте от 2 до 3 лет [39]. Второй пик приходится на молодых людей в возрасте 20 лет [38]. У новорожденных и младенцев в возрасте до шести месяцев возможно как субклиническое и бессимптомное течение, так и тяжелое симптоматическое заболевание [40].

Инкубационный период при первичном герпетическом гингивостоматите длится от 2 до 26 дней. За продромальными симптомами может следовать генерализованный острый краевой гингивит [15]. Продолжительность заболевания от 10 до 14 дней. У пациентов с ослабленным иммунитетом рецидивирующие поражения более агрессивны и заживают дольше [35].

После заражения происходит репликация вируса в эпидермальные клетки кожи и слизистой оболочки полости рта. При этом вне зависимости от местных проявлений заболевания репликация вируса происходит в объеме, достаточном для проникновения в нервные окончания. Наряду с поражениями в полости рта определяется лимфаденит различной степени тяжести. В основном поражаются лимфатические узлы нижней челюсти. Проникая через капиллярный барьер, HSV быстро размножается, что приводит к поражению тканей по типу некроза [3].

При герпетическом гингивостоматите на начальной стадии отмечается гиперемия слизистой оболочки полости рта и периоральной области, за которой следуют быстро распространяющиеся везикулярные поражения на десне, небе, слизистой оболочке щек и губ. Повреждения могут изъязвляться и в конечном итоге разрываться [31] (рис. 1). При физикальном осмотре они могут казаться плоскими, желтоватого цвета (рис. 2) и размером примерно от 2 до 5 мм. Язвы кровоточат и обычно заживают без образования рубцов в течение 2-3 недель [40].

В общей педиатрической практике считается, что первичный герпетический гингивостоматит вызывает повышение температуры и образование везикулов и/или язв в периоральной области и передней полости рта [15]. Однако необходимо учитывать, что первичный герпетический гингивостоматит у детей клинически может имитировать бактериальный и энтеровирусный фарингит [36]. Как стоматит в передней части полости рта, так и гингивит являются

ключевыми признаками для клинического диагноза PHGS. При дифференциальной диагностике следует учитывать, что в случае первичного герпетического гингивостоматита сначала могут проявляться поражения в задней части полости рта, которые ошибочно диагностируются как герпангина, вызванная энтеровирусом, а затем поражения могут распространяться на переднюю часть полости рта [36].

3. Неонатальная инфекция вирусом простого герпеса

Врожденная инфекция, вызванная вирусом простого герпеса по МКБ 10-P35.2. Инфекция вирусом простого герпеса у новорожденных встречается нечасто. Однако недавние исследования свидетельствуют о росте заболеваемости за последние несколько лет [41]. По оценкам специалистов, заболеваемость колеблется от 1 на 3000 до 1 на 20 000 живорождений и чаще всего передается новорожденному во время родов через инфицированные половые пути матери [42]. Внутритрунная инфекция отмечается в 1/3 случаев [3].

Инфекция, вызванная вирусом простого герпеса у новорожденных, может иметь следующие проявления [42]: диссеминированное заболевание, поражающее множество органов, в первую очередь печень и легкие (25%); локализованное заболевание центральной нервной системы с поражением кожи или без него (30%); заболевание, ограниченное кожей, глазами и/или ртом (SEM) (45%).

Начальные признаки инфекции HSV-1 могут проявиться в любое время между рождением и при-



Рис. 1. Пациент с типичным проявлением PHGS – сильное воспаление и отек десен непосредственно рядом с зубами, с явными изъязвлениями на кончике языка и с эритематозной каймой (по I. Heliotis, R. Whatling, S. Desai, M. Visavadia (2021) [31])

Fig. 1. Patient with typical manifestation of primary herpetic gingivostomatitis (PHGS): acute inflammation and gingival edema near the teeth with obvious ulceration with erythematous border on the tip of the tongue (I. Heliotis, R. Whatling, S. Desai, M. Visavadia (2021) [31])



Рис. 2. Экстраоральное и внутриротовое обследование пятимесячного младенца А и В: Клиническая картина показывает множественные периоральные везикулярные высыпания с покрытыми коркой поверхностями и эритематозными ореолами. Внутриротовое обследование выявило опухшую красную десну с множественными язвами на верхнем переднем альвеолярном гребне с желто-серым налетом (по A.Y. Aloyouny, H.N. Albagieh, R.H. Al-Serwi [40])

Fig. 2. Extraoral and intraoral examination. A and B: Clinical pictures of a five-month-old infant show multiple perioral vesicular eruptions with crusted surfaces and erythematous halos. Red and swollen gingiva with multiple ulcers at the upper anterior alveolar ridge with yellow-gray coating can also be observed (A.Y. Aloyouny, H.N. Albagieh, R.H. Al-Serwi [40])

мерно 6-недельным возрастом, хотя почти у всех инфицированных младенцев клиническое заболевание развивается в течение первого месяца жизни. Младенцы с диссеминированным заболеванием и SEM имеют более ранний возраст начала заболевания – обычно между первой и второй неделями жизни. Младенцы с заболеваниями центральной нервной системы обычно заболевают между второй и третьей неделями жизни [42].

Женщины с первым эпизодом не первичной инфекции и рецидивирующей инфекцией имеют более низкий риск передачи вируса, поскольку они способны передавать антитела IgG к HSV-1 трансплацентарно своему ребенку, чтобы обеспечить некоторую защиту. У женщин с первым эпизодом первичной инфекции отсутствуют антитела как к HSV-1, так и к HSV-2, и эти матери подвергаются наибольшему риску передачи HSV своему ребенку [43]. По данным N.D. Fernandes et al. (2021), риск для новорожденного, рожденного от матери, зараженной HSV-1 в результате реактивации инфекции, приобретенной в течение первой половины беременности или ранее, составляет менее 2% [42]. Другие, менее распространенные, источники неонатальной инфекции включают передачу от родителя или другого лица, осуществляющего уход и имеющего поражения во рту или на руках [42, 44].

Неонатальные инфекции HSV могут проявляться классическими симптомами (герпетические поражения кожи и слизистых оболочек, судороги), но симптомы также могут быть неспецифическими (лихорадка, плохое питание, вялость) или отсутствовать [45]. При отсутствии кожных поражений диагностика неонатальной инфекции, вызванной HSV, затруднена, в этом случае инфекция ограничивается глазами и/или слизистой оболочкой полости рта [42].

Своевременная диагностика является сложной задачей, но имеет решающее значение для предотвращения задержки в начале противовирусной терапии. Неонатальную инфекцию HSV-1 следует подозревать у новорожденных и младенцев в возрасте до 6 недель при следующих симптомах: слизисто-кожные пузырьки, заболевание, подобное сепсису (лихорадка или гипотермия, раздражительность, вялость, нарушение дыхания, апноэ, вздутие живота, гепатомегалия, асцит), плеоцитоз ликвора, судороги, очаговые неврологические признаки, аномальная нейровизуализация, нарушение дыхания, апноэ или прогрессирующий пневмонит, тромбоцитопения, повышенный уровень печеночных трансаминаз, вирусный гепатит или острая печеночная недостаточность, конъюнктивит, чрезмерное слезотечение или болезненные глазные симптомы [42]. Следует учитывать, что на ранних стадиях клинического течения у некоторых новорожденных с HSV-инфекцией может наблюдаться стойкая лихорадка и отрицательные лабораторные анализы на наличие вируса [46, 47].

4. Диагностика

На сегодняшний день нет лекарства от HSV-инфекции, за исключением некоторых противовирусных препаратов, которые могут уменьшить тяжесть симптомов [48]. Попытки разработки вакцин против заболеваний, вызываемых вирусом HSV, пока не увенчались успехом из-за сложного взаимодействия хозяина и патогена [8]. В связи с этим наибольшее значение должно уделяться методам диагностики.

Диагноз герпетического гингивостоматита обычно является клиническим, основанным на анамнезе пациента и физикальном обследовании. Для постановки диагноза достаточно внешнего вида везикулярных и язвенных поражений полости рта. Однако ранняя лабораторная диагностика инфекции может помочь пациентам в надлежащем лечении заболевания, а также снизить риск передачи инфекции [8].

Обычно диагностические стратегии включают вирусную культуру, серологические тесты и молекулярные методы [49].

Тестом, который может быть использован, но не является полностью надежным для диагностики, является мазок Tzanck, показывающий цитологические изменения, вызванные вирусом герпеса. Гистологическое исследование поражений с помощью мазка Tzanck имеет низкую чувствительность, но может дать положительный результат на наличие многоядерных гигантских клеток и эозинофильных внутриядерных включений, типичных для вируса HSV [42]. Мазок Tzanck подтвердит наличие вируса в активных очагах поражения, но не сможет отличить HSV-1, HSV-2 и вирус ветряной оспы [50].

Культуральные и лабораторные методы стали золотым стандартом диагностики инфекций HSV-1 и HSV-2. Однако трансляционные усилия сосредоточены на разработке альтернативных методов, основанных на серологических и молекулярных анализах [51].

В настоящее время методики выделения вируса в клеточных культурах используются достаточно часто. Однако этот метод имеет ограниченное применение в связи с необходимостью лабораторных условий, асептической техники, при этом его точность зависит от стадии заболевания. Этот метод имеет пониженную чувствительность после 48 часов с момента появления симптомов. Кроме того, для получения результатов требуется до 7 дней, в течение которых инфекция может развиваться дальше [51].

Прямой флуоресцентный тест на антитела и полимеразная цепная реакция (ПЦР) для обнаружения вирусной ДНК также могут быть использованы при подтверждении диагноза. С другой стороны, косвенные тесты на HSV включают иммуноферментный анализ и вестерн-блоттинг [40].

Вирусный антиген может быть легко обнаружен на мазках с помощью прямого иммунофлуоресцентного анализа (ИФ) с использованием меченных флуоресцеином типоспецифических моноклональных

антител или с помощью иммуноферментного анализа (ИФА). Но эти методы не обладают чувствительностью у бессимптомных пациентов [51].

Молекулярная биология используется в последнее время как привлекательный метод обнаружения и количественной оценки ДНК вируса HSV. В последнее время обнаружение ДНК вируса HSV на основе амплификации нуклеиновых кислот, и в частности ПЦР, стало альтернативным методом, поскольку оно примерно в четыре раза более чувствительно, менее зависит от условий сбора и транспорта и выполняется быстрее, чем культуральный метод. ПЦР – это чувствительный и специфический молекулярный метод, используемый для обнаружения вирусных агентов, и результаты могут быть получены в течение нескольких часов. Существуют различные методы ПЦР, которые могут варьироваться в нескольких технических и экономических аспектах. Как правило, ДНК извлекают из мазков поражений, а вирусную ДНК амплифицируют с помощью специфических праймеров с последующим качественным или количественным обнаружением специфических продуктов (ампликонов). Важно отметить, что праймеры должны быть способны амплифицировать как HSV-1, так и HSV-2 [52].

Отмечается, что при возможности молекулярного тестирования его использование должно быть предпочтительнее вирусной культуры. Также установлены его преимущества как более дешевой альтернативы перед тестом с прямыми флуоресцентными антителами [53].

Все чаще вирусные инфекции диагностируются с использованием перорального образца, например ротовой жидкости.

Reuk S. E., Terekhina N. A. (2020) разработали способ оценки эффективности лечения детей с острым герпетическим стоматитом путем определения содержания минеральных веществ в ротовой жидкости. Было показано, что при остром герпетическом стоматите в ротовой жидкости детей увеличивается содержание С-реактивного белка, оромукоида, α 1-антитрипсина, церулоплазмينا, преальбумина и микроальбумина, а также магния, кальция и цинка, на фоне снижения уровня общего белка и трансферрина. Содержание меди в ротовой жидкости увеличивается при умеренном герпетическом стоматите и

значительно снижается при тяжелом герпетическом стоматите. Соотношение меди и кальция в ротовой жидкости детей авторы предложили считать показателем эффективного лечения детей с герпетическим стоматитом [5].

Для проведения экспресс-диагностики в кабинете стоматолога или в условиях ограничения доступа к медицинским услугам используются образцы слюны для выявления HIV-инфицированных, HPV и HSV-позитивных пациентов. Новая микрофлюидная платформа способна обнаруживать в слюне множественные биомаркеры в результате одной вирусной инфекции или коинфекции HIV (как HIV-1, так и HIV-2), HPV (как HPV-1, так и HPV-2) и HSV (L1, E4, E7 для HSV) в течение 17,5 минут [54].

Наличие слюнного фактора, усиливающего инфекцию HSV-1, может влиять на риск развития орального герпеса и/или тяжесть сопутствующих патологий полости рта. По данным авторов, дальнейшие исследования покажут, коррелирует ли это изменение активности слюны с повышенным риском оральной инфекции HSV-1 и/или тяжестью оральных симптомов [55].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инфекции, вызванные вирусом герпеса, относятся к числу наиболее распространенных и плохо контролируемых вирусных заболеваний. Основными клиническими формами герпетической инфекции, диагностируемыми в стоматологической клинической практике, являются острый герпетический гингивостоматит, хронический рецидивирующий герпетический гингивостоматит и хронический рецидивирующий губной герпес. Острый герпетический гингивостоматит широко распространен у детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет и встречается у новорожденных от 2 до 43 дней после рождения.

Успехи современной вирусологии позволяют улучшить диагностику и лечение герпетических поражений полости рта. Однако в стоматологической практике часто возникают трудности с их верификацией и лечением. Острый герпетический стоматит, являясь острым инфекционным заболеванием, требует совместного внимания врача общей практики и стоматолога для обеспечения комплексного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Clarkson E, Mashkoo F, Abdulateef S. Oral Viral Infections: Diagnosis and Management. *Dent Clin North Am.* 2017;61(2):351-363.
doi: 10.1016/j.cden.2016.12.005.
2. Atyeo N, Rodriguez MD, Papp B, Toth Z. Clinical Manifestations and Epigenetic Regulation of Oral Herpesvirus Infections. *Viruses.* 2021;13(4):681.
doi: 10.3390/v13040681.

3. Boitsaniuk SI, Levkiv MO, Fedoniuk LY, Kuzniak NB, Bambuliak AV. Acute herpetic stomatitis: clinical manifestations, diagnostics and treatment strategies. *Wiad Lek.* 2022;75(1pt2):318-323
doi: 10.36740/WLek202201229.
4. Santosh ABR, Muddana K. Viral infections of oral cavity. *J Family Med Prim Care.* 2020;9(1):36-42.
doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_807_19.

5. Реук СЭ, Терехина НА. Разработка способа оценки эффективности лечения детей больных герпетическим стоматитом. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020;65(5):269-274
doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-5-269-274
- Reuk SE, Terekhina NA. Development of a method for evaluating the effectiveness of treatment of children with herpetic stomatitis. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(5):269-274 (In Russ.).
doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-5-269-274.
6. Andrews RJ, O'Leary CA, Moss WN. A survey of RNA secondary structural propensity encoded within human herpesvirus genomes: global comparisons and local motifs. *Peer J*. 2020;8:9882.
doi: 10.7717/peerj.9882.
7. Madavaraju K, Koganti R, Volety I, Yadavalli T, Shukla D. Herpes Simplex Virus Cell Entry Mechanisms: An Update. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;10:617578.
doi: 10.3389/fcimb.2020.617578.
8. Whitley R, Baines J. Clinical management of herpes simplex virus infections: past, present, and future. *F1000Res*. 2018;7:F1000 Faculty Rev-1726.
doi: 10.12688/f1000research
9. Cohen JL. Herpesvirus latency. *J. Clin. Invest*. 2020;130:3361-3369.
doi: 10.1172/JCI136225.
10. Suzich JB, Cliffe AR. Strength in diversity: Understanding the pathways to herpes simplex virus reactivation. *Virology*. 2018;522:81-91
doi: 10.1016/j.virol.2018.07.011.
11. Dai X, Zhou ZH. Structure of the herpes simplex virus 1 capsid with associated tegument protein complexes. *Science*. 2018;360:7298.
doi: 10.1126/science.aao7298.
12. James C, Harfouche M, Welton NJ, Turner KM, Abu-Raddad LJ, Gottlieb SL, et al. Herpes simplex virus: global infection prevalence and incidence estimates, 2016. *Bull World Health Organ*. 2020;98(5):315-329.
doi: 10.2471/BLT.19.237149.
13. Lan K, Luo MH. Herpesviruses: epidemiology, pathogenesis, and interventions. *Virol Sin*. 2017;32(5):347-348.
doi: 10.1007/s12250-017-4108-2
14. Zhang SY. Herpes simplex virus encephalitis of childhood: inborn errors of central nervous system cell-intrinsic immunity. *Hum Genet*. 2020;139(6-7):911-918.
doi: 10.1007/s00439-020-02127-5.
15. Crimi S, Fiorillo L, Bianchi A, D'Amico C, Amoroso G, Gorassini F, et al. Herpes Virus, Oral Clinical Signs and QoL: Systematic Review of Recent Data. *Viruses*. 2019;11(5):463.
doi: 10.3390/v11050463.
16. Autore G, Bernardi L, Perrone S, Esposito S. Update on Viral Infections Involving the Central Nervous System in Pediatric Patients. *Children (Basel)*. 2021;8(9):782.
doi: 10.3390/children8090782.
17. Yang H, Yang X, Wang Y, Zheng X, Zhang Y, Shao Y. Comparative analysis of the tear protein profile in herpes simplex virus type 1 epithelial keratitis. *BMC Ophthalmol*. 2020;20(1):355.
doi: 10.1186/s12886-020-01626-3.
18. Guda SJM, Sontam B, Bagga B, Ranjith K, Sharma S., Joseph Evaluation of multiplex real-time polymerase chain reaction for the detection of herpes simplex virus-1 and 2 and varicella-zoster virus in corneal cells from normal subjects and patients with keratitis in India *J. Indian J Ophthalmol*. 2019;67(7):1040-1046.
doi: 10.4103/ijo.IJO_1700_18.
19. Karimi-Boroujeni M, Zahedi-Amiri A, Coombs KM. Embryonic Origins of Virus-Induced Hearing Loss: Overview of Molecular Etiology. *Viruses*. 2021;13(1):71.
doi: 10.3390/v13010071.
20. Smith LM, Ismail OM, Mojica G. Ocular Manifestations of Herpes Simplex Virus in the Pediatric Population. *Int Ophthalmol Clin*. 2022;62(1):73-81.
doi: 10.1097/IIO.0000000000000394.
21. Lerch M, Mainetti C, Beretta-Piccoli B, Harr T. Current perspectives on erythema multiforme. *Clin. Rev. Allergy Immunol*. 2018;54:177-184.
doi: 10.1007/s12016-017-8667-7.
22. Chang WJ, Wang HY, Huang YC, Lin CY, Leu SW, Hsieh MJ, et al. Outcomes of Herpes Simplex Virus Pneumonitis in Critically Ill Patients. *Viruses*. 2022;14(2):205.
doi: 10.3390/v14020205.
23. Itzhaki RF. Corroboration of a Major Role for Herpes Simplex Virus Type 1 in Alzheimer's Disease. *Front Aging Neurosci*. 2018;10:324.
doi: 10.3389/fnagi.2018.00324.
24. Doll JR, Hoebe K, Thompson RL, Sawtell NM. Resolution of herpes simplex virus reactivation in vivo results in neuronal destruction. *PLoS pathogen*. 2020;16(3):e1008296.
doi: 10.1371/journal.ppat.1008296.
25. Petti S, Lodi G. The controversial natural history of oral herpes simplex virus type 1 infection. *Oral Dis*. 2019;25:1850-1865.
doi: 10.1111/odi.13234.
26. Dhull D, Sharma V, Sharma Y, Kaushik S. Applicability of molecular assays for detection and typing of herpes simplex viruses in encephalitis cases. *Virusdisease*. 2019;30(4):504-510.
doi: 10.1007/s13337-019-00558-x.
27. Yan C, Luo Z, Li W, Li X, Dallmann R, Kurihara H, et al. Disturbed Yin-Yang balance: Stress increases the susceptibility to primary and recurrent infections of herpes simplex virus type 1. *Acta Pharm. Sin. B*. 2020;10:383-398.
doi: 10.1016/j.apsb.2019.06.005.
28. Ayoub HH, Chemaitelly H, Abu-Raddad LJ. Characterizing the transitioning epidemiology of herpes simplex virus type 1 in the USA: Model-based predictions. *BMC Med*. 2019;17(1):57.
doi: 10.1186/s12916-019-1285-x.
29. Ashwini Rani SR, Suragimath G, Rajmane V, Rajmane Y. Prevalence of recurrent herpes labialis in Western Maharashtra. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2021;25(1):51-54.
doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_204_20.
30. Ahluwalia J, Han A, Kusari A, Eichenfield LF. Recurrent herpes labialis in the pediatric population: Prevalence, therapeutic studies, and associated complications. *Pediatr Dermatol*. 2019;36(6):808-814.
doi: 10.1111/pde.13978.

31. Heliotis I, Whatling R, Desai S, Visavadia M. Primary herpetic gingivostomatitis in children. *BMJ*. 2021;375:e065540.
doi: 10.1136/bmj-2021-065540.
32. Aslanova M, Ali R., Zito PM. Herpetic Gingivostomatitis. 2021. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls*. Режим доступа / Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526068/>
33. Hong CHL, Dean DR, Hull K, Hu SJ, Sim YF, Nadeau C, et al. World Workshop on Oral Medicine VII: Relative frequency of oral mucosal lesions in children, a scoping review. *Oral Dis*. 2019;25(1):193-203.
doi: 10.1111/odi.13112.
34. Zou J. Clinical diagnosis and treatment of herpes simplex virus infection on oral mucosa in children. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019;54(4):286-288.
doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.04.016.
35. La Selva A, Negreiros RM, Bezerra DT, Rosa EP, Pavesi VCS, Navarro RS, et al. Treatment of herpes labialis by photodynamic therapy: Study protocol clinical trial (SPIRIT compliant). *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(12):e19500.
doi: 10.1097/MD.00000000000019500.
36. Huang CW, Hsieh CH, Lin MR, Huang YC. Clinical features of gingivostomatitis due to primary infection of herpes simplex virus in children. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):782.
doi: 10.1186/s12879-020-05509-2.
37. Bardellini E, Amadori F, Veneri F, Conti G, Paderno A, Majorana A. Adolescents and primary herpetic gingivostomatitis: an Italian overview. *Irish Journal of Medical Science*. 2021;1-5. Online ahead of print.
doi: 10.1007/s11845-021-02621-3.
38. Abdel-Naby Awad OG, Hamad AH. Honey can help in herpes simplex gingivostomatitis in children: Prospective randomized double blind placebo controlled clinical trial. *Am J Otolaryngol*. 2018;39(6):759-763.
doi: 10.1016/j.amjoto.2018.09.007.
39. Chiang YT, Hwang MJ, Lee YP, Chiang CP. Differential diagnosis between herpetic gingivostomatitis and herpetiform aphthous ulcerations. *J Dent Sci*. 2020;15(3):386-387.
doi: 10.1016/j.jds.2020.06.001.
40. Aloyouny AY, Albagieh HN, Al-Serwi RH. Oral and perioral herpes simplex virus infection type I in a five-month-old infant: A case report. *World J Clin Cases*. 2021;9(3):685-689.
doi: 10.12998/wjcc.v9.i3.685.
41. Mahant S, Hall M, Schondelmeyer AC, Berry JG, Kimberlin DW, Shah SS, Pediatric Research in Inpatient Settings Network and the Collaborative Antiviral Study Group. Neonatal Herpes Simplex Virus Infection Among Medicaid-Enrolled Children: 2009-2015. *Pediatrics*. 2019;143(4):e20183233.
doi: 10.1542/peds.2018-3233.
42. Fernandes ND, Arya K, Ward R. Congenital Herpes Simplex. 2021 Dec 17. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. Режим доступа / Available from: <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/19855>
43. Samies NL, James SH. Prevention and treatment of neonatal herpes simplex virus infection. *Antiviral Res*. 2020;176:104721.
doi: 10.1016/j.antiviral.2020.104721.
44. Renk H, Hartleif S, Hamprecht K. Disseminated neonatal herpes simplex virus infection: postnatal acquisition and familial spread during migration to Germany. *Travel Med Infect Dis*. 2019;29:75-77.
doi: 10.1016/j.tmaid.2019.01.005.
45. Kidszun A, Bruns A, Schreiner D, Tippmann S, Winter J, Pokora RM, et al. Characteristics of neonatal herpes simplex virus infections in Germany: results of a 2-year prospective nationwide surveillance study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2022;107(2):188-192.
doi: 10.1136/archdischild-2021-321940.
46. Neuberger I, Garcia J, Meyers ML, Feygin T, Bu-las DI, Mirsky DM. Imaging of congenital central nervous system infections. *Pediatr Radiol*. 2018;48(4):513-523.
doi: 10.1007/s00247-018-4092-1.
47. Drumm CM, Caufield MC, DeKlotz CM, Pasiaka HB, Abubakar KM. Intrauterine Herpes Simplex Virus Infection Presenting as a Zosteriform Eruption in a Newborn. *AJP Rep*. 2018;8(1):33-36.
doi: 10.1055/s-0038-1635100.
48. Xu X, Zhang Y, Li Q. Characteristics of herpes simplex virus infection and pathogenesis suggest a strategy for vaccine development. *Rev. Med. Virol*. 2019;29(4):2054.
doi: 10.1002/rmv.2054.
49. Nath P, Kabir MA, Doust SK, Ray A. Diagnosis of Herpes Simplex Virus: Laboratory and Point-of-Care Techniques. *Infect Dis Rep*. 2021;13(2):518-539.
doi: 10.3390/idr13020049.
50. Mortazavi H, Safi Y, Baharvand M, Rahmani S. Diagnostic Features of Common Oral Ulcerative Lesions: An Updated Decision Tree. *Int J Dent*. 2016;2016:7278925.
doi: 10.1155/2016/7278925
51. Arshad Z, Alturkistani A, Brindley D, Lam C, Foley K, Meinert E. Tools for the Diagnosis of Herpes Simplex Virus 1/2: Systematic Review of Studies Published Between 2012 and 2018. *JMIR Public Health Surveill*. 2019;5(2):14216.
doi: 10.2196/14216.
52. Thomasini RL, Pereira FSM. Impact of different types of herpesviral infections in the oral cavity. *World J Stomatol*. 2016;5(2):22-27.
doi: 10.5321/wjs.v5.i2.22.
53. Patwardhan V, Bhalla P, Rawat D, Garg VK, Sardana K., Sethi S. A Comparative Analysis of Polymerase Chain Reaction and Direct Fluorescent Antibody Test for Diagnosis of Genital Herpes. *J Lab Physicians*. 2017;9(1):53-56.
doi: 10.4103/0974-2727.187929.
54. Garg N, Boyle D, Randall A, Teng A, Pablo J, Liang X, et al. Rapid immunodiagnosics of multiple viral infections in an acoustic microstreaming device with serum and saliva samples. *Lab Chip*. 2019;19(9):1524-1533.
doi: 10.1039/c8lc01303a.
55. Zuo Y, Whitbeck JC, Haila GJ, Hakim AA, Rothlauf PW, Eisenberg RJ. Saliva enhances infection of gingival fibroblasts by herpes simplex virus 1. *PLoS ONE*. 2019;14(10):0223299.
doi: 10.1371/journal.pone.0223299

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ивановский Владислав Андреевич, аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: ivanovskiy.1995@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2477-3676>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Антонова Ирина Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, директор Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Первого Санкт-Петербургского государственного

медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: irina.antonova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-6137>

Молокова Виктория Алексеевна, ординатор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, врач-стоматолог общей практики Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: molokona1997@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8219-8169>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladislav A. Ivanovskii, DMD, PhD student, Department of Introduction to Dental Diseases, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: ivanovskiy.1995@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2477-3676>

Corresponding author:

Irina N. Antonova, DMD, PhD, DSc, Professor, Director of the Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Head of the Department of Introduction to Dental Diseases, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: irina.antonova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-6137>

Viktorii A. Molokova, DMD, Resident, Department of Introduction to Dental Diseases, General Dentist, Re-

search Institute of Dentistry and Maxillofacial surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: molokona1997@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8219-8169>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

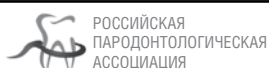
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 11.04.2022

Поступила после рецензирования / Revised 04.05.2022

Принята к публикации / Accepted 11.05.2022



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость подписки в печатном виде на 2022 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

Боковой свищ в составе бранхио-ото-ренального синдрома (синдрома Мельника – Фрейзера) у детей: клинический случай

С.В. Яковлев, Т.А. Бакши, А.А. Бегларян, О.З. Топольницкий, А.В. Журавлева, Д.А. Лежнев

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Бранхио-ото-ренальный синдром (Синдром Мельника – Фрейзера) – редкий синдром, который характеризуется потерей слуха, аномалиями почек и наличием бранхиогенной кисты (свища). В статье описан клинический случай мальчика с бранхио-ото-ренальным синдромом, чья клиническая картина была не типична.

Материалы и методы. Пациент поступил с острым воспалением, с жалобами на потерю слуха и наличие свищевого хода в правой позадищелюстной области. После купирования острого воспаления и проведения необходимых методов исследования пациенту было выполнено хирургическое вмешательство с целью иссечения свищевого хода и верификации диагноза. Был проанализирован путь пациента от первого обращения к врачу по месту жительства до постановки диагноза в нашей клинике. На основании анализа результатов, полученных в данном клиническом случае, был предложен оптимальный вариант тактики диагностики и лечения пациентов с синдромом Мельника – Фрейзера.

Заключение. Для постановки правильного диагноза «бранхио-ото-ренальный синдром» необходимы тщательный сбор анамнеза, клинический осмотр, привлечение мультидисциплинарной команды. При таком подходе пациент получит полный объем лечения с сохранением качества жизни.

Ключевые слова: врожденные кисты и свищи шеи, боковая киста шеи, брахио-ото-ренальный синдром, иссечение свища.

Для цитирования: Яковлев СВ, Бакши ТА, Бегларян АА, Топольницкий ОЗ, Журавлева АВ, Лежнев ДА. Боковой свищ в составе бранхио-ото-ренального синдрома (синдрома Мельника – Фрейзера) у детей: клинический случай. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):152-157. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-152-157.

Branchial fistula in children with branchio-oto-renal syndrome (Melnick-Fraser syndrome): a clinical case report

S.V. Yakovlev, T.A. Bakshi, A.A. Beglaryan, O.Z. Topolnitskiy, A.V. Zhuravleva, D.A. Lezhnev

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

ABSTRACT

Relevance. Branchio-oto-renal syndrome (also known as Melnick-Fraser syndrome) is a rare syndrome characterized by hearing loss, renal malformations and branchial cyst (fistula) association. The article describes a clinical case of a boy with an atypical clinical picture of branchio-oto-renal syndrome.

Material and methods. The patient was admitted to our clinic with acute inflammation, complaints of hearing loss and a fistulous tract in the right retromandibular region.

Results. After the acute inflammation resolution and necessary investigations, the patient underwent a fistulectomy for diagnosis verification. We analyzed the patient routing from the first presentation to the patient's GP to the final diagnosis in our clinic. Based on this clinical case result analysis, we offered optimal diagnosis and treatment tactics for patients with Melnick-Fraser syndrome.

Conclusion. Correct branchio-oto-renal syndrome diagnosis requires careful history taking, clinical examination and multidisciplinary team involvement. This approach will allow the patient to receive a full range of treatments with quality-of-life preservation.

Key words: congenital cervical cysts and fistulae, branchial cleft cyst, branchio-oto-renal syndrome, fistula excision.
For citation: Yakovlev SV, Bakshi TA, Beglaryan AA, Topolnitskiy OZ, Zhuravleva AV, Lezhnev DA. Branchial fistula in children with branchio-oto-renal syndrome (Melnick-Fraser syndrome): a clinical case report. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):152-157 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-152-157.

ВВЕДЕНИЕ

Боковой (бранхиогенный) свищ является врожденной аномалией развития жаберного аппарата, к которому относятся жаберные карманы, дуги и щели (рис. 1). В норме в процессе эмбриогенеза жаберные щели должны облитерироваться, но, если этого не происходит, образуется свищ или киста, в зависимости от того, замкнуто образование или нет [1]. Данная патология составляет около 1,4% от всех заболеваний челюстно-лицевой области.

Боковые свищи принято делить на полные и неполные, неполные, в свою очередь, – на внутренние и наружные. Бранхиогенные свищи могут иметь различные ходы и расположения. Это зависит от того, какая жаберная щель не облитерировалась. Несмотря на тот факт, что боковая киста – заболевание врожденное, манифестация может быть в раннем детском возрасте и позже. Это связано с медленным ростом образования. Свищ же чаще имеет вторичный характер, образуясь после нагноивания кисты.

Для постановки диагноза необходимы данные жалоб, анамнеза, клинического осмотра, дополнительных методов исследований (УЗИ, МРТ, МСКТ с фистулографией и др.). Дифференциальная диагностика проводится с лимфатической мальформацией боковой поверхности шеи, опухолями шеи и околоушной слюнной железы, срединными кистами и свищами (при нетипичном расположении), специфическими инфекционными процессами в области шеи.

Лечение боковых кист и свищей – хирургические. Проводится иссечение свищевого хода или удаление кисты.

Бранхиогенные кисты и свищи могут быть как изолированными, так и синдромальными. Бранхио-ото-ренальный синдром (синдром Мельника – Фрейзера) – аутосомно-доминантное заболевание, симптомами которого являются врожденные бранхиогенные свищи и кисты, нарушение слуха и аномалии почек. Распространенность данного заболевания – 1/40 000 детей [3]. Диагноз ставится на основании больших и малых критериев: необходимо выявить три больших критерия, или два больших и два малых критерия, или два больших у пробанда и один больший у его родственника (табл. 1).

Цель исследования

В данной статье продемонстрирован клинический случай пациента с бранхио-ото-ренальным синдромом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациент М., 6 лет, обратился на консультацию с жалобами на наличие свищевых ходов в правой позадищелюстной области, на передней поверхности шеи справа от срединной линии, гнойное отделяемое из правого наружного слухового прохода, снижение слуха справа.

Из анамнеза заболевания: со слов мамы, с начала 2020 года у ребенка появились боли и выделения из правого уха. Лечились амбулаторно («Кандибиотик» в ухо, «Флемоксин Солютаб» внутрь, промывание ушей, сложные капли в ухо). Лечение без положительной динамики. В связи с сохранением болевого синдрома, сохранением повышенной температуры тела госпитализирован в лор-отделение РДКБ с 27.10.2020 по 05.11.2020 с диагнозом «хронический правосторонний гнойный средний отит, обострение». Проведены симптоматическая и антибактериальная терапия («Кламсар», «Цефтриаксон»), ежедневные перевязки. Рекомендована по окончании лечения повторная госпитализация для хирургического вмешательства в объеме аденэктомии. С 15.11.2020 по 18.11.2020 находился в этом же отделении для проведения хирургического вмешательства в объеме аденэктомии. В послеоперационном периоде получал противовоспалительную и антибактериальную терапии. 01.03.2021 выполнена ревизия наружного слухового прохода в условиях ЭТН.

Периодически наблюдалось гноетечение из правой ушной раковины и свищевого хода. В декабре 2021 года проводилось хирургическое вмешательство под ЭТН в объеме вскрытия свища по месту жительства.

Из анамнеза жизни: ребенок от второй беременности, первых родов. Родоразрешение оперативное. Беременность протекала на фоне токсикоза, анемии. Вес 3446 г, рост 53 см. После рождения ребенка при УЗИ выявлено расширение левой лоханки и мочеточника. Инфекции мочевой системы не отмечено. Консультирован урологом в ЛГКБ, рекомендовано хирургическое вмешательство. 20.07.2015 – 10.08.2015. Поставлен диагноз «гиперактивный мочевой пузырь». Двусторонний пузырно-мочеточниковый рефлюкс в анамнезе. Рефлюкс-нефропатия обеих почек. Хронический пиелонефрит, стойкая ремиссия. Состояние после эндоскопической коррекции рефлюкса с обеих сторон.

При внешнем осмотре (рис. 1) конфигурация лица изменена за счет умеренного отека правых околоушно-жевательной, поднижнечелюстной областей. В правой позадищелюстной области определялся свищевой ход размерами 1 x 2 см, с гнойным отделяемым желто-белого цвета, кожный покров по краям свища



Рис. 1. Внешний вид пациента при госпитализации
Fig. 1. View of the patient on admission



Рис. 2. 3D-реконструкция МСКТ пациента
Fig. 2. Patient's 3D CT scan



Рис. 3. Введение силиконового материала в просвет свищевых ходов для его визуализации
Fig. 3. Silicon insertion into the fistula for visualization



Рис. 4, 5. Этапы удаления образования
Fig. 4, 5. Fistulectomy stages



Рис. 6. Макропрепарат свищевых ходов
Fig. 6. Fistula specimen



Рис. 7. Внешний вид пациента при выписке
Fig. 7. View of the patient on discharge

гиперемирован, отечен, с мацерациями. Свищевой ход на передней поверхности шеи находился правее срединной линии, был закрыт, на его месте определялся рубец размерами 1 x 1 см, нормотрофический, без признаков воспаления вокруг. АД: ушная раковина анатомически правильной формы, пальпация сощевидного отростка, ушной раковины, козелка безболезненна. Наружный слуховой циркулярно сужен за счет отека, инфильтрации кожи больше в костной части, заполнен слизисто-гнойным отделяемым. Неотимпанальная мембрана обозрима не полностью, инфильтрирована. Правые поднижнечелюстные и околоушно-жевательные лимфатические узлы увеличены, размерами 1,5 x 1,5 см, слабо болезненны при пальпации, не спаяны с окружающими тканями, мягко-эластической консистенции. Открывание рта свободное, безболезненное, в полном объеме.

При передней риноскопии: слизистая полости носа бледно-розовая, влажная, без патологического отделяемого. Перегородка носа ближе к средней линии, нижние носовые раковины не увеличены, патологического отделяемого на момент осмотра в носовых ходах нет. Носовое дыхание не затруднено. Носоглотка: свод свободен, устья слуховых труб контурируют, свободны, без отделяемого. В полости рта

слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена. Зубы санированы. Воспалительных или патологических элементов не обнаружено.

Принято решение о госпитализации пациента в стационар в отделение детской челюстно-лицевой хирургии для дообследования, снятия острого воспалительного процесса и выбора тактики дальнейшего лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Начато консервативное лечение, которое заключалось в антибактериальной и противовоспалительной терапии («Цефтриаксон», «Анальгин», «Супрастин»). Проведена совместная консультация с врачом-оториноларингологом. По заключению специалиста пациенту был назначен препарат «Комбинил» – в правое ухо два раза в день (полное ухо на 15-20 минут) – 7 дней.

За две недели острый воспалительный процесс снят. Проведена серия дополнительных методов исследований. Заключение бактериологического исследования мазка из уха: *Turicella otitidis*, отсутствуют категории чувствительности к антибиотикам. Заключение цитологического исследования: гнойный хронический воспалительный процесс. Заклю-

чение МСКТ с фистулографией: свищ мягких тканей правой подчелюстной и околоушно-жевательной областей. Дефект передней стенки костной части наружного слухового прохода справа. Аномалия развития С1 позвонка (рис. 2).

Дальнейший этап лечения заключался в хирургическом вмешательстве в объеме иссечения свищевого хода.

Под ЭТН и местной анестезией произведено два окаймляющих разреза вокруг свищевого хода в правой позадищелюстной области (рис. 3). Тупым путем выделен передний участок свищевого хода длиной 2 см, идущий к задней части образования. Задняя часть свищевого хода отличалась от передней хрящевидной утолщенной стенкой, длина 4 см (рис. 4, 5). Тупым путем выделен весь свищ и удален.

С помощью нейронавигации ветви лицевого нерва были выделены, отведены. Рана послойно ушита, установлен дренаж. Асептическая повязка. Гемостаз по ходу операции.

С помощью микроскопического ассистирования произведена ревизия правого наружного слухового прохода, дефектов кожи или височной кости нет. Выявлено диффузное воспаление наружного слухового прохода. Медикаментозная обработка.

Материал отдан на гистологическое исследование. Макропрепарат представлял собой вскрытое округлое кистозное образование размерами 4 x 1,5 x 1 см. Стенка кистозного образования серовато-бурого цвета, хрящевидной плотности, толщиной до 0,2 см, внутренняя поверхность шероховатая, бурого цвета. Отдельно фрагмент кожи с язвенным дефек-

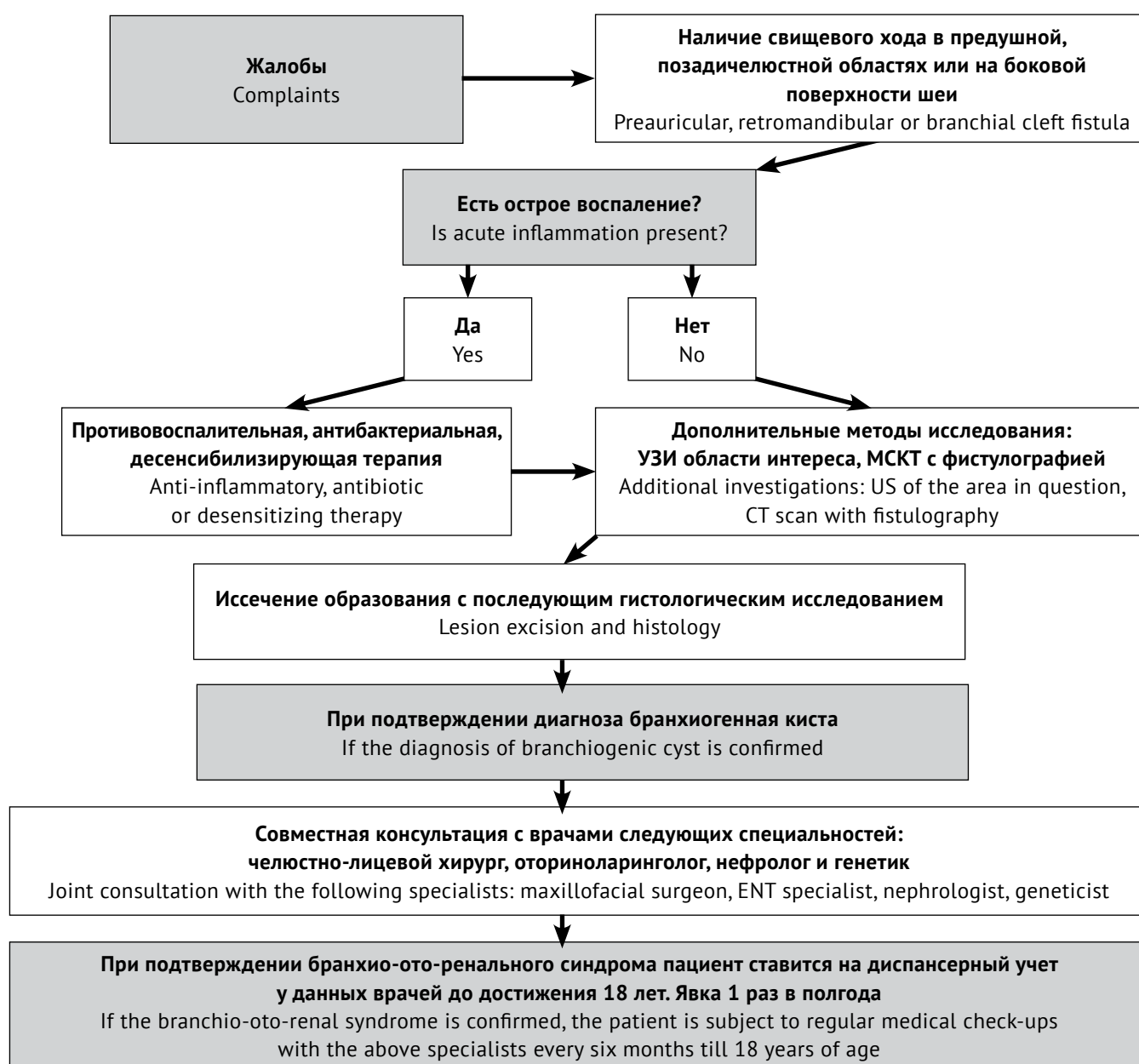


Рис. 8. Предлагаемый алгоритм диагностики и лечения пациентов с бранхиогенными кистами и свищами
Fig. 8 The proposed algorithm for diagnosis and treatment of patients with branchiogenic cysts and fistulae

том в центре размерами 2 x 1 x 0,1 см, лимфатический узел 1,3 x 0,8 x 0,5 см бурого цвета, на разрезах зернистого вида (рис. 6).

Микроскопическое описание: среди фиброзной ткани определяется кистозная полость, стенка которой представлена плотной волокнистой соединительной тканью с участками гиалиноза, выстланная уплощенным многослойным плоским ороговевающим эпителием и включением придатков кожи. На большем протяжении киста окружена хрящевой тканью. Лоскут кожи со сформированным свищевым ходом. Лимфатический узел нормального гистологического строения.

Заключение гистологического исследования: бранхиогенная киста (боковая киста шеи).

Послеоперационный период проходил без осложнений. Дренаж удален на следующий день. На 9-е сутки после операции сняты швы, пациент был выписан в удовлетворительном состоянии (рис. 7).

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании жалоб, анамнеза, клинико-рентгенологических данных можно сделать вывод, что у данного пациента бранхио-ото-ренальный синдром, так как присутствуют снижение слуха справа, боковой свищ и аномалии почек – три больших критерия.

В данном клиническом случае картина бокового свища в стадии обострения была смазана из-за наличия воспаления в области наружного слухового прохода. По всей видимости, опираясь на данные клинического осмотра и МСКТ с фистулографией, боковой свищ у мальчика происходит из первого жаберного кармана.

Отдельное внимание обращает на себя длительный путь пациента от первого обращения до попадания к нам и оказания специализированной помощи. Скорее всего, это связано с низкой осведомленностью в регионах о данной патологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджимирзаев ГА, Асиятилов АХ, Джамалудинов ЮА, Гаджимирзаева РГ, Чудинов АН, Аталяев ММ, и др. Врожденные кисты и свищи шеи. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(5):27-29.

doi: 10.17116/otorino201681527-29

2. Миронович ОЛ, Блинец ЕА, Маркова ТТ, Алексеева НН, Голубева ТИ, Рыжкова ОП, и др. Молекулярно-ге-

Пациенты с бранхио-ото-ренальным синдромом требуют к себе особого подхода. Оптимальный, на наш взгляд, вариант ведения данных пациентов представлен на схеме (рис. 8).

В первую очередь при наличии жалоб на свищ в позадичелюстной, предушной областях, а также на боковой поверхности шеи у ребенка необходимо снять острое воспаление при его наличии. Алгоритм обследования должен включать в себя ультразвуковое исследование, после стихания острого воспалительного процесса выполнение МСКТ с фистулографией для определения локализации и протяженности свищевого хода. После иссечения образования и подтверждения диагноза «бранхиогенная киста» должны быть проведены консультации или расширенный консилиум с врачами следующих специальностей: челюстно-лицевой хирург, генетик, нефролог и оториноларинголог. Такой междисциплинарный подход позволит оценить все аспекты здоровья пациента и не упустить симптомов данной патологии. В дальнейшем пациент должен состоять на диспансерном учете у данных специалистов с явкой на осмотр раз в полгода до достижения 18 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бранхио-ото-ренальный синдром – редкое генетическое заболевание, в симптомы которого входят потеря слуха, аномалии почек и бранхиогенные свищи и кисты. Пациенты, обращающиеся к врачу с наличием свищевого хода или образования на боковой поверхности шеи или в предушной области, требуют к себе внимательного обращения, тщательного сбора анамнеза и физикального осмотра для избегания диагностических ошибок, удлинения лечения. Пациенты с данным синдромом нуждаются в диспансерном наблюдении у врачей разных специальностей до достижения 18 лет.

нетические причины и клиническое описание бранхио-ото-ренального синдрома. *Генетика*. 2019;55(5):583-592. doi: 10.1134/S0016675819050114

3. Morisada N, Nozu K, Iijima K. Branchio-oto-renal syndrome: comprehensive review based on nationwide surveillance in Japan. *Pediatr Int*. 2014;56(3):309-14.

doi: 10.1111/ped.12357. PMID: 24730701

REFERENCES

1. Gadzhimirzaev GA, Asiyatillov AKh, Dzhamaludinov YuA, Gadzhimirzaeva RG, Chudinov AN, Atalayev MM, et al. Congenital cysts and fistulas on the neck. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2016;81(5):27-29 (In Russ.).

doi: 10.17116/otorino201681527-29

2. Mironovich OL, Bliznetz EA, Markova TG, Alekseeva NN, Golybeva TI, Ryzhkova OP, et al. Molecular Genetic

Causes and Clinical Description of Branchio-Oto-Renal Syndrome. *Russian Journal of Genetics*. 2019; 55(5):583-592. doi: 10.1134/S0016675819050114

3. Morisada N, Nozu K, Iijima K. Branchio-oto-renal syndrome: comprehensive review based on nationwide surveillance in Japan. *Pediatr Int*. 2014;56(3):309-14.

doi: 10.1111/ped.12357. PMID: 24730701

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Яковлев Сергей Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: serg.yak@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2501-8552>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Бакши Татьяна Андреевна, ординатор кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: tatianabakshi@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5740-2287>

Бегларян Алина Арташесовна, ординатор кафедры детской челюстно-лицевой хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.beglaryanalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1133-5829>

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

Для переписки: proftopol@mail.ru

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

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: lezhnev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7163-2553>

Журавлева Анна Владимировна, ассистент кафедры патологической анатомии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: Svetkana26072522@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9655-9383>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergey V. Yakovlev, DDS, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: serg.yak@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2501-8552>

Corresponding author:

Tatiana A. Bakshi, DDS, resident, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: tatianabakshi@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5740-2287>

Alina A. Beglaryan, DDS, resident, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dr.beglaryanalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1133-5829>

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: proftopol@mail.ru

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

Lezhnev Dmitry A, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Radiology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: lezhnev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7163-2553>

Anna V. Zhuravleva, MD, Assistant Professor of the Department of Pathological Anatomy, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Svetkana26072522@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9655-9383>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

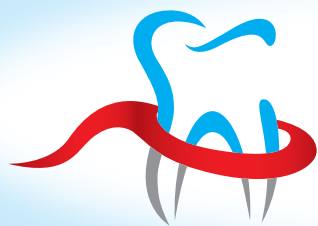
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 17.04.2022

Поступила после рецензирования / Revised 14.05.2022

Принята к публикации / Accepted 24.05.2022



РОССИЙСКАЯ ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ

Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: journalparo@parodont.ru; www.parodont.ru

ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издаётся с 1996 года.

Издатель – ПА «РПА», ассоциативный член

Европейской Ассоциации Пародонтологов (EFP).

Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ

и базу данных Russian Science Citation Index

на платформе Web of Science.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ

«УРАЛ-ПРЕСС» **ВН018550**

СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

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

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ

«УРАЛ-ПРЕСС» **ВН018524**

