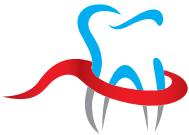


**Рецензируемый, включенный  
в перечень ведущих научных  
журналов и изданий ВАК РФ,  
ежеквартальный журнал**

**«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»:  
Мележекина 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 рецензирование. За все данные в статьях и информацию по новым медицинским технологиям ответственность несут авторы публикаций и соответствующие медицинские учреждения. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе. Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий 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 разрешения издателя не допускается.*

**Главный редактор:**

**В.Г. Атрушикевич** – 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. Сляжнева** – к.м.н., ассистент кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

**Редакционная коллегия:**

**О.Г. Авраамова** – д.м.н., профессор, руководитель отдела профилактики ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ, (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, Российской Федерации)

**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)

**О.С. Гилева** – д.м.н., профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО ПГМУ им. Е.А. Вагнера Минздрава РФ (Пермь, Российской Федерации)

**Ю.А. Гююева** – 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 З-й кафедры терапевтической стоматологии БГМУ (Белоруссия)

**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 Сотрудничавшего 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 Гольдшлегер медицинского факультета Саклера Тель-Авивского университета (Израиль)

**В.В. Рогинский** – 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, Российской Федерации)

**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 РАН, 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)

**Редакционный совет:**

**В.В. Алямовский** – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, профессор кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, главный внештатный специалист-стоматолог СФО Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

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

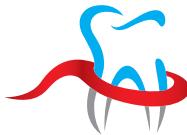
**С.И. Блохина** – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ (Екатеринбург, Российская Федерация)

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

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

**PEDIATRIC DENTISTRY AND DENTAL PROPHYLAXIS**

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



**RUSSIAN  
PERIODONTAL  
ASSOCIATION**

**Founder & publisher:  
Periodontal Association RPA  
129164, ave. Mira, 1-10-II-2,  
Moscow, Russia**

**Tel.: +7 (916) 369-17-87  
E-mail: [detstom@detstom.ru](mailto:detstom@detstom.ru)  
[www.detstom.ru](http://www.detstom.ru)**

**Publication team manager:  
I.A. Melezhechkina  
Design and layout: E. Greydinger  
Proofreader: E. Perfilyeva**

**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 Pediatric Maxillofacial Surgery of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation)

*Assistant Editor:*

**E.S. Slazhneva** – MD, PhD, 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 Department of Paediatric Dentistry University of São Paulo, IAPD President (Brasil)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Editorial Council:*

**V.V. Aliamovskii** – MD, PhD, DSc, Professor, Department of the Periodontology, A.I. Yevdokimov Moscow State University Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation)

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

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

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

**Оригинальная статья | Original article**

**Морфометрические показатели основных компонентов магистральных сосудов головы и шеи в эмбриональном и раннем плодном периодах**  
Х.А. Абдувосидов, И.Ю. Бычкова, Л.М. Баранчугова,  
В.В. Рогинский

**Morphometric parameters of head and neck great vessels' main components in the embryonic and early fetal periods**

H.A. Abdusosidov, I.Yu. Bychkova, L.M. Baranchugova,  
V.V. Roginskij ..... 254

**Цифровой анализ морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией до и после лечения аппаратом Твин Блок**

T.B. Ширяева, Н.Ю. Оборотистов, А.А. Мураев  
**Digital analysis of stomatognathic system morphofunctional condition in patients with distal occlusion before and after treatment with the Twin Block appliance**

T.V. Shiryaeva, N.Yu. Oborotistov, A.A. Muraev ..... 261

**Прогностическое моделирование риска заболевания кариесом зубов у детей в период смешного прикуса с использованием компьютерной системы обеспечения**

T.C. Митяева, Г.И. Скрипкина, Е.В. Екимов  
**Prognostic modeling of dental caries risk in children with mixed dentition using computer software**

T.S. Mityaeva, G.I. Skripkina, E.V. Ekimov ..... 269

**Результаты оценки носового дыхания при ортодонтическом лечении детей**  
М.Н. Митропанова, Л.И. Арутюнян, П.А. Прокошев  
**Results of nose breathing evaluation during orthodontic treatment in children**

M.N. Mitropanova, L.I. Arutyunyan, P.A. Prokoshev..... 276

**Ксеростомия при сахарном диабете (пилотное исследование)**

E.B. Кулецкая, Е.А. Тихомирова,  
Е.С. Слажнева, В.Г. Атрущекевич  
**Xerostomia in patients with diabetes mellitus (pilot study)**

K. Kuletskaya, E.A. Tikhomirova,  
E.S. Slazhneva, V.G. Atrushkevich ..... 282

**Оценка некоторых факторов риска возникновения начальных форм кариеса у подростков**

I.A. Алексеева, Л.П. Кисельникова, Ю.А. Островская,  
И.Г. Данилова

**Assessment of some incipient caries risk factors in adolescents**

I.A. Alekseeva, L.P. Kiselnikova, Yu.A. Ostrovskaya,  
I.G. Danilova ..... 291

**Хирургическое лечение одонтогенных воспалительных кист челюстей от временных зубов: ретроспективный анализ**

I.B. Фоменко, Е.Е. Маслак, В.А. Сидорук,  
А.Л. Касаткина, И.Е. Тимаков

**Surgical treatment of jaw inflammatory odontogenic cysts in primary teeth: a retrospective analysis**

I.V. Fomenko, E.E. Maslak, V.A. Sidoruk,  
A.L. Kasatkina, I.E. Timakov ..... 299

**Программа профилактики «Стоматологическое здоровье» как этап реабилитации детей с нарушением развития интеллекта**

H.B. Тарасова, В.Г. Галонский, В.В. Алямовский  
**“Dental Health” preventive program as a stage of rehabilitating children with cognitive developmental disabilities**

N.V. Tarasova, V.G. Galonsky, V.V. Aliamovskii ..... 307

**Обзор | Review**

**Особенности лечения и адаптации детей с аутистическими расстройствами на стоматологическом приеме (обзор литературы)**

Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина, К.И. Гайдомак  
**Special aspects of treatment and adaptation of children with autism spectrum disorder at a dental appointment (literature review)**

E.V. Ekimov, G.I. Skripkina, K.I. Gaidomak ..... 314

**Клинический случай | Case report**

**Применение аппарата FAGGA для коррекции сагиттальных аномалий прикуса во взрослом возрасте: клинический случай**

Д.Д. Яакуб, А.Д. Оксентюк, О.И. Адмакин  
**FAGGA appliance for treatment of sagittal discrepancies in adults: a clinical case**

D.D. Yaakub, A.D. Oksentyuk, O.I. Admakin ..... 323

# Морфометрические показатели основных компонентов магистральных сосудов головы и шеи в эмбриональном и раннем плодном периодах

Х.А. Абдувосидов<sup>1</sup>, И.Ю. Бычкова<sup>2</sup>, Л.М. Баранчугова<sup>1</sup>, В.В. Рогинский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Высокая распространенность ГКС среди детей требует подробного изучения сроков формирования данной патологии. Известно, что в течение первого триместра беременности закладываются и начинают свое формирование и развитие магистральные сосуды, в том числе в области головы и шеи. Негативные агенты различного типа могут воздействовать на формирующийся эмбрион через организм беременной женщины.

**Цель исследования.** Изучение и оценка морфометрических показателей магистральных сосудов головы и шеи при их эмбриональном развитии.

**Материалы и методы.** Исследовали сосуды головы и шеи у 25 эмбрионов и плодов человека с 3-й до 12 недели, полученных в ходе рутинной аутопсии abortивного материала через 48 часов после наступления смерти. Изготавливались гистологические препараты в количестве 110 фрагментов. Выполнено морфометрическое измерение толщины сосудистой стенки в полученных гистологических препаратах.

**Результаты.** Установлено, что на 3-4 неделе внутриутробной жизни начинает формироваться сосудисто-нервный пучок шеи, в который входят сонные артерии, внутренняя яремная вена и блуждающий нерв. В ходе морфометрического исследования установлено, что стенка кровеносных сосудов на 3-4 неделе беременности имеет нечеткую дифференцировку в своей структуре. Однако уже к 11-12 неделе внутриутробной жизни происходит полная дифференцировка сосудистых стенок, отмечается появление сосудов в адвенции.

**Заключение.** Для внутренней оболочки кровеносных сосудов критическими сроками внутриутробного развития являются периоды с 6-й по 7 неделю для артерий и с 8-й по 9 неделю для вен. Для меди и адвенции критической точкой могут быть сроки гестации в период с 4-й по 7 неделю.

**Ключевые слова:** развитие магистральных сосудов, гиперплазия кровеносных сосудов, детская гемангиома, поражение ЧЛО, формирование сосудистой стенки, эмбриогенез сосудов.

**Для цитирования:** Абдувосидов ХА, Бычкова ИЮ, Баранчугова ЛМ, Рогинский ВВ. Морфометрические показатели основных компонентов магистральных сосудов головы и шеи в эмбриональном и раннем плодном периодах. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):254-260. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-254-260.

# Morphometric parameters of head and neck great vessels' main components in the embryonic and early fetal periods

H.A. Abduvosidov<sup>1</sup>, I.Ju. Bychkova<sup>2</sup>, L.M. Baranchugova<sup>1</sup>, V.V. Roginskij<sup>2</sup>

<sup>1</sup>A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>National Medical Research Centre for Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** The high prevalence of haemangiomas among children requires a detailed study of the pathology formation time. Great vessels are known to be laid, form and develop during the first trimester of pregnancy, including the head and neck area. Negative agents of various types can affect the developing embryo through a pregnant woman's body. Purpose. Our research aimed to study and evaluate head and neck main vessels' morphometric parameters during embryonic development.

**Material and methods.** The study assessed the head and neck vessels of 25 human embryos and fetuses at the 3<sup>rd</sup> to the 12<sup>th</sup> week, obtained during a routine autopsy of abortive material within 48 hours after death. Histology samples included 110 fragments. Morphometry measured the obtained histology sample vascular wall thickness.

**Results.** Formation of the neurovascular bundle of the neck, which includes the carotid arteries, internal jugular vein and vagus nerve, appeared to begin at week 3-4 of intrauterine life. The morphometric investigation established that the blood vessel wall has a fuzzy differentiated structure at 3-4 weeks of pregnancy. However, vascular wall differentiation is complete, and vessels appear in the adventitia by the 11-12<sup>th</sup> week.

**Conclusion.** The period from 6 to 7 weeks is critical for the arterial inner lining, and the period from 8 to 9 weeks is for veins. Gestational age between 4 and 7 weeks may be crucial for media and adventitia.

**Key words:** major vessel development, hyperplasia of blood vessels, infantile hemangioma, maxillofacial lesions, vascular wall formation, blood vessel formation in the embryo.

**For citation:** Abduvosidov HA, Bychkova IJu, Baranchugova LM, Roginskij VV. Morphometric parameters of head and neck great vessels' main components in the embryonic and early fetal periods. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):254-260 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-254-260.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день считается, что ежегодно 3,2 миллиона детей рождается с инвалидностью, обусловленной врожденными пороками развития (ВПР). Они могут приводить к ухудшению качества жизни вплоть до инвалидности [1, 2]. Пороки развития могут быть по происхождению генетическими, инфекционными или экологическими, установить точные причины чаще всего бывает трудно [2-4]. У 2,5-5,5% детей диагностируются аномалии и пороки развития, нередко приводящие к эстетическим и функциональным нарушениям, а иногда и к инвалидности. В основе появления данных нарушений лежат такие внешние негативные факторы, как, например различные нарушения экологического баланса [3-8]. В настоящее время ВОЗ выработала методы стандартные методы профилактики ВПР, которые включают в себя: улучшение питания женщин репродуктивного возраста и во время беременности, контроль употребления беременными вредных для здоровья продуктов. Важны также профилактика гестационного сахарного диабета и отсутствие нахождения беременной в условиях воздействия негативных факторов внешней среды, в том числе опасных веществ (тяжелых металлов, пестицидов). Стоит обратить внимание на контроль за необходимостью назначения и употребления лекарственных препаратов, а также за облучением в медицинских целях (например, рентгеновскими лучами). Необходимо расширять масштабы и усиливать учебную работу с медработниками и другими сотрудниками, причастными к укреплению профилактики пороков развития [2, 9, 10].

Для гиперплазии кровеносных сосудов (ГКС) (т. н. детских гемангиом) на сегодняшний день не существует стандартных рекомендаций по срокам профилактики. Важно, что при данной патологии поражается сосудистая стенка, а именно эндотелий или интима [11, 12]. Следовательно, необходимо знать эмбриогенез сосудов головы и шеи, а также их развитие в раннем фетальном периоде для выявления сроков гестации, в которые необходимо проводить превентивные меры.

**Цель.** Изучить возможные критические сроки гестации в эмбриональном и раннем фетальном периодах в развитии магистральных сосудов головы и шеи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследован биоматериал у 25 эмбрионов и плодов с 3-й до 12 недели, полученных в ходе рутинной аутопсии abortивного материала через 48 часов после наступления смерти. Исследуемый материал подвергался стандартной проводке и заливке в парафин, окрашивался гематоксилином эозином, азур II-эозином и подвергался импрегнации азотникислым серебром. Изготавливались гистологические препараты (проводились срезы в аксиальной плоскости на уровне верхней и нижней челюстей, и на уровне шеи) в количестве 110 фрагментов. Выполнено морфометрическое исследование основных компонентов стенки общей сонной артерии (ОСА), внутренней сонной артерии (ВСА), наружной сонной артерии (НСА) и внутренней яремной вены (ВЯВ). Для этого в период 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 и 11-12 недель внутриутробного развития измеряли толщину внутренней оболочки – tunica intima (Т.И.), средней оболочки – tunica media (Т.М.) и наружной оболочки tunica adventitia (Т.А.) перечисленных сосудов. Количественная оценка изучаемых объектов проводилась при помощи программы ImageJ 2.0.0-rc-43/1.50e. Количественные данные представлены как медиана и интерквартильный размах между 25-м и 75-м процентилем (Me(25% - 75%)). Статистическая обработка выполнена с применением метода Краскела – Уоллиса с расчетом коэффициента конкордантности Кендалла (КК) и парными сравнениями по методу Манна – Уитни с поправкой Бонферрони.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании отмечено, что на сроке 3-4 недель начинает формироваться сосудисто-нервный пучок шеи. Стенка сосудов имеет нечеткую дифференцировку в своей структуре, хотя заметны границы трех оболочек. Строма стенки сосудов в ос-

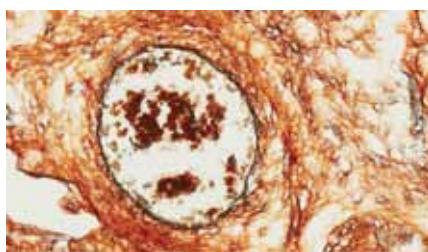
новном представлена нежными аргирофильными волокнами (рис. 1), интима представлена плоскими эндотелиальными клетками, которые только начинают дифференцироваться.

При исследовании эмбрионов 5-6-недельного возраста в области шеи наблюдаются сонные артерии, представленные уже формирующими оболочками. В медиа появляются миоциты, которые имеют веретенообразную форму, ядра их округлые, видны митозы (рис. 2). Гладкие мышечные клетки располагаются не более чем в два-три слоя и имеют циркулярное направление. Пока нет еще внутренней эластической мембранны и отсутствуют эластические волокна между миоцитами. Адвентиция представлена формирующими коллагеновыми волокнами, видны хаотично расположенные фибробласты.

Яремная вена на препаратах этого срока гестации представлена как сосуд с более тонкой стенкой. Эндотелий на большом увеличении имеет округлые, а не плоские ядра, внутренний край вены гладкий, просвет содержит небольшое количество клеток крови (рис. 3). Медия формируется гладкими ми-

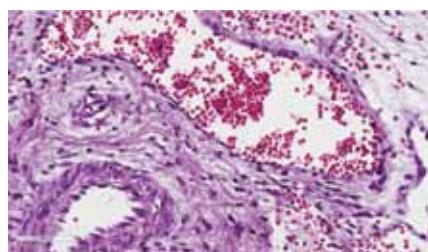
цитами, однако они расположены в один-два слоя и располагаются продольно. Адвентиция представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая формируется из бывшей ранее на этом месте мезенхимы. У эмбриона на этом этапе развития уже сформировано и начинает сокращаться сердце. Формируются более мелкие сосуды.

При исследовании плодов 8-9-недельного возраста отмечается практически законченный гистогенез, все основные органы сформированы. Общая сонная артерия и внутренняя яремная вена расположены в виде сосудисто-нервного пучка, включающего также блуждающий нерв. Артерия на данном этапе развития эмбриона имеет все оболочки, соответствующие классическому представлению об артериальном сосуде (рис. 4). Интима представлена эндотелием, который на большом увеличении имеет плоскую форму и уплощенные ядра. Внутренний край сосуда становится фестончатым. Подэндотелиальная основа скучно представлена единичными волокнами коллагена. Средняя оболочка состоит из пяти-шести слоев мадодифференцируемых глад-



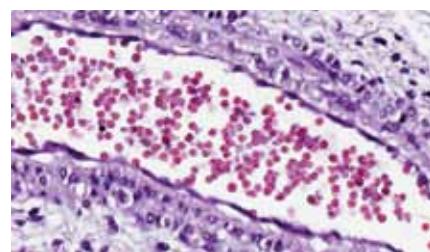
**Рис. 1.** При серебрении черным цветом окрашиваются ретикулярные волокна (коллаген II типа) коричневые коллагеновые волокна. Окраска серебрение. Увеличение  $\times 400$

**Fig. 1.** Reticular fibres (Type II collagen) brown collagen fibres blacken with silver stain. Silver stain,  $\times 400$



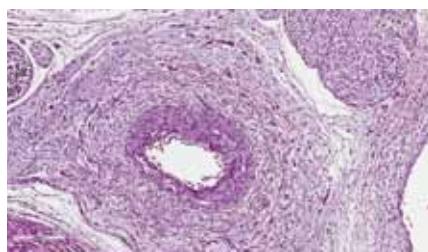
**Рис. 2.** Стенка артерии состоит из эндотелия и 2-3 слоев гладких миоцитов. В вене появляются первые гладкомышечные клетки Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение  $\times 100$

**Fig. 2.** Arterial wall consists of endothelium and 2-3 layers of smooth muscle cells. First smooth muscle cells appear in the vein. H & E stain,  $\times 100$



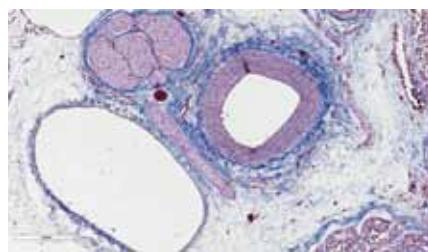
**Рис. 3.** Дальнейшее изменение вены, 3 слоя гладких миоцитов, появляется адвентиция. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение  $\times 400$

**Fig. 3.** Further changes in the vein, 3 layers of smooth myocytes, appearance of adventitia. H & E stain,  $\times 400$



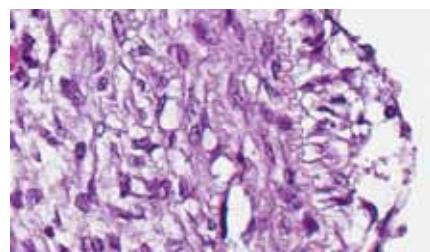
**Рис. 4.** Практически полностью сформированы все оболочки сосуда, визуализируется интима, медиа и адвентиция, сосуды сосудов. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение  $\times 80$

**Fig. 4.** All tunic layer are almost formed; intima, media and adventitia, vasa vasorum are visualized. H & E stain,  $\times 80$



**Рис. 5.** Виден полноценно сформированный шейный сосудисто-нервный пучок. Окраска азур II-эозин. Увеличение  $\times 40$

**Fig. 5.** A fully formed neurovascular bundle of the neck is visualized. Azure II-Eosin stain,  $\times 40$



**Рис. 6.** Эластическая мембрана видна в виде извитого оксифильного тяжа под подэндотелиальным слоем. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение  $\times 400$

**Fig. 6.** Elastic membrane is visible as a curved oxyphilic streak under the subendothelial layer. H&E stain,  $\times 400$

**Таблица 1.** Показатели прироста толщины оболочек общей сонной артерии в зависимости от сроков гестации, мкм  
**Table 1.** Parameters of increase in common carotid artery tunica thickness according to the gestation period, mcm

	Прирост толщины / Thickness increase				
	1 срок Period 1	2 срок Period 2	3 срок Period 3	4 срок Period 4	
<b>Интима</b> Intima	2.88 (2.13; 3.82)	5.98 (4.77;10.06)	2.26 (1.03; 3.1)	2.27 (1.92; 3.53)	$p = 0.0087$ ; KK = 0.41 $P_{2-1} p = 0.005$ ; $P_{2-3} p = 0.0125$ ; $P_{2-4} p = 0.0166$
<b>Медиа</b> Media	30.24 (27.76;27.37)	7.26 (5.85;11.76)	27.09 (15.09;28.37)	25.88 (25.13;28.96)	$p < 0.0001$ ; KK = 0.79 $P_{1-2} p = 0.005$ ; $P_{1-3} p = 0.005$ ; $P_{1-4} p = 0.005$
<b>Адвентиция</b> Adventitia	11.52 (11.06;12.72)	7.87 (7.1;8.11)	10.43 (9.33; 11.32)	7.24 (5.74;7.72)	$p = 0.0001$ ; KK = 0.84 $P_{1-2} p = 0.005$ ; $P_{1-3} p = 0.005$ ; $P_{1-4} p = 0.005$

**Таблица 2.** Показатели прироста толщины оболочек наружной сонной артерии в зависимости от сроков гестации, мкм  
**Table 2.** Parameters of increase in external carotid artery tunica thickness according to the gestation period, mcm

	Прирост толщины / Thickness increase				
	1 срок Period 1	2 срок Period 2	3 срок Period 3	4 срок Period 4	
<b>Интима</b> Intima	5.51 (4; 6)	7.22(7.08; 8.63)	3.04 (2.12; 5.45)	3.18 (2; 5.05)	$p = 0.00013$ . KK = 0.68 $P_{2-1} p = 0.005$ ; $P_{2-3} p = 0.005$ ; $P_{2-4} p = 0.005$
<b>Медиа</b> Media	0.98 (0.6; 1.75)	3.36 (3; 3.79)	1.65 (1.1; 2.59)	1.8 (1.39; 2.09)	$p = 0.00015$ . KK = 0.68 $P_{2-1} p = 0.005$ ; $P_{2-3} p = 0.005$ ; $P_{2-4} p = 0.005$
<b>Адвентиция</b> Adventitia	16.23 (15.29; 16.89)	24.6 (23.9; 25.33)	11.59 (10.95; 12.08)	3.2 (3.1; 3.59)	$p < 0.0001$ . KK = 0.9 $P_{2-1} p = 0.005$ ; $P_{2-3} p = 0.005$ ; $P_{2-4} p = 0.005$

**Таблица 3.** Показатели прироста толщины оболочек внутренней сонной артерии в зависимости от сроков гестации, мкм  
**Table 3.** Parameters of increase in internal carotid artery tunica thickness according to the gestation period, mcm

	Прирост толщины / Thickness increase				
	1 срок Period 1	2 срок Period 2	3 срок Period 3	4 срок Period 4	
<b>Интима</b> Intima	3.04 (1.49; 3.66)	6.92 (6.7; 7.81)	2.29 (1.4; 3.37)	2.57 (0.79; 4.17)	$p = 0.00035$ . KK = 0.616 $P_{2-1} p = 0.005$ ; $P_{2-3} p = 0.005$ ; $P_{2-4} p = 0.005$
<b>Медиа</b> Media	18.36 (15.95; 19.35)	10.12 (7.62; 11.93)	12.17 (10.17; 14.87)	11.1 (9.46; 12.64)	$p = 0.001$ . KK = 0.54 $P_{1-2} p = 0.0069$ ; $P_{1-3} p = 0.005$ ; $P_{1-4} p = 0.005$
<b>Адвентиция</b> Adventitia	13.89 (12.92; 14.05)	8.28 (8.2; 9.29)	8.56 (6.1; 9.27)	6.45 (5.55; 9.61)	$P = 0.00026$ . KK = 0.64 $P_{1-2} p = 0.0069$ ; $P_{1-3} p = 0.005$ ; $P_{1-4} p = 0.005$

**Таблица 4.** Показатели прироста толщины оболочек внутренней яремной вены в зависимости от сроков гестации, мкм  
**Table 4.** Parameters of increase in internal jugular vein tunica thickness according to the gestation period, mcm

	Прирост толщины / Thickness increase				
	1 срок Period 1	2 срок Period 2	3 срок Period 3	4 срок Period 4	
<b>Интима</b> Intima	3.95 (3.48; 4.68)	2.53 (1.64; 3.79)	5.69 (4.85; 7.24)	3.79 (1.29; 4.18)	$p = 0.00066$ . KK=0.57 $P_{3-1} p = 0.0069$ ; $P_{3-2} p = 0.005$ ; $P_{3-4} p = 0.009$
<b>Медиа</b> Media	28.91 (28.23; 29.44)	22.13 (21.92; 22.42)	17.24 (16.87; 18.02)	10.86 (10.29; 11.39)	$p < 0.001$ . KK = 0.9 $P_{1-2} p = 0.005$ ; $P_{1-3} p = 0.005$ ; $P_{1-4} p = 0.005$
<b>Адвентиция</b> Adventitia	30.09 (28.75; 32.69)	22.88 (22.38; 23.87)	20.02 (19.31; 21.15)	27.08 (26.77; 28.29)	$p = 0.00026$ . KK=0.64. $P_{1-2} p = 0.0069$ ; $P_{1-3} p = 0.0069$ ; $P_{1-4} p = 0.0069$

Статистическая достоверность при  $p = 0.05 / 3 = 0.0167$  (с учетом поправки Бонферрони)  
Statistical significance at  $p = 0.05 / 3 = 0.0167$  (Bonferroni-corrected)

ких мышечных клеток. Последние имеют веретено-видную форму, а также овальные и сигарообразные ядра. Между интимой и медией определяется тонкая внутренняя эластическая мембрана. Между гладкими миоцитами видны эластические волокна, они выглядят как пружины, закрученные по спирали. Адвентиция хорошо выражена, представлена рыхлой волокнистой неоформленной тканью с коллагеновыми волокнами и фибробластами. На этом сроке отчетливо видны появляющиеся в адвентии сосуды системы *vasa vasorum*, просвет которых заполнен клетками крови (рис. 5).

Вена также представлена всеми оболочками. Интима хорошо видна, эндотелий выглядит несколько иначе, чем эндотелий артерии. У клеток этого слоя на большом увеличении видно, что ядра имеют округлую форму, хотя тела эндотелиоцитов плоские. В средней оболочке расположены гладкомышечные клетки, однако расположение их продольное, таким образом ядра выглядят округлыми, а толщина меди увеличилась до 80,9 мкм. Адвентиция хорошо выражена, она образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью с большим количеством коллагеновых волокон и фибробластов.

На 10-11 неделе развития в области шеи плода продолжается формирование костной ткани в области позвонков, отчетливо видны костные балки, занимающие все большую площадь. Свое развитие продолжают органы, расположенные в области шеи. Пищевод, трахея, щитовидная железа увеличиваются в размере и объеме. Исследуемые сосуды визуализируются в боковых отделах шеи, соответствуя сформированной нормальной гистотопографии. В сонной артерии выражены все три оболочки. Интима представлена плоскими эндотелиальными клетками, которые лежат на базальной мемbrane, под ней расположен подэндотелиальный слой. Клетки на большом увеличении имеют плоскую форму и уплощенные ядра. Под интимой визуализируется внутренняя эластическая мембрана, она более выражена на этом сроке гестации, внутренний край фестончатый (рис. 6). В мышечной оболочке гладкие миоциты образуют большее количество слоев, увеличивается количество эластических волокон. Пока нет еще наружной эластической мембранны. Адвентиция содержит большое количество мелких сосудов, также в ней появляются мелкие нервные стволики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный бюллетень – февраль 2020 г. «Здоровье детей». Документационный центр Всемирной организации здравоохранения. 2020. 1-11. Режим доступа:

<https://whodc.mednet.ru/ru/informacionnyj-byulleten/2020-god.html>

2. Информационный бюллетень – февраль 2022. «Финансирование здравоохранения». Документационный центр Всемирной Организации Здравоохранения. 2022. 1-16. Режим доступа:

Вена имеет гладкий внутренний край, эндотелий, несмотря на уплощенные клетки, содержит округлые ядра. Мышечная оболочка более выражена, чем на более ранних сроках беременности. В адвентии в толще рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани видны сосуды сосудов.

Нами проведен анализ морфометрических показателей с учетом прироста толщины оболочек соответственно каждому из изученных периодов гестации. Для этого мы выделили четыре срока: первый соответствовал периоду с 3-4-й по 5-6 неделю, второй – с 5-6-й по 7-8 неделю, третий – с 7-8-й по 9-10 неделю и четвертый – с 9-10-й по 11-12 неделю (табл. 1-4).

Исследование показало, что в структуре артерий (общей сонной, внутренней сонной и наружной сонной) статистически значимый ( $p < 0,0167$ ) прирост толщины интимы наблюдался во второй выделенный срок, то есть в период с 5-6-й на 7-8 неделю внутриутробного развития (табл. 1-3). Вместе с тем значимый ( $p < 0,0167$ ) прирост толщины интимы в структуре внутренней яремной вены отмечался в третий выделенный срок (в период с 7-8-й по 9-10 недели) (табл. 4).

Прирост толщины как меди, так и адвентии в структуре артерий отличался по сравнению с приростом интимы. Так, значимый ( $p < 0,0167$ ) прирост средней и наружной оболочек в структуре общей и внутренней сонных артерий отмечался в первый выделенный срок (в период с 3-4-й по 5-6 недели), когда в структуре наружной сонной артерии достоверный прирост ( $p < 0,0167$ ) выявлен во второй выделенный срок (в период с 5-6-й по 7-8 недели) (табл. 1-3). В стенке внутренней яремной вены значимый ( $p < 0,0167$ ) прост меди и адвентии соответствовал, как и в структуре общей и наружной сонных артерий, в первый выделенный срок (в период с 3-4-й по 5-6 неделю) (табл. 4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, пропорционально сроку гестации растет и прирост толщины основных компонентов магистральных сосудов головы и шеи. Для внутренней оболочки сосудов критическими сроками внутриутробного развития являются периоды с 6-й по 7 неделю для артерий и с 8-й по 9 неделю для вен. Для меди и адвентии критической точкой могут быть сроки гестации в период с 4-й по 7 неделю.

нения. 2022. 1-16. Режим доступа:

<https://whodc.mednet.ru/ru/informacionnyj-byulleten/2022-god.html>

3. Чуйкин СВ, Гунаева СА, Акатьева ГГ, Снеткова ТВ, Макушева НВ. Влияние отдельных факторов риска на развитие аномалий зубочелюстной системы у детей. *Стоматология*. 2019;98(6):79-82.

doi: 10.17116/stomat20199806179

4. Воробьева ТС, Топольницкий ОЗ. Состояние медико-социальной реабилитации детей с врожденными расщелинами губы и неба (обзор отечественной литературы). *Российская стоматология*. 2016;9(2):76-76. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/1207264062016021076>

5. Куандыков ЕУ, Альмухамбетова СК, Жумагул МЖ, Молдакарызова АЖ. Врожденные пороки развития: классификация, причины, механизмы возникновения. *Вестник КазНМУ*. 2018;(1):469-473. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vrozhdennye-poroki-razvitiya-klassifikatsiya-prichiny-mehanizmy-vozniknoveniya/viewer>

6. Чуйкин СВ, Топольницкий ОЗ. Этиология, патогенез, клиника, реабилитация детей с врожденной расщелиной верхней губы, неба в регионе с нефтехимической промышленностью. *Успехи современного естествознания*. 2015;(6):70-76. Режим доступа:

<https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35458>

7. Чуйкин СВ, Персин ЛС, Давлетшин НА. Оценка состояния небно-глоточного затвора у детей с врожденной расщелиной неба после ураностафилопластики. *Ортодонтия*. 2008;(3):25-29. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=11683391>

8. Бычкова ИЮ, Рогинский ВВ, Абдувосидов ХА, Чекмарева ИА, Асташов ВВ, Кравченко ЕВ. Внутриутробное формирование магистральных сосудов го-

ловы и шеи. *Медицинская наука и образование Урала*. 2022;23(1):51-54.

doi: 10.36361/1814-8999-2022-23-1-51-54

9. Воеводин СМ, Шеманаева ТВ. Профилактика врожденных пороков развития у плода (обзор литературы). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2018;(2):86-93. Режим доступа:

[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_35191961\\_89235818.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_35191961_89235818.pdf)

10. Жученко ЛА. Профилактика врожденных пороков развития у плода и новорожденного посредством применения фолиевой кислоты в периконцепционном периоде: обоснование, методика, перспективы. *Альманах клинической медицины*. 2002;(5):185-191. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-vrozhdennyh-porokov-razvitiya-u-ploda-i-novorozhdenogo-posredstvom-primeneniya-folievoy-kisloty-v-perikontsepcionnom/viewer>

11. Munden A, Butschek R, Tom WL, Marshall JS, Poeltler DM, Krohne SE, et al. Prospective study of infantile haemangiomas: incidence, clinical characteristics and association with placental anomalies. *British Journal of Dermatology*. 2014;170(4):907-913.

doi: 10.1111/bjde.12804

12. Бензар ИН. Лечение инфантильных гемангиом у детей: более консервативный подход. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2014;(1):1-8. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/lechenie-infantilnyh-gemangiom-u-detey-bolee-konservativnyy-podhod>

## REFERENCES

1. Fact sheets – February 2020 "Children's Health". Documentation Center of the World Health Organization. 2020. 1-11 (In Russ.). Available from:

<https://whodc.mednet.ru/ru/informacionnyj-byulleten/2020-god.html>

2. Fact sheets – February 2022. "Healthcare financing". Documentation Center of the World Health Organization. 2022. 1-16 (In Russ.). Available from

<https://whodc.mednet.ru/ru/informacionnyj-byulleten/2022-god.html>

3. Chuykin SV, Gunaeva SA, Akat'eva GG, Snetkova TV, Makusheva NV. Individual risk factors impact on the development of dentoalveolar anomalies in children. *Stomatologiya*. 2019;98(6):79-82 (In Russ.). doi: 0.17116/stomat20199806179

4. Vorob'eva TS, Topol'nitskii OZ. The state of medical and social rehabilitation of children with congenital cleft lip and palate (review Russian literature). *Russian Stomatology*. 2016;9(2):76-76 (In Russ.). Available from:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/1207264062016021076>

5. Kuandykov EU, Almuhambetova SK, Zhumagul MZh, Moldakaryzova AZh. Congenital development defects: classification, reasons, mechanisms of risk. *Vestnik KazNNU*. 2018;(1):469-473 (In Russ.). Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vrozhdennye-po->

roki-razvitiya-klassifikatsiya-prichiny-mehanizmy-vozniknoveniya/viewer

6. Chujkin SV, Topol'nitskij OZ. Etiology, pathogenesis, clinic, rehabilitation of children with congenital cleft upper lip and palate in the region with petrochemical industry. *Advances in current natural sciences*. 2015;(6):70-76. Available from:

<https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35458>

7. Chujkin SV, Persin LS, Davletshin NA. The estimation of the palatopharyngeal lock in children with inborn palate fissure after the uranostaphyloplastics. *Ortodontija*. 2008;(3):25-29. Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=11683391>

8. Bychkova IH, Roginskij VV, Abduvosidov HA, Chekmareva IA, Astashov VV, Kravchenko EV. Intrauterine formation of head and neck major vessels. *Medicinskaja nauka i obrazovanie Urala*. 2022;23(1):51-54 (In Russ.). doi: 10.36361/1814-8999-2022-23-1-51-54

9. Voevodin SM, Shemanaeva TV. Prevention of congenital malformations in the fetus (literature review). *Current problems of health care and medical statistics* 2018;(2):86-93. (In Russ.). Режим доступа:

[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_35191961\\_89235818.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_35191961_89235818.pdf)

10. Zhuchenko LA. Prevention of congenital malformations in the fetus and newborn through the use of

folic acid in the periconceptional period: justification, methodology, prospects. *Al'manah klinicheskoy mediciny*. 2002;5:185-191 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-vrozhdennyh-porokov-razvitiya-u-ploda-i-novorozhdenogo-posredstvom-primeneniya-folievoy-kisloty-v-perikontseptionnom/viewer>

11. Munden A, Butschek R, Tom WL, Marshall JS, Poeltler DM, Krohne SE, et al. Prospective study of in-

fantile haemangiomas: incidence, clinical characteristics and association with placental anomalies. *British Journal of Dermatology*. 2014;170(4):907-913.

doi: 10.1111/bjd.12804

12. Benzar IN. Treatment of infantile hemangioma at children: more conservative approach. 2014;1:1-8 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/lechenie-infantilnyh-gemangiom-u-detey-bolee-konservativnyy-podhod>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Абдувосидов Хуршед Абдувохидович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация.

Для переписки: sogdiana99@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5655-338X>

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Бычкова Ирина Юрьевна**, соискатель ученой степени кандидата медицинских наук Национального медицинского исследовательского центра «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», Москва, Российская Федерация.

Для переписки: mana93@list.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0728-9831>

**Баранчугова Лариса Михайловна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация.

Для переписки: lar.baranch@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3252-4429>

**Рогинский Виталий Владиславович**, доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор клиники детской челюстно-лицевой хирургии Национального медицинского исследовательского центра «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», Москва, Российская Федерация.

Для переписки: vitarogiztveri@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0549-855X>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Khurshed A. Abduvosidov**, MD, PhD, Associate Professor, Department of Human Anatomy, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: sogdiana99@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5655-338X>

### Corresponding author:

**Irina Y. Bychkova**, DDS, External PhD Student, National Medical Research Centre for Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

For correspondence: mana93@list.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0728-9831>

**Larisa M. Baranchugova**, MD, PhD, Associate Professor, Department of Human Anatomy, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: lar.baranch@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3252-4429>

**Vitaly V. Roginskiy**, DDS, PhD, DSc, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, Clinic for Pediatric Maxillofacial Surgery, National Medical Research Centre for Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

For correspondence: vitarogiztveri@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0549-855X>

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

*Conflict of interests:*

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 02.11.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 19.11.2022**

**Принята к публикации / Accepted 22.11.2022**

# Цифровой анализ морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией до и после лечения аппаратом Твин Блок

Т.В. Ширяева<sup>1</sup>, Н.Ю. Оборотистов<sup>1</sup>, А.А. Мураев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В течение многих лет проводились исследования для оценки возможностей модификации роста челюстно-лицевого комплекса во время ортодонтического лечения функциональными аппаратами. Несмотря на большое количество работ, посвященных лечению дистальной окклюзии зубных рядов у детей и подростков, до сих пор не существует единого мнения касательно тактики и сроков проведения данного лечения.

**Материалы и методы.** В статье представлены результаты лечения дистальной окклюзии зубных рядов у детей и подростков в возрасте 7–18 лет с помощью аппарата Твин Блок. Исследование включало в себя клинические, антропометрические, лучевые и функциональные методы исследования.

**Результаты.** В процессе лечения во всех группах была устранена дистальная окклюзия зубных рядов, в первой группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла  $64,4 \pm 2,8$  мм, после лечения  $69,6 \pm 2,4$  мм ( $p = 0,016$ ), во второй группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла  $69,7 \pm 6,6$  мм, после лечения –  $72,5 \pm 6,9$  мм ( $p = 0,019$ ), в третьей группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла  $69,8 \pm 5,6$  мм, после лечения –  $74,0 \pm 4,3$  мм ( $p = 0,005$ ). В области височно-нижнечелюстных суставов не выявлено патологических изменений, после лечения у большинства пациентов было выявлено переднее положение мышцелков (70%).

**Заключение.** Ортодонтическое лечение пациентов в возрасте 7–18 лет с дистальной окклюзией зубных рядов с помощью аппарата Твин Блок является эффективным методом лечения. Наиболее целесообразно проводить ортодонтическое лечение с помощью функционально действующих аппаратов в период пика роста, когда возможно получение значимых скелетных изменений.

**Ключевые слова:** дистальная окклюзия, аппарат Твин Блок, программная среда ViSurgery, магнитно-резонансная томография, миотонометрия.

**Для цитирования:** Ширяева ТВ, Оборотистов НЮ, Мураев АА. Цифровой анализ морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией до и после лечения аппаратом Твин блок. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):261-268. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-261-268.

# Digital analysis of stomatognathic system morphofunctional condition in patients with distal occlusion before and after treatment with the Twin Block appliance

T.V. Shiryaeva<sup>1</sup>, N.Yu. Oborotistov<sup>1</sup>, A.A. Muraev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** For many years studies have evaluated the possibilities of modifying the growth of the maxillofacial complex during orthodontic treatment with functional appliances. Despite the large number of studies devoted to orthodontic treatment of distal occlusion in children and adolescents, there is no consensus among orthodontists on the appropriateness, timing and tactics of such treatment.

**Material and methods.** The article presents the results of the treatment of distal occlusion in children and adolescents aged 7-18 years using the Twin Block appliance. The study included clinical, anthropometric, radiographic and functional research methods.

**Results.** The course of treatment eliminated distal occlusion in all groups; in Group 1, the length of the mandibular body was  $64.4 \pm 2.8$  mm before the treatment and  $69.6 \pm 2.4$  mm after the treatment ( $p = 0.016$ ); in Group 2, the length of the mandibular body was  $69.7 \pm 6.6$  mm before the treatment and  $72.5 \pm 6.9$  mm after the treatment ( $p = 0.019$ ); in Group 3, the length of the mandibular body was  $69.8 \pm 5.6$  mm before the treatment and  $74.0 \pm 4.3$  mm after the treatment ( $p = 0.005$ ). The temporomandibular joints did not show pathological changes; most patients (70%) did not demonstrate anterior position of the condyles after the treatment.

**Conclusion.** Orthodontic treatment of patients aged 7-18 years with distal occlusion using the Twin Block appliance is an effective treatment method. The orthodontic treatment with functional appliances is most reasonable during the period of peak growth when significant skeletal changes are possible to obtain.

**Key words:** distal occlusion, Twin Block appliance, ViSurgery software, magnetic resonance imaging, myotonometry.

**For citation:** Shiryeva TV, Oborotistov NYu, Muraev AA . Digital analysis of stomatognathic system morphofunctional condition in patients with distal occlusion before and after treatment with the twin block appliance. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):261-268 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-261-268.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Дистальная окклюзия зубных рядов является одной из наиболее сложных и часто встречающихся аномалий зубных рядов. Кроме внешних признаков (выпуклый профиль, выступание верхней губы, скошенный подбородок), дистальный прикус сопровождается функциональными нарушениями (нарушение функции глотания, пережевывания пищи, затруднено носовое дыхание и речь) [1].

Для лечения дистальной окклюзии зубных рядов широко используют аппараты функционального и механического действия. Оценка стадии созревания скелета у пациентов важна для проведения эффективного лечения с использованием съемных функциональных аппаратов у детей с дистальной окклюзией зубных рядов [2-4]. Большинство функциональных аппаратов предназначены для ускорения роста нижней челюсти вперед, стимулируя функциональное смещение мышцелковых отростков нижней челюсти вниз и вперед к вершине суставного бугорка [5]. Недавние исследования изучили влияние функциональных аппаратов на височно-нижнечелюстной сустав и выявили, что после ортодонтического лечения функциональными аппаратами суставная головка занимает преимущественно переднее положение в нижнечелюстной ямке [6]. При этом в области мышцелка нижней челюсти и суставной ямки височно-нижнечелюстного сустава может происходить адаптивное ремоделирование, способствующее улучшению положения нижней челюсти относительно верхней. В то время как другие исследования не обнаружили никаких существенных изменений в структурах ВНЧС в процессе лечения и даже, наоборот, наблюдали значительное уменьшение пространства позади мышцелкового отростка [7].

Аппарат Твин Блок, разработанный Уильямом Дж. Кларком, представляет собой переход от цельного аппарата, ограничивающего нормальную функцию, к сдвоенному аппарату, который лучше переносится пациентами, так как имеет меньший размер, чем

другие функциональные аппараты, у него нет видимой акриловой части спереди и его влияние на речь и дикцию минимально [8-10].

**Цель исследования:** оценить и проанализировать результаты лечения аппаратом Твин Блок пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в разных возрастных группах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на клинической базе кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Критериями включения в исследование являлись: возраст пациентов от 7 до 18 лет, гнатическая форма дистальной окклюзии зубных рядов. Критериями невключения в исследование являлись: наличие ортодонтического лечения в анамнезе, нарушение психоэмоционального статуса, возраст младше 7 или старше 18 лет, наличие травм челюстно-лицевой области. Критерии исключения: отсутствие добровольного информированного согласия от родителей на участие их детей в исследовании, а также отказ от дальнейшего участия в исследовании на этапе его проведения.

В исследование были включены 30 пациентов, в зависимости от возраста они были распределены на три группы: 7-9, 10-12 и 13-18 лет. Распределение на группы основывалось на классификации возрастных групп по А. Ф. Туру. Всем пациентам до и после ортодонтического лечения проводили клинические, антропометрические, лучевые (ортопантомография, телерентгенография в боковой проекции, магнитно-резонансная томография) и функциональные методы исследования (миотонометрия). На гипсовых моделях проводилось измерение ширины зубных рядов в области клыков по методу Слабковской, в области премоляров и моляров – по методу Пона и длины переднего отрезка – по методу Коркхаузса.

Телерентгенограммы головы в боковой проекции импортировали в программную среду ViSurgery и проводили цифровой цефалометрический анализ до

и после лечения (рис. 1). Программная среда ViSurgery Studio позволяет проводить расстановку цефалометрических точек на телерентгенограммах пациентов в боковой проекции, а также на 3D-моделях лица, построенных на основе DICOM файлов конусно-лучевой компьютерной томографии (<https://www.visurgery.ru>). Цефалометрические точки на рентгеновских снимках расставляются автоматически за несколько секунд с помощью алгоритмов, основанных на глубоком машинном обучении.

При анализе возможных изменений положения суставной головки и суставного диска по отношению к мышцелку на разных этапах лечения протокол МРТ ВНЧС включал в себя исследование в двух положениях с восковым шаблоном в конструктивном прикусе и в положении привычной окклюзии до лечения и с открытым ртом и в положении привычной окклюзии после лечения (рис. 2). Положение суставного диска определяли как угол, образованный линией, проведенной через переднюю или заднюю поверхность суставного диска, и линией, проведенной через центр мышцелка параллельно касательной к задней поверхности суставной головки [11].

С помощью устройства для изучения состояния мышечного тонуса «Миотон-3с» оценивали функциональное состояние собственно жевательных мышц [12]. Тонус жевательной мускулатуры измеряли в трех состояниях:

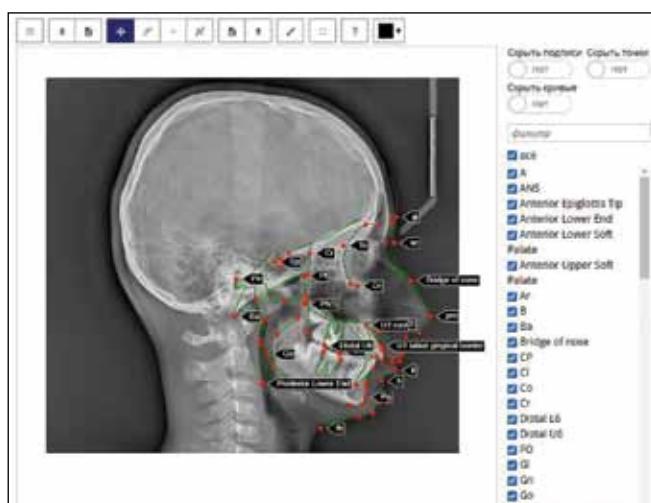
- в состоянии физиологического покоя;
- при первичном смыкании зубных рядов без напряжения;
- при максимальном сокращении жевательных мышц.

Пациентам было рекомендовано круглосуточное ношение аппарата. Длительность ортодонтического лечения составила 8-12 месяцев.

Для статистических расчетов использовался объектно-ориентированный язык программирования Python 3.9 (2020) совместно с библиотеками Pandas, Statistics, Scipy.stats и Numpy. Для характеристики рассеяния значений признака применялся относительный показатель вариации – стандартное отклонение. Таким образом были выражены и проанализированы показатели до и после лечения. При помощи критерия знаковых рангов Уилкоксона был произведен анализ различий переменных до и после ортодонтического лечения. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

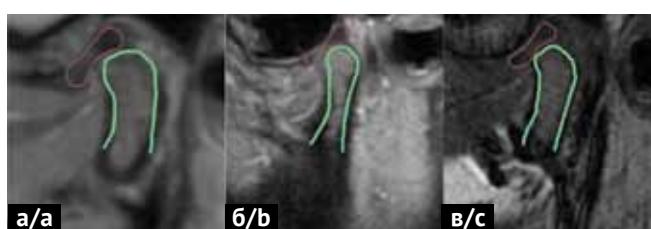
## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ измерений гипсовых моделей зубных рядов во всех трех группах показал, что в результате лечения была нормализована ширина зубных рядов в области клыков, премоляров и моляров верхней и нижней челюстей. Проведенный анализ телерентгенограмм головы в боковой проекции выявил нор-



**Рис. 1.** Цифровой цефалометрический анализ в программной среде ViSurgery

**Fig. 1.** Digital cephalometric analysis using ViSurgery software

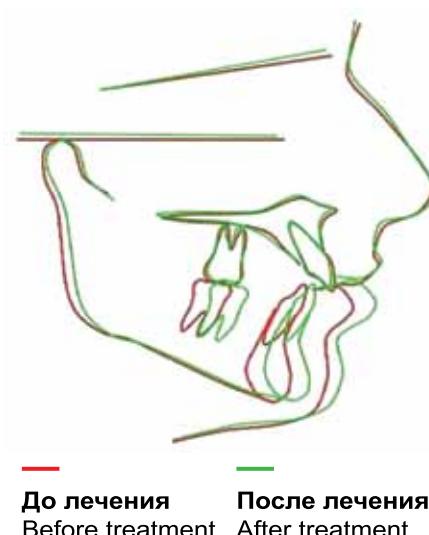


**Рис. 2.** Изображение срезов ВНЧС в сагиттальной плоскости:  
а) до лечения;

- б) с восковым шаблоном в конструктивном прикусе;
- в) после лечения на аппарате Твин Блок

**Fig. 2.** Sagittal view of TMJ slices:

- a) before treatment;
- b) with the wax construction bite;
- c) after treatment with Twin Block appliance



**Рис. 3.** Наложение контуров телерентгенограммы головы в боковой проекции до и после лечения

**Fig. 3.** Superimposition of the lateral cephalometric radiographs before and after treatment

мализацию угловых и линейных параметров во всех трех группах (рис. 3).

До лечения во всех группах пациентов было выявлено уменьшение длины тела нижней челюсти, в процессе лечения произошел скелетный рост тела нижней челюсти и длина увеличилась в первой группе на 5,2 мм: до лечения  $64,4 \pm 2,8$  мм, после лечения  $69,6 \pm 2,4$  мм ( $p = 0,016$ ), во второй группе – на 2,8 мм: до лечения  $69,7 \pm 6,6$  мм, после лечения  $72,5 \pm 6,9$  мм ( $p = 0,019$ ), в третьей группе длина увеличилась на 4,2 мм: до лечения  $69,8 \pm 5,6$  мм, после лечения  $74,0 \pm 4,3$  мм ( $p = 0,005$ ), приблизившись к нормальным значениям. До лечения у всех пациентов было выявлено ретроположение нижней челюсти, после лечения произошло увеличение  $\angle SNB$ , в первой группе  $\angle SNB$  до лечения  $76,0 \pm 2,9^\circ$ , после лечения  $78,9 \pm 2,3^\circ$  ( $p = 0,078$ ), во второй группе  $\angle SNB$  до лечения  $76,4 \pm 2,8^\circ$ , после лечения  $79,5 \pm 3,4^\circ$  ( $p = 0,007$ ), в третьей группе  $\angle SNB$  до лечения  $74,7 \pm 3,1^\circ$ , после лечения  $77,2 \pm 2,7^\circ$  ( $p = 0,008$ ). Также во всех трех группах отмечалось снижение высоты ветви нижней челюсти, после лечения в первой группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 2,3 мм: до лечения  $38,5 \pm 4,5$  мм, после лечения  $40,8 \pm 3,9$  мм ( $p = 0,375$ ), во второй группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 3 мм: до лечения  $42,6 \pm 2,8$  мм, после лечения  $45,6 \pm 2,9$  мм ( $p = 0,009$ ) и в третьей группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 4,4 мм: до лечения  $43,6 \pm 2,9$  мм, после лечения  $48,0 \pm 3,5$  мм ( $p = 0,028$ ), приблизившись к нормальным значениям (табл. 1).

#### Оценка результатов лечения с помощью магнитно-резонансной томографии ВНЧС

До лечения, по данным МРТ, ВНЧС у 15 пациентов определялось переднее расположение мыщелков (50%), у 9 пациентов – заднее расположение

мыщелков (30%) и у 6 пациентов – концентрическое расположение (20%). После лечения у большинства пациентов было выявлено переднее положение мыщелков (70%), у 9 пациентов положение мыщелков было концентрическим (30%), заднего положения мыщелков не было выявлено ни у одного пациента.

#### Положение суставного диска

В первой группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на  $1,4^\circ$  справа: до лечения  $115,10 \pm 4,76^\circ$ , после лечения  $113,70 \pm 4,33^\circ$  ( $p = 0,032$ ) и на  $1,5^\circ$  слева: до лечения  $115,40 \pm 2,97^\circ$ , после лечения  $113,9 \pm 3,0^\circ$  ( $p = 0,016$ ). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на  $2,2^\circ$  справа: до лечения  $17,90 \pm 4,05^\circ$ , после лечения  $15,70 \pm 3,01^\circ$  и на  $3,6^\circ$  слева: до лечения  $17,00 \pm 3,78^\circ$ , после лечения  $13,40 \pm 3,16^\circ$  ( $p = 0,028$ ).

Во второй группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на  $2,7^\circ$  справа: до лечения  $116,70 \pm 4,98^\circ$ , после лечения  $114,00 \pm 4,14^\circ$  ( $p = 0,027$ ) и на  $2,6^\circ$  слева: до лечения  $116,0 \pm 5,4^\circ$ , после лечения  $113,40 \pm 4,66^\circ$  ( $p = 0,018$ ). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на  $1,4^\circ$  справа: до лечения  $20,00 \pm 4,78^\circ$ , после лечения  $18,60 \pm 3,99^\circ$  ( $p = 0,023$ ) и на  $1,3^\circ$  слева: до лечения  $19,70 \pm 3,49^\circ$ , после лечения  $18,40 \pm 3,85^\circ$  ( $p = 0,024$ ).

В третьей группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на  $1,1^\circ$  справа: до лечения  $116,40^\circ \pm 5,15^\circ$ , после лечения  $115,3 \pm 4,3^\circ$  ( $p = 0,039$ ) и на  $2,1^\circ$  слева: до лечения  $117,70 \pm 5,12^\circ$ , после лечения  $115,60 \pm 4,75^\circ$  ( $p = 0,026$ ). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на  $1,7^\circ$  справа:  $20,00 \pm 5,18^\circ$ , после лечения  $18,30 \pm 4,68^\circ$  ( $p = 0,030$ ) и на  $1,4^\circ$  слева: до лечения  $20,00 \pm 4,84^\circ$ , после лечения  $18,60 \pm 4,81^\circ$  ( $p = 0,024$ ).

**Таблица 1.** Анализ телерентгенограмм головы в боковой проекции до и после лечения в разных возрастных группах  
**Table 1.** Lateral cephalometric analysis before and after treatment in different age groups

Параметры Parameters	Группа 1 (7-9 лет) Group 1 (7-9 y. o.)			Группа 2 (10-12 лет) Group 2 (10-12 y. o.)			Группа 3 (13-18 лет) Group 3 (13-18 y. o.)		
	до before	после after	досто- верность p-value	до before	после after	досто- верность p-value	до before	после after	досто- верность p-value
$\angle SNA$ (°)	$80,6 \pm 2,9$	$81,5 \pm 2,1$	0.578	$81,8 \pm 3,7$	$82,4 \pm 3,2$	0.043*	$78,5 \pm 3,1$	$79,7 \pm 2,6$	0.018*
$\angle SNB$ (°)	$76,0 \pm 2,9$	$78,9 \pm 2,3$	0.078	$76,4 \pm 2,8$	$79,5 \pm 3,4$	0.007*	$74,7 \pm 3,1$	$77,2 \pm 2,7$	0.008*
$\angle ANB$ (°)	$4,6 \pm 0,9$	$2,6 \pm 0,4$	0.013*	$5,4 \pm 2,19$	$2,9 \pm 1,19$	0.016*	$3,8 \pm 1,7$	$2,5 \pm 0,8$	0.043*
Go-Gn (мм/мм)	$64,4 \pm 2,8$	$69,6 \pm 2,4$	0.016*	$69,7 \pm 6,6$	$72,5 \pm 6,9$	0.019*	$69,8 \pm 5,6$	$74,0 \pm 4,3$	0.005*
Ar-Go (мм/мм)	$38,5 \pm 4,5$	$40,8 \pm 3,9$	0.375	$42,6 \pm 2,8$	$45,6 \pm 2,9$	0.009*	$43,6 \pm 2,9$	$48,0 \pm 3,5$	0.028*
NMe (мм/мм)	$96,9 \pm 3,5$	$100,5 \pm 2,6$	0.031*	$106,2 \pm 4,4$	$109,2 \pm 5,9$	0.016*	$107,6 \pm 5,9$	$110,7 \pm 4,9$	0.109
SGo (мм/мм)	$61,8 \pm 4,9$	$66,4 \pm 4,8$	0.219	$72,5 \pm 4,5$	$75,6 \pm 5,3$	0.047	$72,4 \pm 6,7$	$74,2 \pm 4,5$	0.195
$\angle U1 - SN$ (°)	$107,7 \pm 7,4$	$106,9 \pm 8,0$	0.812	$114,8 \pm 4,8$	$108,2 \pm 3,5$	0.016*	$113,7 \pm 7,9$	$107,3 \pm 5,9$	0.008*
$\angle L1 - GoGn$ (°)	$95,9 \pm 5,3$	$97,8 \pm 3,1$	0.297	$102,3 \pm 4,6$	$101,9 \pm 3,9$	0.578	$93,8 \pm 5,5$	$96,2 \pm 2,2$	0.250

\*различия достигли статистически значимого уровня / \*differences have reached a statistically significant level

**Оценка результатов лечения с помощью миотонометрии****Группа 1, возраст 7-9 лет**

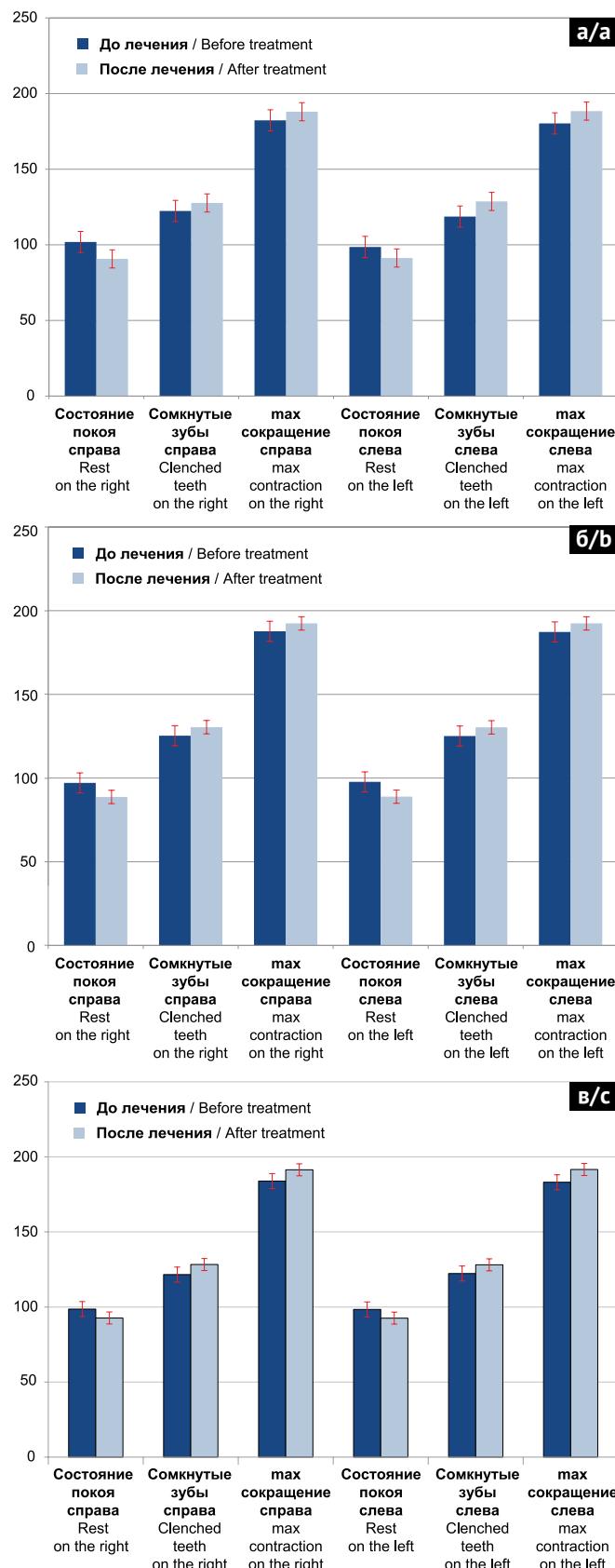
Анализ данных миотонометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 7-9 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 11,2 миотон: до лечения  $101,90 \pm 7,75$  миотон, после лечения  $90,70 \pm 5,95$  миотон ( $p = 0,015$ ), слева на 7,3 миотон: до лечения  $98,60 \pm 8,65$  миотон, после лечения  $91,30 \pm 6,09$  миотон ( $p = 0,019$ ). При сокнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 5,3 миотон справа: до лечения  $122,40 \pm 7,58$  миотон, после лечения  $127,70 \pm 6,32$  миотон ( $p = 0,031$ ) и на 10 миотон слева: до лечения  $118,70 \pm 7,11$  миотон, после лечения  $128,70 \pm 4,83$  миотон ( $p = 0,028$ ). При максимальном сокращении мышечный тонус увеличился на 5,7 миотон справа: до лечения  $182,30 \pm 9,16$  миотон, после лечения  $188,00 \pm 7,96$  миотон ( $p = 0,01$ ) и на 8,1 миотон слева: до лечения  $180,30 \pm 6,98$  миотон, после лечения  $188,40 \pm 7,07$  миотон (рис. 4а).

**Группа 2, возраст 10-12 лет**

Анализ данных миотонометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 10-12 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 8,4 миотон: до лечения  $97,10 \pm 5,17$  миотон, после лечения  $88,70 \pm 4,95$  миотон ( $p = 0,016$ ), слева на 8,8 миотон: до лечения  $97,70 \pm 5,23$  миотон, после лечения  $88,9 \pm 3,8$  миотон ( $p = 0,012$ ). При сокнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 5,1 миотон справа: до лечения  $125,30 \pm 7,46$  миотон, после лечения  $130,40 \pm 6,72$  ( $p = 0,023$ ) и на 5,2 миотон слева: до лечения  $125,1 \pm 8,2$  миотон, после лечения  $130,30 \pm 6,73$  миотон (рис. 4б). При максимальном сокращении мышечный тонус справа увеличился на 4,7 миотон: до лечения  $187,70 \pm 5,99$  миотон, после лечения  $192,40 \pm 5,55$  миотон ( $p = 0,008$ ) и на 5,1 миотон слева: до лечения  $187,30 \pm 3,84$  миотон, после лечения  $192,40 \pm 3,58$  миотон ( $p = 0,027$ ).

**Группа 3, возраст 13-18 лет**

Анализ данных миотонометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 13-18 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 5,9 миотон: до лечения  $98,60 \pm 4,24$  миотон, после лечения  $92,70 \pm 3,53$  миотон ( $p = 0,033$ ), слева на 7,5 миотон: до лечения  $98,4 \pm 3,7$ , после лечения  $92,6 \pm 2,5$  миотон ( $p = 0,006$ ). При сокнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 6,7 миотон справа: до лечения  $121,60 \pm 4,07$  миотон, после лечения  $128,30 \pm 5,34$  миотон ( $p = 0,016$ ) и на 5,8 миотон слева: до лечения  $122,3 \pm 5,5$  миотон, после лечения  $12,10 \pm 5,22$  миотон ( $p = 0,020$ ). При максимальном сокращении мышечный тонус увеличился на 7,5 миотон справа: до лечения  $183,90 \pm 6,31$  миотон, после лечения  $191,40 \pm 5,07$  миотон и на 8,5 миотон слева: до лечения  $183,10 \pm 6,92$  миотон, после лечения  $191,60 \pm 3,81$  миотон (рис. 4в).



**Рис. 4. Данные миотонометрии до и после ортодонтического лечения:**

- а) группа 1 (возраст 7-9 лет), б) группа 2 (возраст 10-12 лет),  
в) группа 3 (возраст 13-18 лет)

**Fig. 4. Mytonometry data before and after orthodontic treatment:** а) Group 1 (7-9 y.o.), б) Group 2 (10-12 y.o.), в) Group 3 (13-18y.o.)

## ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе лечения с помощью аппарата Твин Блок произошло статистически значимое увеличение длины тела нижней челюсти Go-Gn (во всех группах) и увеличение высоты ветви нижней челюсти Ar-Go (2-я и 3-я группы). Также до лечения определялось снижение передней и задней общей высоты лица, после лечения значения приблизились к нормальным. Данные изменения свидетельствуют о стимуляции роста нижней челюсти при использовании аппарата Твин Блок во всех трех группах. Полученные результаты согласуются с данными Mills and McCulloch (1998) [13], которые обнаружили статистически значимое увеличение длины тела и высоты ветви нижней челюсти, а также увеличение передней и задней общей высоты лица после лечения с помощью аппарата Твин Блок у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. В то время как систематический обзор Cozza и соавт. (2006) [14] также выявил краткосрочный дополнительный рост нижней челюсти при использовании функциональной аппаратуры для лечения дистальной окклюзии в период пика роста, однако не выявил клинически значимого роста нижней челюсти при использовании функциональных аппаратов.

МРТ ВНЧС в конструктивном прикусе с шаблоном продемонстрировало смещение головки суставного отростка нижней челюсти к вершине суставного бугорка. После лечения головка суставного отростка нижней челюсти сместились обратно в суставную ямку. Полученные данные схожи с исследованием Ruf и Pancherz (1998, 1999) [15, 16], в котором они использовали МРТ для демонстрации адаптации ВНЧС к лечению с помощью функциональной аппаратуры. По данным МРТ ВНЧС, после лечения у большинства пациентов (70%) было выявлено переднее рас-

положение мыщелков. Однако исследование Ruf и Pancherz (1998, 1999) [15, 16] не выявило корреляции между положением мыщелка в суставной ямке и лечением с помощью аппарата Гербста.

Суставные диски после лечения сместились кзади и заняли положение ближе к позиции на 12 часов. Углы, проходящие через передний и задний полюсы суставного диска, статистически значимо уменьшились справа и слева. Изменения положения суставного диска находились в пределах нормальных физиологических значений.

Анализ данных миотонометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов во всех группах показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя. При сомкнутых зубных рядах и при максимальном сокращении отмечается увеличение мышечного тонуса. При сравнении данных миотонометрии после лечения справа и слева мышечный тонус стал более однородным, что говорит об улучшении скоординированной работы мышц.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе данных проведенного исследования были показаны значимые скелетные изменения положения и размера нижней челюсти. По данным антропометрии, было выявлено улучшение трансверзальных размеров зубных рядов верхней и нижней челюстей. По данным МРТ, в области височно-нижнечелюстных суставов не наблюдается патологических изменений, по данным миотонометрии, видно улучшение скоординированной работы мышц. В период пика роста наблюдаются наиболее выраженные скелетные изменения, поэтому наиболее целесообразно проводить ортодонтическое лечение с помощью функционально действующих аппаратов именно в этот период.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sundareswaran S, Ramakrishnan R. The Facial Aesthetic index: An additional tool for assessing treatment need. *J Orthod Sci.* 2016;5(2):57-63.  
doi:10.4103/2278-0203.179409
2. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: A diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 133(3):395-476.e4762.  
doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.040
3. Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(3):286-93.  
doi: 10.1067/mod.2001.115932
4. Sato K, Mito T, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(2):173-7.  
doi: 10.1016/s0889-5406(03)00401-3
5. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):15-24.  
doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x
6. Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy – an implant study. *Eur J Orthod.* 2004;26(5):515-22.  
doi: 10.1093/ejo/26.5.515
7. Al-Saleh M, Alsufyani N, Flores-Mir C, Nebbe B, Major P. Changes in temporomandibular joint morphology in class II patients treated with fixed mandibular repositioning and evaluated through 3D imaging: a systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18(4):185-201.  
doi: 10.1111/ocr.12099
8. Clark W. The twin block technique. *Funct Orthod.* 1990;7(4):24-31. Режим доступа:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2076843/>
9. Ширяева ТВ, Оборотистов НЮ, Польма ЛВ, Персин ЛС. Оценка результатов лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов с помощью аппарата твин

блок. *Ортодонтия*. 2021;(4):28-35. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48358473>

10. Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(6):597-609.

doi: 10.1016/s0889-5406(99)70193-9

11. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*. 1990;177(1):67-71.

doi: 10.1148/radiology.177.1.2399340

12. Кузнецова ТЕ, Кузнецова АВ, Пронина КС. Функциональная характеристика жевательных мышц у лиц с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2012;14(2):19. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19039074>

13. Mills C M, McCulloch K J. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

14. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(5):599.e1-e6.

doi: 10.1016/j.ajodo.2005.11.010

15. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* 1998;20(4):375-388.

doi: 10.1093/ejo/20.4.375

16. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):475-483.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70166-0

## REFERENCES

1. Sundareswaran S, Ramakrishnan R. The Facial Aesthetic index: An additional tool for assessing treatment need. *J Orthod Sci.* 2016;5(2):57-63.

doi: 10.4103/2278-0203.179409

2. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: A diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 133(3):395-476.e4762.

doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.040

3. Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(3):286-93.

doi: 10.1067/mod.2001.115932

4. Sato K, Mito T, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(2):173-7.

doi: 10.1016/s0889-5406(03)00401-3

5. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

6. Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy – an implant study. *Eur J Orthod.* 2004;26(5):515-22.

doi: 10.1093/ejo/26.5.515

7. Al-Saleh M, Alsufyani N, Flores-Mir C, Nebbe B, Major P. Changes in temporomandibular joint morphology in class II patients treated with fixed mandibular repositioning and evaluated through 3D imaging: a systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18(4):185-201.

doi: 10.1111/ocr.12099

8. Clark W. The twin block technique. *Funct Orthod.* 1990;7(4):24-31. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2076843/>

9. Shiryaeva TV, Oborotistov NYu, Polma LV, Persin LS. Estimation results of treatment of distal occlusion with

Twin Block appliance. *Orthodontics*. 2021;96(4):28-35 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48358473>

10. Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(6):597-609.

doi: 10.1016/s0889-5406(99)70193-9

11. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*. 1990;177(1):67-71.

doi: 10.1148/radiology.177.1.2399340

12. Kuznetsova TE, Kuznetsova AV, Pronina KS. Functional characteristics of masticatory muscles in individuals with physiological and distal occlusion. *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*. 2012;14(2):19 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19039074>

13. Mills C M, McCulloch K J. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

14. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(5):599.e1-e6.

doi: 10.1016/j.ajodo.2005.11.010

15. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* 1998;20(4):375-388.

doi: 10.1093/ejo/20.4.375

16. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):475-483.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70166-0

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

### **Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Ширяева Татьяна Вячеславовна**, аспирант кафедры ортодонтии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: tatyanaashiryaeva94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6554-9449>

**Оборотистов Николай Юрьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортодонтии, заведующий отделением клиники ортодонтии Московского государственного медико-стоматологического

университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российской Федерации

Для переписки: oborotistov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8523-6076>

**Мураев Александр Александрович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Российского университета дружбы народов, Москва, Российской Федерации

Для переписки: muraev\_aa@pfur.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3982-5512>

## **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

### **Corresponding author:**

**Tatyana V. Shiryaeva**, DMD, PhD student, Department of Orthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: tatyanaashiryaeva94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6554-9449>

**Nikolay Yu. Oborotistov**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Orthodontics; Head of the Department, Clinic of Orthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: oborotistov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8523-6076>

**Alexandr A. Muraev**, DDS, PhD, DSc, Professor, Department of Maxillofacial and Oral Surgery Dentistry, The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: muraev\_aa@pfur.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3982-5512>

### **Конфликт интересов:**

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

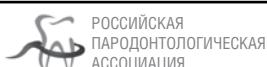
*Conflict of interests:*

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 14.09.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 18.10.2022**

**Принята к публикации / Accepted 09.11.2022**



## **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

# Прогностическое моделирование риска заболевания кариесом зубов у детей в период смешанного прикуса с использованием компьютерной системы обеспечения

Т.С. Митяева<sup>1</sup>, Г.И. Скрипкина<sup>2</sup>, Е.В. Екимов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Профессорская авторская стоматологическая клиника и Ко, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В настоящее время ведется активное внедрение информационных компьютерных технологий в различные сферы жизни человека, в частности в медицину, и стоматология – не исключение. Это, несомненно, повышает уровень оказания стоматологической помощи. В статье описана компьютерная программа для доклинического прогнозирования рисков развития кариозного процесса в постоянных зубах у детей в постэруптивный период. Данная программа помогает выявлять риск развития заболевания, что позволит заблаговременно проводить профилактические мероприятия.

Цель: разработка простой и доступной компьютерной системы с возможностями по обеспечению информационной поддержки врачей-стоматологов по выявлению риска развития кариеса зубов и своевременному назначению профилактических мероприятий.

**Материал и методы.** Первым этапом для создания компьютерной системы было получение и обработка информации по клинико-лабораторным параметрам кариесрезистентных детей в период смешанного прикуса. В результате статистического анализа получены факторы, влияющие на риски развития кариозного процесса, определены их критические значения. Разработчик, согласно поставленной задаче, написал компьютерную программу, которая, анализируя количественный состав показателей, моделирует возможные риски развития кариозного процесса.

**Результаты.** Полученная компьютерная программа позволяет на доклиническом этапе выявлять риски развития кариозного процесса, назначать сроки диспансерного наблюдения и своевременно рекомендовать проведение мероприятий по профилактике кариеса.

**Заключение.** В результате экспериментального внедрения программного продукта по истечении двухлетнего наблюдения кариесрезистентных детей в период смешанного прикуса получен высокий результат совпадения клинической картины и апробации программы для ПК.

**Ключевые слова:** моделирование, риск развития заболевания, компьютерная программа, кариесрезистентность.

**Для цитирования:** Митяева ТС, Скрипкина ГИ, Екимов ЕВ. Прогностическое моделирование риска заболевания кариесом зубов у детей в период смешанного прикуса с использованием компьютерной системы обеспечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(4):269-275. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-269-275.

# Prognostic modeling of dental caries risk in children with mixed dentition using computer software

T.S. Mityaeva<sup>1</sup>, G.I. Skripkina<sup>2</sup>, E.V. Ekimov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professorial Author's Dental Clinic, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** There is currently an active introduction of information technologies in various spheres of human life, especially medicine. And dentistry is no exception, which undoubtedly increases dental care level. The article describes a computer program for the preclinical prediction of caries development risk in permanent teeth in children after the eruption. The program allows for identifying disease development risks allowing you to carry out preventive measures in advance.

Purpose: Development of a simple and accessible computer system providing information support to dentists in dental caries risk identification and timely prescription of preventive measures.

**Material and methods.** Obtaining and processing information on the clinical and laboratory parameters of caries-resistant children with mixed dentition was the first stage for creating a computer system. The statistical analysis detected the factors influencing the carious process development risks and determining critical values. A developer wrote a program, according to the requirement specifications, which simulates possible carious process development risks.

**Results.** The received software allows for identifying caries development risks at the preclinical stage, scheduling check-up times and recommending duly caries preventive measures.

**Conclusion.** Software program experimental implementation showed a high coincidence between the clinical picture and PC program approbation after a two-year observation of caries-resistant children with mixed dentition.

**Key words:** modelling, disease development risk, computer program, caries resistance.

**For citation:** Mityaeva TS, Skripkina GI, Ekimov EV. Prognostic modeling of dental caries risk in children with mixed dentition using computer software. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):269-275 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-269-275.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время, время компьютеризации и перевода многих процессов на автоматизацию, ни одна профессия не обходится без использования ИТ-технологий. Медицина активно решает многие задачи с помощью информационных технологий: организация приема, ведение электронных карт, диагностика, анализ, моделирование и т. д. Применение информационных технологий активно используются и в стоматологической практике. Компьютерные программы используются для диагностики нормы и патологии, анализа изменений, возможности их устранения, определения тактики и алгоритмов профилактики, лечения и реабилитации пациентов, дифференциальной диагностики, прогнозирования, возможности моделирования и т. д.

Информационные технологии, существующие в стоматологии для прогнозирования кариозного процесса, часто опираются на возрастные ограничения, рекомендованные ВОЗ, но высоки риски развития кариеса в постэруптивный период постоянных зубов на всех стадиях прорезывания [1-3], а преддиагностика возникновения первичного кариозного поражения имеет важное значение для долговременного состояния кариесрезистентности, что в свою очередь исключает дорогостоящее лечение у стоматолога как на общественном, так и на индивидуальном уровне [4].

Информационная технология, предлагаемая нами, основывается на возможности прогнозирования рисков развития кариозного процесса у детей в период сменного прикуса.

**Цель.** Разработка простой и доступной компьютерной системы с возможностями по обеспечению информационной поддержки врачей-стоматологов по выявлению риска развития кариеса зубов и своевременному назначению профилактических мероприятий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первым этапом для создания компьютерной программы было получение и обработка информации

по клинико-лабораторным параметрам кариесрезистентных детей в период сменного прикуса. На базе бюджетного учреждения здравоохранения Омской области «Городской клинической стоматологической поликлиники №1» и ООО «Улыбка» проведено комплексное клинико-лабораторное обследование обменных процессов в полости рта у 60 кариесрезистентных детей в период сменного прикуса: от 7 до 12 лет. Стоматологическое обследование проводилось по методике, рекомендуемой ВОЗ (1989) [5].

В первую очередь родителями заполнялась анкета, подписывалось добровольное информированное согласие для участия в клинико-лабораторном исследовании. Клинические методы обследования включали в себя: сбор анамнеза, осмотр полости рта, определение индексов интенсивности кариозного процесса КПУз; индекса РМА; индекса гигиены Грина – Вермиллиона; тест эмалевой резистентности (далее ТЭР-тест), тест оценки скорости реминерализации эмали (далее КОСРЭ-тест) в модификации Ивановой Г. Г. [6, 7].

На базе научной лаборатории стоматологического факультета ОмГМУ проводилось определение физико-химических параметров ротовой жидкости: содержание общего кальция и фосфора, активного кальция и натрия, вязкости и скорости секреции слюны, pH слюны, pH зубного налета до/после углеводной нагрузки, деминерализующей активности, утилизирующей способности осадка ротовой жидкости, удельной электропроводности (УЭП), типа микрокристаллизации слюны (МКС), массы осадка ротовой жидкости, активной концентрации ионов кальция и фосфора [6, 8-10].

Произведение растворимости (ПР) рассчитывали с помощью программы для ЭВМ (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Минерализующий потенциал ротовой жидкости» №2015612583 от 24.02.2015).

Для определения типа микрокристаллизации использовался метод Леуса П. А. (1977) в модификации Пузиковской О. Ю. [11-13].

Статистический анализ проводили с использованием программ SPSS Statistics 17.0. и SPSS Statistics 20.0,

**Таблица 1а.** Клинико-лабораторные параметры обменных процессов состояния органов и тканей полости рта кариесрезистентных детей в период смешанного и постоянного прикуса

**Table 1a.** Clinical and laboratory parameters of metabolic processes in the oral organs and tissues of caries-resistant children with mixed and permanent dentition

Показатель Parameter	К/Р дети 7-12 лет C-R children 7-12 y. o. <b>M ± m</b>	К/Р дети 15 лет C-R children 15 y. o. <b>M ± m</b>
<b>КПУз / DMFt</b>	0	0
<b>ИГР-У / ОНІ-S</b>	0.50 ± 0.03	0.80 ± 0.05*
<b>PMA (%)</b>	6.87 ± 2.65	10.00 ± 0.06*
<b>ТЭР-тест (мкА) / Enamel resistance test (mcA)</b>	0.62 ± 0.21	0.78 ± 0.30*
<b>КОСРЭ-тест (мкА) / Clinical assessment of enamel remineralization rate (mcA)</b>	0.02 ± 0.03	0.05 ± 0.06*
<b>pH слюны/ Saliva pH</b>	7.20 ± 0.10	7.06 ± 0.20*
<b>Вязкость ротовой жидкости / Oral fluid viscosity</b>	0.808 ± 0.010	0.844 ± 0.000*
<b>aNa<sup>+</sup>(г/л) / (g/l)</b>	0.278 ± 0.030	0.313 ± 0.050*
<b>aK<sup>+</sup> (г/л) / (g/l)</b>	0.567 ± 0.080	0.801 ± 0.080*
<b>Ca<sup>2+</sup>(г/л) / (g/l)</b>	0.042 ± 0.003	0.0415 ± 0.004
<b>P (г/л) / (g/l)</b>	0.134 ± 0.007	0.109 ± 0.020*
<b>УЭП слюны (Ом<sup>-1</sup>· см<sup>-1</sup>· 10<sup>-3</sup>) / Saliva electric conductivity (Ohm<sup>-1</sup>·cm<sup>-1</sup>·10<sup>-3</sup>)</b>	2.672 ± 0.200	2.943 ± 0.400*
<b>ΔpH осадка слюны / Saliva sediment ΔpH</b>	2.07 ± 0.15	1.98 ± 0.50
<b>ΔCa осадка слюны (г/л) / Saliva sediment ΔCa (g/l)</b>	0.042 ± 0.010	0.029 ± 0.010*
<b>ПР (ПР·10<sup>-7</sup>) / Solubility product (SP·10<sup>-7</sup>)</b>	4.07 ± 0.67	2.74 ± 0.30*
<b>Масса осадка (мг/мл) / Sediment mass (mg/ml)</b>	36.76 ± 8.44	36.5 ± 10.0

\*различия статистически значимы в сравнении с «1»

(t-критерий Стьюдента для парного сравнения независимых выборок) при  $p < 0,05$

\*differences are statistically significant compared to "1" (Student's t-test for paired comparison of independent samples) at  $p < 0.05$ .

**Таблица 1б.** Клинико-лабораторные параметры обменных процессов состояния органов и тканей полости рта кариесрезистентных детей в период смешанного и постоянного прикуса (%)

**Table 1b.** Clinical and laboratory parameters of metabolic processes in the oral organs and tissues of caries-resistant children with mixed and permanent dentition (%)

МКС Saliva microcrystallization	<b>Возраст / Age</b>	
	<b>7-12 лет</b> 7-12 y. o.	<b>15 лет</b> 15 y. o.
<b>1 тип / Type 1</b>	12	20
<b>2 тип / Type 2</b>	50	67
<b>3 тип / Type 3</b>	38*	13

\*получены статистически значимые результаты ( $p \leq 0,0001$ )

\* results are statistically significant ( $p \leq 0.0001$ )

Microsoft Excel. Для математического моделирования применялся кластерный и факторный анализ. При проведении факторного анализа использовался метод VARIMAX. Вычисления производились при помощи ПВЭМ Pentium P-II-266 в среде Microsoft Windows 2010.

Вторым этапом была предикторная оценка результатов кластеризации показателей минерально-

**Таблица 1в.** Клинико-лабораторные параметры обменных процессов состояния органов и тканей полости рта кариесрезистентных детей в период смешанного и постоянного прикуса

**Table 1c.** Clinical and laboratory parameters of metabolic processes in the oral organs and tissues of caries-resistant children with mixed and permanent dentition

<b>Streptococcus (КОЕ/мл) Streptococcus (CFU/ml)</b>	<b>Возраст / Age</b>	
	<b>7-12 лет</b> 7-12 y. o.	<b>15 лет</b> 15 y. o.
<b>Streptococcus mutans (%)</b>	<10 000	100*
	<100 000	–
	100 000-1 000 000	–
	>1 000 000	7
<b>Lactobacillus (%)</b>	<1000	22
	1000	26
	10000	74
	100000	13
	1000000	–

\*получены статистически значимые результаты по возрасту ( $p \leq 0,001$ )

\*statistically significant results by age ( $p \leq 0.001$ )

**Таблица 1г.** Клинико-лабораторные параметры обменных процессов состояния органов и тканей полости рта кариесрезистентных детей в период смешанного и постоянного прикуса

**Table 1d.** Clinical and laboratory parameters of metabolic processes in the oral organs and tissues of caries-resistant children with mixed and permanent dentition

Возраст Age	рН зубного налета до углеводной нагрузки Dental plaque pH before carbohydrate loading <b>M ± m</b>	рН зубного налета после углеводной нагрузки Dental plaque pH after carbohydrate loading <b>M ± m</b>
7-12 лет / 7-12 у. о.	6.26 ± 0.20	5.76 ± 0.10
15 лет / 15 у. о.	6.07 ± 0.20*	5.51 ± 0.24*

\*получены статистически значимые результаты по возрасту

(до углеводной нагрузки  $p < 0,05$ , после углеводной нагрузки  $p \leq 0,001$ )

\*statistically significant results by age (before carbohydrate loading  $p < 0.05$ , after carbohydrate loading  $p \leq 0.001$ )

**Таблица 2.** Результаты ROC-анализа

**Table 2.** ROC analysis results

Переменные и пороги отсечения Variables and cut-off values	Чувствительность (%) Sensitivity (%)	Специфичность (%) Specificity (%)
<b>Ca &gt;0.048</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)
<b>P &gt;0.157</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)
<b>ПР / Solubility product &gt;3.85</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)
<b>рН слюны / Saliva pH ≤7.28</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)
<b>ИГР-У / OHI-S &gt;0.48</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)
<b>PMA &gt;4.2</b>	100 (85.2–100.0)	100 (90.5–100.0)

го обмена полости рта в период смешанного прикуса, определение порогов отсечения для каждой переменной [14].

Третьим этапом было написание программного продукта. Для написания программы использовался язык общего программирования Python (<http://www.python.org/>) [15]. На базе библиотеки Qt4 на Python, PyQt4 создавался графический интерфейс. С помощью приложения py2exe была осуществлена сборка приложения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного комплексного клинико-лабораторного и математического исследования получены определенные показатели клинико-лабораторных данных состояния полости рта у кариесрезистентных детей в период смешанного прикуса. При анализе учитывались клинико-лабораторные параметры обменных процессов в полости рта у детей со сформированными зубами (Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2016620534), входящие в базы данных ранее проведенных исследований.

Проведена описательная статистика данных переменных (табл. 1а-1г).

С помощью факторного разведывательного анализа всех пациентов ( $n = 60$ ) по всем переменным ( $n = 19$ ) выявлены скрытые факторы, отвечающие за наличие линейных статистических корреляций между ними.

В результате логистической регрессии получено несколько моделей риска развития кариеса в период смешанного прикуса и выявлена модель, классифицирующая 100% пациентов и резистентных, и склонных к кариесу. Данные показателей при превышении или более низком значении будут свидетельствовать в пользу риска развития кариеса.

Полученные данные нормы предикторных показателей минерального обмена в полости рта мы использовали для планирования индивидуальных первичных профилактических мероприятий у детей в период активного формирования твердых тканей зубов и для создания программ для ЭВМ.

На основании полученных данных, с целью выявления рисков развития кариозного процесса, согласно задачам, поставленным заказчику, мы разработали программу для ПК «Кариес-Стоп» (Свидетельство о регистрации на ПРЭВМ «Кариес-Стоп» №2022667902 от 28.9.2022). Автоматизированный продукт может быть использован врачами-стоматологами для выявления риска развития кариозного процесса на субклиническом этапе развития и назначении необходимых профилактических мероприятий у кариесрезистентных детей в период смешанного прикуса от 8 до 12 лет (рис. 1).

Разработанная компьютерная система обеспечения «Кариес-Стоп» позволяет прогнозировать риск развития кариозного процесса у детей в период смешанного прикуса в 100% случаев по чувствительности и специфичности, а совпадение результата клинической картины и результата теста модели составляет 86,6%.



**Рис. 1.** Меню программы «Кариес-Стоп»  
**Fig. 1.** “Caries-Stop” software menu

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Леус ПА, Кисельникова ЛП, Бояркина Е.С. Отдаленный эффект первичной профилактики кариеса зубов. *Стоматология*. 2020;99(2):26-33.  
doi: 10.17116/stomat20209902126
- Llena C, Calabuig E, Sanz JL, Melo M. Risk Factors Associated with Carious Lesions in Permanent First Molars in Children: A Seven-Year Retrospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(4):1421.  
doi: 10.3390/ijerph17041421
- Petersen PE, Baez RJ, Ogawa H. Global application of oral disease prevention and health promotion as measured 10 years after the 2007 World Health Assembly statement on oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2020;48(4):338-348.  
doi: 10.1111/cdoe.12538
- 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
- ВОЗ. Стоматологическое обследование: основные методы. 5 издание. 2013. Режим доступа:

Применение прогностических критериев для выявления факторов риска возникновения кариозного процесса, а также их количественное значение за счет индивидуализированного подхода дают возможность индивидуализировать и повышать эффективность профилактических мероприятий: если обследуемый индивид относится к группе с низким риском развития кариеса, то в профессиональных профилактических мероприятиях пациент не нуждается, срок диспансерного наблюдения – один раз в год. Если обследуемый индивид относится к группе с повышенным риском возникновения кариозного процесса, то целесообразно рекомендовать программы профилактики кариеса. Срок диспансерного наблюдения два раза в год для нормализации обменных процессов в полости рта у детей в период смешанного прикуса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При экспериментальном внедрении программного продукта по истечении двухлетнего наблюдения кариесрезистентных детей в период смешанного прикуса получен высокий результат совпадения клинической картины и апробации программы для ПК, как ситуационного моделирования риска развития кариозного процесса. Все вышеписанное подтверждает возможность внедрения программы «Кариес-Стоп» для доклинической клинико-лабораторной диагностики и прогнозирования кариозного процесса у детей в период смешанного прикуса в практическую работу врача стоматолога детского с целью назначения индивидуализированной программы профилактики.

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649\\_rus.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649_rus.pdf)

6. Рединова ТЛ, Зайнуллина ЕВ. Клинические и электрометрические критерии вторичного и рецидивирующего кариеса зубов. *Клиническая стоматология*. 2007;(2):14-17. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9560859>

7. Леонтьев ВК, Иванова ГГ, Жорова ТН. Электрометрическая диагностика поражений твердых тканей зубов. *Стоматология*. 1990;(5):19-24. Режим доступа:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2281480/>

8. Леонтьев ВК., Иванова ГГ. Методы исследования ротовой жидкости и состояния твердых тканей зубов (Обзор литературы) (Часть I). *Институт стоматологии*. 2013;4(61):86-88. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>

9. Леонтьев ВК. Минерализующая функция слюны и ее особенности. *Институт стоматологии*. 2022;2(95):82-83. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/18011/>

10. Леонтьев ВК. О значении минерализующей функции слюны. *Институт стоматологии*.

2022;2(95):84. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/18012/>

11. Бельская ЛВ, Голованова ОА, Шукайло ЕС. Кристаллизация биологических жидкостей – перспективы использования при диагностике. *Бутлеровские сообщения*. 2010;23(15):52-56. Режим доступа:

<https://butlerov.com/files/reports/2010/vol23/15/52-56.pdf>

12. Леус ПА, Мирная ЕА, Захарова ИА, Галстян МВ, Хотайл АХ. Влияние зубных паст на микрокристаллизацию смешанной слюны *in situ*. *Институт стоматологии*. 2013;3(60):82-85. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/10070/>

13. Лобейко ВВ, Иорданишвили АК, Перееверзев ВС. Характеристика микрокристаллизации смешанной слюны у взрослых людей, страдающих заболевани-

ями слюнных желез. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2016;(4):71-75.

doi: 10.25207/1608-6228-2016-4-71-75

14. Митяева ТС, Скрипкина ГИ, Екимов ЕВ, Мацкиева ОВ. Возможность прогнозирования кариеса зубов у детей в период сменного прикуса. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(3):113-122.

doi: 10.18481/2077-7566-2020-16-3-113-122

15. Винокурова ЕИ. Углубленное изучение объектно-ориентированного программирования посредством элективного курса «Программирование игр на языке Python». *Педагогический форум*. 2021;1(7):97-99. Режим доступа:

[https://pravinst.ru/nauka/zhurnal-pedagogicheskiy-forum/%D0%9F%D0%A4%20%E2%84%96%201%20\(7\)\\_2021.pdf](https://pravinst.ru/nauka/zhurnal-pedagogicheskiy-forum/%D0%9F%D0%A4%20%E2%84%96%201%20(7)_2021.pdf)

## REFERENCES

1. Leous PA, Kisel'nikova LP, Boyarkina ES. Longitudinal study of the primary prevention effect on dental caries. *Stomatologiya*. 2020;99(2):26-33 (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20209902126
2. Llena C, Calabuig E, Sanz JL, Melo M. Risk Factors Associated with Carious Lesions in Permanent First Molars in Children: A Seven-Year Retrospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(4):1421. doi: 10.3390/ijerph17041421
3. Petersen PE, Baez RJ, Ogawa H. Global application of oral disease prevention and health promotion as measured 10 years after the 2007 World Health Assembly statement on oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2020;48(4):338-348. doi: 10.1111/cdoe.12538
4. Kiselnikova LP, Toma EI. Prospects for the use of probiotics for the prevention of dental caries and periodontal disease in children. *Effective pharmacotherapy*. 2021;17(12):24-28 (In Russ.). doi: 10.33978/2307-3586-2021-17-12-24-28
5. WHO. Oral health surveys: basic methods – 5<sup>th</sup> edition. 2013 (In Russ.). Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649\\_rus.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649_rus.pdf)
6. Redinova TL, Zainullina EV. Clinical and electrometric criteria of secondary and recurrent caries. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2007;(2):14-17 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9560859>
7. Leont'ev VK, Ivanova GG, Zhorova TN. Elektrometricheskaja dianostika porazhenij tverdykh tkanej Zubov [The electrometric diagnosis of lesions of the hard dental tissues]. *Stomatologija (Mosk)*. 1990;(5):19-24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2281480/>
8. Leont'ev VK, Ivanova GG. Methods of investigating the oral fluid and the state of dental hard tissues (review) (Part I). *The Dental Institute*. 2013;4(61):86-88 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>
9. Leont'ev VK. Mineralizing function of saliva and its special aspects. *The Dental Institute*. 2022;2(95):82-83 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/18011/>
10. Leont'ev VK. The role of mineralizing function of saliva. *The Dental Institute*. 2022;(95):84. (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/18012/>
11. Belskaya LV, Golovanova OA, Shukailo ES. Crystallization of biological liquids: prospects for using in diagnostics. *Butlerov communications*. 2010;23(15):52-56 (In Russ.). Available from: <https://butlerov.com/files/reports/2010/vol23/15/52-56.pdf>
12. Leous P, Mirnaya E, Zacharova I, Galstyan M, Khotate A. Effect of a tooth paste on the saliva micro-crystallization. *The Dental Institute*. 2013;3(60):82-85 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10070/>
13. Lobeyko VV, Iordanishvili AK, Pereverzev VS. The characteristic of microcrystallization of the saliva at the adults having diseases of sialadens. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016;(4):71-75. (In Russ.) doi: 10.25207/1608-6228-2016-4-71-75
14. Mityaeva TS, Skripkina GI, Ekimov EV, Matskieva OV. The possibility of prediction of dental caries in children during the period of changebite. Actual problems in dentistry. 2020;16(3):113-122 (In Russ.). doi: 10.18481/2077-7566-2020-16-3-113-122
15. Vinokurova EI. Advanced learning of object-oriented programming through the elective course «Programming games in Python». *Pedagogiceskij Forum*. 2021;1(7):97-99. (In Russ.). Available from: [https://pravinst.ru/nauka/zhurnal-pedagogicheskiy-forum/%D0%9F%D0%A4%20%E2%84%96%201%20\(7\)\\_2021.pdf](https://pravinst.ru/nauka/zhurnal-pedagogicheskiy-forum/%D0%9F%D0%A4%20%E2%84%96%201%20(7)_2021.pdf)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Митяева Татьяна Сергеевна**, врач стоматолог детский, заведующий детским и ортодонтическим отделением ООО «Профессорская авторская стоматологическая клиника и Ко», Москва, Российская Федерация

Для переписки: mitaicik@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1792-8086>

**Скрипкина Галина Ивановна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой детской

стоматологии Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: skripkin.ivan@gmail.com

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

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

Для переписки: evgeniy.ekimov@list.ru

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

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Tatyana S. Mityaeva**, DMD, Pediatric dentist, Head of the Pediatric Dentistry and Orthodontics Department, Professorial Author's Dental Clinic and Co, Moscow, Russian Federation

For correspondence: mitaicik@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1792-8086>

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

For correspondence: skripkin.ivan@gmail.com

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

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

For correspondence: evgeniy.ekimov@list.ru

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

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

*Conflict of interests:*

*The authors declare no conflict of interests*  
**Поступила / Article received 19.10.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 19.11.2022**

**Принята к публикации / Accepted 19.11.2022**

### Уважаемые коллеги!

В апреле 2022 года на заседании совета Стоматологической ассоциации России была зарегистрирована секция «Расщелина губы и неба». Председателем секции утвержден доктор медицинских наук, профессор **Мамедов Адиль Аскерович**. Основная цель создания секции (а в дальнейшем и ассоциации) – это общение специалистов, занимающихся проблемой врожденной и наследственной патологии челюстно-лицевой области, соединение знаний, технологий, подходов. Объединившись, мы сможем более успешно обсуждать эту проблему и находить современные и прогрессивные решения для лечения врожденной патологии челюстно-лицевой области в России. В сентябре 2022 года были также утверждены вице-председатели и члены оргкомитета в количестве 15 человек, в том числе два секретаря. Почетными членами секции стали авторитетные специалисты, которые занимаются проблемой расщелины губы и неба в течение многих лет.

Для деятельности секции создан сайт [www.argn-org.ru](http://www.argn-org.ru), на котором вы найдете алгоритм действий для вступления в секцию.

После того как мы зарегистрируем 100 + 1 человек, мы сможем переходить на следующий уровень – создание ассоциации СтАР «Расщелина губы и неба». Присоединяйтесь к нам!

**С уважением,**

**Председатель секции СтАР «Расщелина губы и неба» профессор Мамедов Адиль Аскерович**



# Результаты оценки носового дыхания при ортодонтическом лечении детей

М.Н. Митропанова<sup>1</sup>, Л.И. Арутюнян<sup>2</sup>, П.А. Прокошев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup>Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В современной практике врача-ортодонта все чаще встречается дистальная окклюзия, причиной формирования которой являются нарушения функции дыхания. Особенно это прослеживается в раннем смешном прикусе, то есть у детей 6-8 лет с установленной патологией лор-органов, а именно аденоидами.

**Цель:** оценить взаимосвязь нарушений функции дыхания с дистальной окклюзией у детей в период раннего смешного прикуса.

**Материалы и методы:** проводили переднюю и заднюю риноскопию по общепринятой методике, эндоскопический осмотр лор-органов, переднюю активную риноманометрию, электромиографию жевательных мышц. Проведено ортодонтическое обследование, включающее осмотр полости рта, снятие оттисков, определение смыкания зубных рядов, морфометрический анализ моделей челюстей, расчет телерентгенограмм в боковой проекции.

**Результаты.** У 35 (39,3%) детей было обнаружено искривление перегородки носа различной степени выраженности. Аденоиды I-II степени выявлены у 36 (40,4%) пациентов, II-III степени – у 42 (47,1%) детей, а III степени – у 11 (12,3%) человек. У детей с дистальной окклюзией и нарушением функции дыхания выявлено статистически значимое сужение зубных рядов: сужение апикального базиса челюстей на  $4,0 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ), дефицит пространства на верхней челюсти –  $7,5 \pm 0,8$  мм ( $p \leq 0,05$ ), на нижней челюсти –  $6,5 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ).

**Заключение.** В современной медицинской практике патология лор-органов и челюстно-лицевые аномалии тесно связаны друг с другом. Поэтому совместная работа врача-ортодонта с врачом-оториноларингологом является залогом эффективного лечения дистальной окклюзии в раннем смешном прикусе у детей.

**Ключевые слова:** риноманометрия, носовое дыхание, зубочелюстные аномалии.

**Для цитирования:** Митропанова МН, Арутюнян ЛИ, Прокошев ПА. Результаты оценки носового дыхания при ортодонтическом лечении детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(4):276-281. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-276-281.

# Results of nose breathing evaluation during orthodontic treatment in children

M.N. Mitropanova<sup>1</sup>, L.I. Arutyunyan<sup>2</sup>, P.A. Prokoshev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup>Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner

## ABSTRACT

**Relevance.** In the modern practice of an orthodontist, distal occlusion caused by respiratory dysfunction is increasingly more common. It is especially evident in early mixed dentition, i.e., in 6-8-year-old children with diagnosed pathology of ENT organs, namely, adenoids.

**Objective.** The study aimed to evaluate the relationship between respiratory dysfunction and distal occlusion in children with early mixed dentition.

**Materials and methods.** The study performed conventional anterior and posterior rhinoscopy, endoscopic examination of ENT organs, anterior active rhinomanometry, and masticatory muscles' electromyography. The orthodontic examination included an oral examination, impression-taking, occlusion assessment, morphometric analysis of the jaw models and lateral cephalometric image measurements.

**Conclusion.** In modern medical practice, the pathology of ENT organs and maxillofacial anomalies are closely related. Therefore, the collaboration between an orthodontist and an ENT specialist is the key to the effective treatment of distal occlusion in early mixed dentition.

**Key words:** rhinomanometry, nasal breathing, dental anomalies.

**For citation:** Arutyunyan LI, Prokoshev PA Results of nose breathing evaluation during orthodontic treatment in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):276-281 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-276-281.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В детском возрасте важнейшим компонентом гармоничного развития является носовое дыхание. Кроме очищения и увлажнения, воздух, проходящий через нос, раздражает рецепторный аппарат, регулирующий кровоток и активность головного мозга, а также участвует в нормальном газообмене крови. При ротовом дыхании на 30% уменьшается вентиляция легких, нарушается функционирование сердечно-сосудистой системы. Риносинусобронхиальный рефлекс приводит к бронхоконстрикции, возникают патологии нижних дыхательных путей [1-3].

Кроме того, известно, что в раннем возрасте при длительном затруднении носового дыхания замедляется и нарушается рост верхнечелюстных структур, происходит сужение верхней зубной дуги, возникает скученность и дефицит пространства для прорезывания постоянных зубов. Формируется высокий купол неба, что в свою очередь влияет на форму и объем носовых ходов. Нарушение миодинамического равновесия приводит к деформации и изменению положения нижней челюсти, головы, нарушениям осанки. Формируется дистальная окклюзия зубных рядов, которая, по статистике, встречается у 50% детей дошкольного и младшего школьного возраста, и с каждым годом эта цифра увеличивается. Поэтому на сегодняшний день большое внимание в лечении дистальной окклюзии в раннем сменном прикусе уделяется диагностике и коррекции нарушений функции дыхания [4, 6, 7]. В связи с этим нами была определена цель исследования: оценить взаимосвязь нарушений функции дыхания с дистальной окклюзией у детей в период раннего сменного прикуса.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критерии включения пациентов в исследование: период раннего сменного прикуса (от 6 до 9 лет); наличие диагноза по МКБ К07.2 – аномалии соотношения зубных дуг, дистальная окклюзия зубных рядов; наличие привычного ротового дыхания; наличие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Критерии невключения: возраст пациентов младше 6 лет и старше 9 лет; наличие только аномалий положения зубов; наличие острого воспалительного заболевания в области верхних дыхательных путей (ВДП); отсутствие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Дизайн исследования – многоцентровое проспективное когортное клиническое исследование.

В исследование было включено 89 пациентов (53 девочки и 36 мальчиков), проживающих в городах Краснодар и Пермь.

Всем детям проводили переднюю и заднюю риноскопию по общепринятой методике. Также проводили эндоскопический осмотр лор-органов с использованием видеокамеры эндоскопической ЭВК-001 «ЭлеПС».

Для регистрации изменений клинической картины носового дыхания в динамике нами была использована методика передней активной риноманометрии (ПАРМ), с помощью которой мы измеряли объем воздушного потока (ВП) и разницу давления между преддверием носа и носоглоткой. Исследуемые показатели сравнивали с показателями возрастной нормы. Для измерений нами был использован ринометр SRE 2000 INTERACUSTIC. Компьютерная программа проводит вычисления в автономном режиме и выдает анализ экспираторной и инспираторной фаз дыхания. Так происходят измерения параметров респираторного потока: сопротивление воздушного потока (СВП) правой и левой половин носа, объемный поток (ОП) правой и левой половин носа.

Была выполнена электромиография жевательных мышц. Проведено ортодонтическое обследование, включающее осмотр полости рта, снятие оттисков, определение смыкания зубных рядов, морфометрический анализ моделей челюстей (КДМ), расчет телерентгенограмм в боковой проекции.

Сравнение полученных данных производили в динамике: перед началом ортодонтического лечения и после его завершения, через 6 месяцев. Лечение производили с использованием несъемного аппарата небного расширителя. Использовали критерий Уилкоксона для сравнения полученных данных до и после лечения. Обработка результатов исследования проводились 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 имени академика Е. А. Вагнера Минздрава России в соответствии с принципами Хельсинской декларации ВМА.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам клинических исследований верхних дыхательных путей у 35 (39,3%) пациентов было выявлено искривление перегородки носа (ИПН) разной степени выраженности. Аденоиды I-II степени выявлены у 36 (40,4%) человек, II-III степени – у 42 (47,1%) детей и III степени – у 11 (12,3%) пациентов (рис. 1). Воспалительный процесс глоточной миндалины (хронический аденоидит) был выявлен у 53 (59,5%) детей.

**Таблица 1.** Результаты определения объемного потока (ОП) при передней активной риноманометрии (ПАРМ) при различной патологии у обследованных детей до ортодонтического лечения

**Table 1.** Results of volume flow (VF) measurement in anterior active rhinomanometry (AAR) of the examined children with different pathology before the orthodontic treatment

Патология Pathology	Количество пациентов Number of patients	ОП, см <sup>3</sup> /сек / VF, cm <sup>3</sup> /s			
		Справа / Right		Слева / Left	
		Вдох Inspiration	Выдох Expiration	Вдох Inspiration	Выдох Expiration
Дистальная окклюзия, аденоиды I-II степени Distal occlusion, Grade I-II adenoids	36	130,0 ± 4,5	120,0 ± 4,5	99,5 ± 3,7	119,0 ± 4,1
Дистальная окклюзия, аденоиды II-III степени Distal occlusion, Grade II-III adenoids	42	103,0 ± 3,1	96,0 ± 2,8	199,0 ± 2,3	109,0 ± 3,6
Дистальная окклюзия, аденоиды III степени Distal occlusion, Grade III adenoids	11	88,5 ± 2,1	65,0 ± 1,9	127,5 ± 4,0	101,0 ± 3,8

Таким образом нами было выявлено, что струя воздуха проходила через носовые ходы в значительно низкой степени у исследуемой группы детей. У пациентов с искривлением носовой перегородки при риноманометрии было выявлено снижение проходимости переднего носового клапана. Также у данной категории детей в 72,4% случаях отмечено снижение суммарного объемного потока, а у 69,3% детей выявлено увеличение сопротивление внутриносовых структур. Таким образом искривленная носовая перегородка играет важную роль в нарушении физиологического дыхания (таблица 1).

При ортодонтическом обследовании пациентов были выявлены симптомы, характерные для детей с нарушенным носовым дыханием, такие как сужение верхнего зубного ряда, возникающее из-за нарушения миодинамического равновесия челюстно-лицевой области в связи с вынужденным положением рта в полуоткрытом состоянии. Жевательные мышцы, оказывая давление на боковые отделы верхней челюсти, ограничивали условия ее роста в трансверсальной плоскости, что в свою очередь приводило к вынужденному смещению нижней челюсти кзади. Кроме того, определялось недоразвитие фронтального отдела нижней челюсти за счет увеличения тонауса нижней губы. Язык у таких детей занимал заднее положение и опускался на дно полости рта.

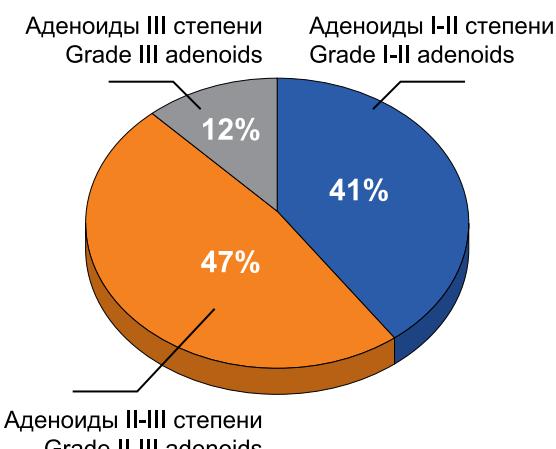
Еще одним симптомом у детей было отмечено увеличение высоты свода твердого неба. При вдохе поток воздуха упирался в твердое небо, стимулируя тем самым его рост в вертикальной плоскости. Было выявлено, что форма неба становилась высокой и узкой, что в раннем сменном прикусе приводило к уменьшению полости носа и уменьшению проходимости верхних дыхательных путей.

Все это способствовало образованию дистальной окклюзии у детей в раннем сменном прикусе и ее усугублению при отсутствии своевременного лечения. При анализе контрольно-диагностических моделей (КДМ) челюстей выявлено статистически значимое сужение зубных рядов: сужение апикального

базиса челюстей на  $4,0 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ), дефицит места в зубном ряду верхней челюсти –  $7,5 \pm 0,8$  мм ( $p \leq 0,05$ ), нижней челюсти –  $6,5 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ).

Исследование электромиографической активности жевательных мышц показало дискоординацию работы жевательных мышц, гипертонус височных мышц. Так, максимальная амплитуда собственно жевательных мышц в пробе максимального сжатия челюстей в состоянии центральной окклюзии слева равнялась  $509,18 \pm 117,5$  мкВ, а справа –  $611,14 \pm 174,2$  мкВ; максимальная амплитуда височных мышц в пробе относительного функционального покоя слева равнялась  $109,71 \pm 3,05$  мкВ, справа –  $115,23 \pm 4,87$  мкВ.

При ортодонтическом лечении детей с затрудненным носовым дыханием использовали несъемные небные расширители, конструкция которых позволяет не только расширить верхнюю челюсть, но и создать условия для правильного положения и развития нижней челюсти. Было выявлено, что при



**Рис. 1.** Частота гипертрофии глоточной миндалины у детей с ротовым дыханием и дистальной окклюзией зубных рядов

**Fig. 1.** The occurrence of nasopharyngeal tonsil enlargement in children with mouth breathing and distal occlusion

лечении язык поднимается из нижнего положения и при дыхании и глотании прилежит к твердому небу, а кончик упирается в зубы фронтальной группы. Следует также отметить, что при расширении верхней челюсти происходило уменьшение высоты свода твердого неба. Это позволяло увеличить объем носовой полости и проходимость дыхательных путей, что благоприятно сказывалось на лечении детей с нарушениями функции дыхания. Так, средние значения объемного потока при передней активной риноманометрии до лечения на вдохе составили  $107,3 \pm 2,9$  см<sup>3</sup>/сек, на выдохе –  $100,5 \pm 2,5$  см<sup>3</sup>/сек, а через 6 месяцев после ортодонтического лечения на вдохе –  $125,0 \pm 0,2$  см<sup>3</sup>/сек, на выдохе –  $111,00 \pm 0,14$  см<sup>3</sup>/сек ( $p \leq 0,05$ ).

Согласно результатам исследования диагностических моделей челюстей после ортодонтического лечения сагittalные размеры зубных рядов верхней и нижней челюсти приблизились к значениям нормы. Нами было выявлено статистически значимое расширение апикального базиса челюстей на  $6,3 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ), избыток пространства в зубном ряду верхней челюсти составил  $2,5 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ), нижней челюсти –  $1,3 \pm 0,5$  мм ( $p \leq 0,05$ ).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдурахманова АА. Оценка носового дыхания методом передней активной риноманометрии при вазомоторном и аллергическом рините у детей (краткое сообщение). *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2007;(2):30. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9513521>
- Арефьева НА. Обоснование лечебной тактики при патологии носоглоточной миндалины (аденоидах). *Consilium Medicum*. 2010;12(3):24-26. Режим доступа: <https://journals.eco-vector.com/2075-1753/article/view/93083>
- Гагауз А, Мелека ОЛ. Использование риноманометрии в диагностике искривления носовой перегородки. *Российская ринология*. 2013;2:23. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22996670>
- Гвоздева ЮВ, Данилова МА. Обоснование проведения профилактических мероприятий, направленных на коррекцию миофункциональных нарушений в период прикуса временных зубов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009;8(1):51-56. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11898871>
- Хамидов АГ, Лекишвили МВ, Меланьян ВД, Серебрякова ИЮ, Ширазиев МР. Использование акустической ринометрии и передней активной ринометрии для дифференциальной диагностики патологий внутриносовых структур при назальной обструкции. *Российская оториноларингология*. 2009;42:113-119. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14617299>

Также снижались показатели электромиографической активности жевательных мышц, работа которых становилась симметричной. Так, максимальная амплитуда собственно жевательных мышц в пробе максимального сжатия челюстей в состоянии центральной окклюзии слева равнялась  $501,18 \pm 110,5$  мкВ, а справа –  $509,16 \pm 115,20$  мкВ ( $p \leq 0,05$ ); максимальная амплитуда височных мышц в пробе относительно функционального покоя слева равнялась  $73,16 \pm 3,10$  мкВ, справа –  $85,25 \pm 5,32$  мкВ ( $p \leq 0,05$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной медицинской практике патология лор-органов и челюстно-лицевые аномалии тесно связаны друг с другом. Поэтому совместная работа врача-ортодонта с врачом-оториноларингологом является залогом эффективного лечения дистальной окклюзии в раннем сменном прикусе у детей. Анализ результатов проведенного ортодонтического лечения показал, что при использовании небных расширителей у детей в периоде раннего сменного прикуса улучшаются морффункциональные показатели, которые достигают значений возрастной нормы.

- Данилова МА, Ишмурзин ПВ, Меграбян ОА, Конькова АМ. Модели роста зубочелюстно-лицевого комплекса у лиц с ретро- и микрогнатией нижней челюсти. *Клиническая стоматология*. 2022;25(1):74-80. doi: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_74
- Ишмурзин ПВ, Данилова МА. Лечение дистальной окклюзии зубных рядов, сочетанной с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. *Проблемы стоматологии*. 2012;1:70. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17651443>
- Евдокимова НА, Попов СА. Влияние ротового типа дыхания на формирование назомаксиллярного комплекса у детей с аденоидами. *Институт стоматологии*. 2010;4:64-65. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9610/>
- Польма ЛВ, Ломакина ВМ. Влияние ортодонтического лечения на контур мягких тканей подбородочно-шейной области у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. *Ортодонтия*. 2008;1:29-33. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=10439865>
- Сатыго ЕА, Попов СА, Евдокимова НА. Концепция междисциплинарного взаимодействия при восстановлении носового дыхания у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009.8(31):39-41. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15319497>
- Тарасова ГД, Рамазанова ГА. К проблеме ротового дыхания в детском. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2016;22(3):81-85. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26567361>

12. Царькова ОА, МА Данилова. Оценка результатов комплексного лечения детей с нарушением носового дыхания. *Ортодонтия*. 2007;3:83. Режим доступа:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9606125>
13. Шиленкова ВВ. О некоторых функциях полости носа у детей. *Детская оториноларингология*. 2013;2:23–26. Режим доступа:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20292751>
14. De Felippe NL, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(4):490.e1-491.  
doi: 10.1016/j.ajodo.2009.02.019
15. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope*. 2010;120(10):2089-2093.  
doi: 10.1002/lary.20991
16. Matsumoto MA, Itikawa CE, Valera FC, Faria G, Anselmo-Lima WT. Long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal area and nasal airway resistance. *Am J Rhinol Allergy*. 2010;24(2):161-165.  
doi: 10.2500/ajra.2010.24.3440
17. Toyserkani NM, Frisch T, Von Buchwald C. Postoperative improvement in acoustic rhinometry measurements after septoplasty correlates with long-term satisfaction. *Rhinology*. 2013;51(2):171-175.  
doi: 10.4193/Rhino12.163
18. Zicari AM, Albani F, Ntrekou P, et al. Oral breathing and dental malocclusions. *Eur J Paediatr Dent.* 2009;10(2):59-64. Режим доступа:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19566370/>

## REFERENCES

1. Abdurakhmanova AA. Evaluation of nasal respiration by anterior active rhinomanometry in children with vasomotor and allergic rhinitis (a short communication). *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*. 2007;2:30 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9513521>
2. Aref'eva NA. Obosnovanie lechebnoy taktiki pri patologii nosoglotochnoy mindaliny (adenoidakh). *Consilium Medicum*. 2010;12(3):24-26 (In Russ.). Available from:  
<https://journals.eco-vector.com/2075-1753/article/view/93083>
3. Gagauz AM, Meleka OL. Ispol'zovanie rinomanometrii v diagnostike iskrivleniya nosovoĭ peregorodki. *Russian Rhinology*. 2013;2:23 (In Russ.). Available from:  
<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-ri-nologiya/2013/2/>
4. Gvozdeva YuV, Danilova MA. Realization of preventive measures directed on myofunctional disturbances correction in deciduous dentition period substantiation. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2009;8(1):51-56 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11898871>
5. Khamidov AG, Lekishvili MV, Melan'in VD, Serebryakova IU, Shiraliyev MR. Use acoustic rinometrii and the front active rinomanometrii for differential diagnostics of pathologies of intranasal structures at nasal obstructions. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;42:113-119 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14617299>
6. Danilova MA, Ishmurzin PV, Megrabyan OA, Konkova AM. Dentomaxillofacial growth patterns in persons with mandibular micrognathia and retrognathism. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022;25(1):74-80 (In Russ.).  
doi: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_74
7. Ishmurzin PV, Danilova MA. Treatment of distocclusion combined with temporomandibular joint dysfunction. *Actual problems in dentistry*. 2012;1:70 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17651443>
8. Evdokimova NA, Popov SA. Impact of mouth breathing on nasal cavity and maxillary formation in children with adenoids. *The Dental Institute*. 2010;4:64-65 (In Russ.). Available from:  
<https://instom.spb.ru/catalog/article/9610/>
9. Polma LV, Lomakina VM. The influence of orthodontic treatment on the soft tissue form of the submental and neck region of patients with class II malocclusions. *Ortodontia*. 2008;1:29-33 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=10439865>
10. Satygo EA, Popov SA, Evdokimova NA. The concept of interdisciplinary interaction at nasal breath recovery of children. *Pediatric dentistry and dental prophy-laxis*. 2009;8(31):39-41. Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15319497>
11. Tarasova GD, Ramazanova GA. Problem of mouth breathing in children. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2016;22(3):81-85 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26567361>
12. Tsarkova OA, Danilova MA. Evaluation of the results of complex treatment of children with nasal breathing disorders. *Ortodontia*. 2007;3:83 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9606125>
13. Shilenkova VV. About some functions of the nasal cavity in children. *Detskaya otorinolaringologiya*. 2013;2:23–26. (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20292751>
14. De Felippe NL, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(4):490.e1-491.  
doi: 10.1016/j.ajodo.2009.02.019
15. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope*. 2010;120(10):2089-2093.  
doi: 10.1002/lary.20991

16. Matsumoto MA, Itikawa CE, Valera FC, Faria G, Anselmo-Lima WT. Long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal area and nasal airway resistance. *Am J Rhinol Allergy.* 2010;24(2):161-165.

doi: 10.2500/ajra.2010.24.3440

17. Toyserkani NM, Frisch T, Von Buchwald C. Postoperative improvement in acoustic rhinometry measure-

ments after septoplasty correlates with long-term satisfaction. *Rhinology.* 2013;51(2):171-175.

doi: 10.4193/Rhino12.163

18. Zicari AM, Albani F, Ntrekou P, et al. Oral breathing and dental malocclusions. *Eur J Paediatr Dent.* 2009;10(2):59-64. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19566370/>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Митропанова Марина Николаевна**, доктор медицинских, доцент, заведующая кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская федерация

Для переписки: mmitropanova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7083-5025>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Арутюнян Лариса Игоревна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного ме-

дицинского университета имени акад. Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: alexandrova\_lar@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3662-5574>

**Прокошев Павел Алексеевич**, аспирант кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного медицинского университета имени акад. Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: pavel.prokoshev.23@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3611-0338>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Marina N. Mitropanova**, DMD, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics and Maxillofacial Surgery of Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

For correspondence: mmitropanova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7083-5025>

**Corresponding author:**

**Larisa I. Arutyunyan**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Perm, Russian Federation

For correspondence: alexandrova\_lar@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3662-5574>

**Pavel A. Prokoshev**, PhD student, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner

For correspondence: pavel.prokoshev.23@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3611-0338>

**Конфликт интересов:**

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

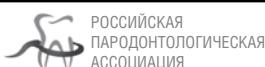
**Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 01.11.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 15.12.2022**

**Принята к публикации / Accepted 28.12.2022**



## 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

# Ксеростомия при сахарном диабете (пилотное исследование)

Е.В. Кулецкая, Е.А. Тихомирова, Е.С. Слажнева, В.Г. Атрушкевич

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

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Слюна выполняет ряд важных функций, необходимых для поддержания здоровья полости рта. Жалобы на сухость полости рта часто предъявляют пациенты с сахарным диабетом (СД). Длительная сухость слизистой полости рта при СД приводит к снижению качества жизни пациентов, затруднению речи, жевания, глотания, нарушению восприятия вкуса, множественному кариесу зубов и развитию воспалительных заболеваний пародонта. Цель: оценить частоту обнаружения и установить характер ксеростомии у пациентов с сахарным диабетом.

**Материалы и методы.** Были проведены опрос и анкетирование 251 пациента в возрасте 18–82 года с СД 1 типа, латентным аутоиммунным диабетом взрослых и СД 2 типа. От пациентов получали информацию о продолжительности СД, длительности текущей терапии, наличии ксеростомии и ее характера. Из историй болезни извлекали данные об установленном диагнозе, возрасте, уровне гликированного гемоглобина (HbA1c), индексе массы тела (ИМТ), назначенной схемы терапии СД. Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программы StatTech v. 2.4.8.

**Результаты.** 134 (53,4%) пациента предъявляли жалобы на транзиторную сухость полости рта при повышении уровня сахара в крови, у 6 (2,4%) пациентов отмечали сухость полости рта при понижении сахара, постоянная сухость полости рта и сухость на фоне стрессовых ситуаций наблюдалась у 30 человек (12,0%) и 10 человек (4,0%) соответственно ( $p > 0,05$ ). Сухость полости рта на фоне сниженного уровня глюкозы в крови отмечалась чаще у пациентов в возрасте старше 80 лет в сравнении с пациентами возрастных категорий 45–64 года и 65–80 лет ( $p = 0,002^*$ ;  $p$  45–64 – старше 80 = 0,012;  $p$  старше 65 – старше 80 < 0,001), постоянная сухость полости рта обнаруживалась наиболее часто, в 21,1% случаев, у пациентов в возрасте 65–80 лет ( $p = 0,028$ ). У пациентов, отмечающих наличие персистирующей ксеростомии (постоянной сухости в полости рта и сухости на фоне стресса) отмечались статистически значимо более высокие показатели ИМТ: 33 (31–37) кг/м<sup>2</sup> ( $p = 0,019$ ) и 36 (34–41) кг/м<sup>2</sup> ( $p = 0,002$ ) соответственно. Уровень гликированного гемоглобина HbA1c 10 (8–11%) ( $p = 0,037$ ) был статистически значимо выше у пациентов с СД, которые отмечали появление ксеростомии на фоне повышения уровня глюкозы. При оценке в зависимости характера ксеростомии от диагноза, пола, продолжительности СД, схемы лекарственной терапии, курения не было обнаружено каких-либо статистически значимых различий.

**Заключение.** Ксеростомия представляет собой дополнительную проблему для пациентов с СД. Обучение пациентов, а также подбор индивидуальных средств по уходу за полостью рта стоматологами может в перспективе улучшать показатели здорового состояния полости рта.

**Ключевые слова:** ксеростомия, сахарный диабет, латентный аутоиммунный диабет, полость рта.

**Для цитирования:** Кулецкая ЕВ, Тихомирова ЕА, Слажнева ЕС, Атрушкевич ВГ. Ксеростомия при сахарном диабете (пилотное исследование). Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):282–290.

DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-282-290.

# Xerostomia in patients with diabetes mellitus (pilot study)

K. Kuletskaya, E.A. Tikhomirova, E.S. Slazhneva, V.G. Atrushkevich

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

## ABSTRACT

**Relevance.** Saliva performs some essential functions indispensable for oral health. Patients with diabetes mellitus (DM) often complain of xerostomia. Long-term dry oral mucosa in diabetic patients adversely affects the quality of life and causes speech, chewing, swallowing, and taste problems; it leads to multiple caries and inflammatory periodontal diseases. Aim. To evaluate the detection rate and determine the xerostomia nature in patients with DM.

**Materials and methods.** The interview and survey included 251 patients aged 18-82 y.o. with Type 1 DM, latent auto-immune diabetes in adults and Type 2 DM. The patients informed the study of DM duration, current therapy duration, xerostomia presence and nature. The patients' records provided information about the established diagnosis, age, glycohemoglobin (HbA1c), body mass index (BMI), and prescribed DM therapeutic regimen. The data were statistically analysed using the StatTech v. 2.4.8 software.

**Results.** 134 (53.4%) patients complained of a transient dry mouth associated with blood sugar levels increase; 6 (2.4%) patients noted dry mouth if blood sugar levels decreased; 30 subjects (12.0 %) and 10 subjects (4.0 %) reported constant and stress-associated dry mouth, respectively ( $p > 0.05$ ). Patients over 80 declared dry mouth associated with blood sugar decrease more often than patients aged 45-64 and 65-80 y.o. ( $p = 0.002^*$ ;  $p_{45-64} - \text{over } 80 = 0.012$ ;  $p_{over 65 - \text{over } 80} < 0.001$ ); 21.1% of patients aged 65-80 noted permanently dry mouth ( $p = 0.028$ ). Patients with persisting xerostomia (permanent dry mouth and stress-associated dry mouth) had statistically significant higher BMI of 33 (31-37) kg/m<sup>2</sup> ( $p = 0.019$ ) and 36 (34-41) kg/m<sup>2</sup> ( $p = 0.002$ ), respectively. The higher glycohemoglobin level increase was more statistically significant in patients with DM, who reported dry mouth associated with glucose increase. The evaluation of xerostomia nature vs to diagnosis, sex, DM duration, drug therapy scheme, and smoking did not reveal any statistically significant differences.

**Conclusion.** Xerostomia presents an additional problem for patients with DM. Patient education and the selection of individual products for oral care by dentists may improve oral health parameters in the long run.

**Key words:** xerostomia, diabetes mellitus, latent autoimmune diabetes in adults, oral cavity.

**For citation:** Kuletskaya K, Tikhomirova EA, Slazhneva ES, Atrushkevich VG. Xerostomia in patients with diabetes mellitus (pilot study). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):282-290 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-282-290.

## ВВЕДЕНИЕ

Слюна секретируется в полости рта и выполняет целый ряд важных функций, необходимых для поддержания здоровья полости рта и организма в целом: начальное переваривание углеводов, поддержание гомеостаза полости рта благодаря содержанию антимикробных и буферных компонентов, увлажнение слизистой оболочки и защита от повреждений во время приема пищи, образование пелликулы на поверхности зубов, нейтрализация кислот [1, 2].

Ксеростомия, или «сухой рот», – это субъективное ощущение сухости полости рта [3]. Она может быть вызвана целым рядом причин: лучевая терапия челюстно-лицевой области, синдром Шегрена, прием лекарственных препаратов (антидепрессанты, антигистаминные препараты, противовоспалительные, антипаркинсонические, диуретики) [2, 4]. Ксеростомия часто, но не всегда, связана с гипосаливацией. Описано множество случаев ксеростомии у пациентов с нормальной скоростью слюноотделения. У взрослого человека в течение суток продуцируется около 700 мл слюны [1]. Наиболее низкий уровень секреции слюны в течение суток наблюдается во время сна, самый высокий – во время приема пищи и питья. В норме скорость стимулированного слюноотделения составляет 1,5-2 мл/мин (SWS), а нестимулированного – 0,3-0,4 мл/мин (UWS) [6, 7]. Диагноз «гипосаливация» устанавливается при снижении стимулированного слюноотделения до 0,5-0,7 мл/мин, а нестимулированного – до 0,1 мл/мин. Интересно, что не всегда отсутствие или наличие жалоб пациентов на сухость полости рта соответствует определяемой скорости слюноотделения, поэтому для диагностики гипосаливации следует сочетать

количественные и качественные методы обследования [4]. Наиболее распространенным клиническим методом определения количества выделяемой слюны является сиалометрия [5].

Наличие ксеростомии значительно сказывается на качестве жизни. При длительной сухости слизистой оболочки полости рта затрудняется речь, жевание, глотание, нарушается восприятие вкуса. Снижение очищающей, буферной и антибактериальной функций слюны приводит к развитию множественного кариеса, воспалительных заболеваний пародонта, а также повышает риск развития кандидоза у возрастных пациентов [1].

По данным различных исследований, почти в два раза чаще ксеростомия наблюдается у пациентов с СД [8]. Жалобы на сухость полости рта являются одними из самых частых у пациентов с этой патологией. Причин для этого несколько. Гипофункция слюнных желез достаточно часто встречается при сахарном диабете. Демиелинизация нервных волокон, иннервирующих слюнные железы, зачастую является причиной данного состояния. Внешне нарушение иннервации околоушных слюнных желез проявляется их симметричной гипертрофией, которая, как правило, остается без внимания при обследовании полости рта пациентов с сахарным диабетом, благодаря бессимптомному течению. Визуально наблюдается расширение средней трети лица, и в большинстве случаев пациенты не обращают внимания на эти изменения. Сиалоз околоушных слюнных желез также проявляется постоянным диффузным увеличением желез без воспалительного или неопластического компонента [9]. Кроме того, увеличение слюнных желез при СД связано с нарушением синтеза и секреции белков, что, возможно, также от-

носится к проявлению автономной диабетической нейропатии [10, 11]. По данным аспирационной биопсии, при СД в цитоплазме ацинарных клеток происходит накопление цимогенных гранул (липидов), что приводит к гипертрофии ацинарных клеток без изменения их количества. На компьютерной томограмме определяется повышение плотности околоушных слюнных желез. Так как нервные волокна автономной нервной системы очень тонкие, сиалоз околоушных слюнных желез может происходить до манифестации других клинических симптомов диабетической нейропатии [10, 11]. Поэтому на стоматологическом приеме следует внимательнее относиться к жалобам пациента на сухость в полости рта.

Прием гипотензивных препаратов также может усиливать симптомы ксеростомии у пациентов с СД и в случае компенсации диабета быть единственной причиной сухости в полости рта [2]. Некоторые исследования связывают жалобы на ощущение сухости полости рта с повышением уровня HbA1c [12]. При этом у пациентов с СД отмечается повышение уровня мочевины и глюкозы в слюне, что, по мнению исследователей, также может вызывать ксеростомию. Какова бы ни была причина, вызывающая сухость полости рта у пациентов с СД, она влечет за собой другие проблемы, в том числе изменение вкуса и синдром жжения слизистой оболочки полости рта. На фоне этих проявлений изменяется пищевое поведение пациента, что приводит к нарушению гликемического контроля, повышению массы тела и ухудшению течения СД.

В связи с вышеизложенным нами было предпринято исследование, целью которого явилась оценка частоты обнаружения и характера ксеростомии у пациентов с СД.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами было проведено пилотное исследование частоты встречаемости среди пациентов, страдающих сахарным диабетом, жалоб на сухость полости рта. За период с июня по ноябрь 2015 года был опрошен 251 пациент с СД, находящийся на лечении в отделении эндокринологии ГКБ №52 и ГКБ №60, филиала МКНЦ, города Москвы. Среди них 38 человек с СД 1 типа, 14 человек с латентным аутоиммунным диабетом взрослых (LADA-диабетом) и 199 человек с СД 2 типа в возрасте 18–82 года, из них 111 мужчин и 140 женщин. Исследование было одобрено этическим комитетом МГМСУ имени А. И. Евдокимова. Все пациенты подписывали форму информированного согласия на участие в исследовании.

**Критерии включения пациентов в исследование:** возраст старше 18 лет, установленный диагноз СД.

**Критерии исключения пациентов из исследования:** наличие онкологических заболеваний, отказ пациента от участия в исследовании.

От пациентов получали информацию о продолжительности СД, длительности текущей терапии,

наличии ксеростомии и ее характера. Из историй болезни опрошенных пациентов извлекали данные об установленном диагнозе, возрасте, уровне гликемированного гемоглобина (HbA1c), индексе массы тела (ИМТ), назначенной схемы терапии СД.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программы StatTech v. 2.4.8 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Были использованы методы описательной статистики, сравнение групп по количественному показателю, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Жалобы на сухость полости рта предъявили 172 человека (68,5%).

При СД нами было выделено несколько форм ксеростомии:

• **транзиторная (временная или метаболическая), проходящая при нормализации гликемии:**

- при повышении сахара;
- при понижении сахара (редко встречается, связана с нарушением работы вегетативной нервной системы).

• **персистирующая (постоянная):**

а) проявление периферической нейропатии, одного из осложнений сахарного диабета; может индивидуально усиливаться утром, ночью, при эмоциональном или физическом перенапряжении.

б) побочное действие гипотензивной терапии (лекарственная)

в) сочетание обоих факторов.

Данные о распределении пациентов в зависимости от диагноза, наличия и характера ксеростомии представлены в таблице 1.

Большинство опрошенных – 134 человека (53,4%) – предъявляли жалобы на транзиторную сухость полости рта при повышении уровня сахара в крови. Транзиторная ксеростомия инициируется метаболическими нарушениями и обычно не причиняет значительных проблем пациентам. Как правило, она наиболее выражена при дебюте СД, и постепенно ее симптомы ослабевают вплоть до исчезновения в зависимости от достигнутого уровня гликемии. При анализе характера ксеростомии в зависимости от установленного диагноза было установлено, что пациенты с СД 1 типа чаще отмечали наличие транзиторной ксеростомии на фоне гипергликемии. Транзиторная ксеростомия на фоне сниженного уровня сахара в крови отмечалась достаточно редко и в основном у пациентов с СД 1 и 2 типа. У 6 (2,4%) пациентов отмечали сухость полости рта при понижении сахара. Данное состояние характеризуется нарушением работы вегетативной нервной системы. Постоянная сухость полости рта и сухость

**Таблица 1.** Характеристика данных пациентов в зависимости от диагноза, наличия и характера ксеростомии  
**Table 1.** Patients' data characteristics according to the diagnosis, presence and nature of xerostomia

	Пол / Sex		Отмечалась ксеростомия Reported xerostomia			Отсутствовала ксеростомия No xerostomia	Возраст Age Me(Q1-Q3)	HbA1c, % Me (Q1-Q3)
	M / M	Ж / F						
<b>СД 1 типа</b> Type 1 DM	25	13	Постоянная Permanent	1	28	10	31 (22,3-40,8)	9,85 (7,67-11,10)
			Транзиторная Transient	27				
<b>LADA</b> диабет LADA	11	3	Постоянная Permanent	1	8	6	41,5 (34,3-54,0)	7,50 (6,75-9,45)
			Транзиторная Transient	7				
<b>СД 2 типа</b> Type 2 DM	75	124	Постоянная Permanent	36	136	63	62,0 (55,0-68,0)	9,00 (7,50-10,5)
			Транзиторная Transient	100				
<b>Всего</b> Total	111	140	Постоянная Permanent	38	172	79		
			Транзиторная Transient	134				
<b>251</b>								

**Таблица 2.** Анализ характера ксеростомии в зависимости от диагноза

**Table 2.** Xerostomia nature vs diagnosis analysis

Показатели Parameters	Категории Categories	Диагноз / Diagnosis			p
		LADA- диабет	СД 1 типа Type 1 DM	СД 2 типа Type 2 DM	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	Нет / No	6 (42,9)	12 (31,6)	99 (49,7)	0,115
	Да / Yes	8 (57,1)	26 (68,4)	100 (50,3)	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	Нет / No	14 (100,0)	37 (97,4)	194 (97,5)	0,833
	Да / Yes	0 (0,0)	1 (2,6)	5 (2,5)	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	Нет / No	13 (92,9)	37 (97,4)	170 (85,4)	0,102
	Да / Yes	1 (7,1)	1 (2,6)	29 (14,6)	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	Нет / No	14 (100,0)	38 (100,0)	189 (95,0)	0,256
	Да / Yes	0 (0,0)	0 (0,0)	10 (5,0)	

Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона / Pearson's chi-square test was used

на фоне стресса отмечались преимущественно у пациентов с СД 2 типа. Жалобы на постоянную сухость полости рта и сухость на фоне стрессовых ситуаций предъявили 30 человек (12,0%) и 10 человек (4,0%) соответственно. Следует отметить, что полученные данные не имели статистический значимой разницы (таблица 2). Персистирующая ксеростомия представляет собой более серьезную проблему, нарушая качество жизни пациентов с сахарным диабетом.

При анализе характера ксеростомии в зависимости от возрастной группы было определено, что сухость полости рта на фоне сниженного уровня

глюкозы в крови отмечалась чаще у пациентов в возрасте старше 80 лет в сравнении с пациентами возрастных категорий 45-64 года и 65-80 лет ( $p = 0,002^*$ ;  $p$  45-64 – старше 80 = 0,012;  $p$  старше 65 – старше 80 < 0,001). Постоянная сухость полости рта обнаруживалась наиболее часто в 21,1% случаев у пациентов в возрасте 65-80 лет ( $p = 0,028$ ) (табл. 3).

При оценке зависимости характера ксеростомии от пола, продолжительности СД, схемы лекарственной терапии сахарного диабета, курения не было обнаружено каких-либо статистических значимых различий между группами опрошенных пациентов (табл. 4-7).

**Таблица 3.** Анализ характера ксеростомии в зависимости от возрастной группы

**Table 3.** Xerostomia nature vs age analysis

<b>Показатели</b> Parameters	<b>Категории</b> Categories	<b>Возрастная группа / Age group</b>				<b>p</b>
		<b>18-44</b>	<b>45-64</b>	<b>Старше 65 Over 65</b>	<b>Старше 80 Over 80</b>	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	20 (41,7)	55 (44,4)	41 (53,9)	1 (33,3)	0,461
	<b>Да / Yes</b>	28 (58,3)	69 (55,6)	35 (46,1)	2 (66,7)	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	46 (95,8)	121 (97,6)	76 (100,0)	2 (66,7)	0,002* $p_{45-64 - старше / over 80} = 0,012$ $p_{старше / over 65 - старше / over 80} < 0,001$
	<b>Да / Yes</b>	2 (4,2)	3 (2,4)	0 (0,0)	1 (33,3)	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	46 (95,8)	111 (89,5)	60 (78,9)	3 (100,0)	0,028*
	<b>Да / Yes</b>	2 (4,2)	13 (10,5)	16 (21,1)	0 (0,0)	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	48 (100,0)	115 (92,7)	75 (98,7)	3 (100,0)	0,072
	<b>Да / Yes</b>	0 (0,0)	9 (7,3)	1 (1,3)	0 (0,0)	

\*различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона

\*parameter differences are statistically significant at  $p < 0.05$ . Pearson's chi-square test was used

**Таблица 4.** Анализ зависимости характера ксеростомии от пола ксеростомии в зависимости от пола

**Table 4.** Xerostomia nature vs sex analysis

<b>Показатели</b> Parameters	<b>Категории</b> Categories	<b>Пол / Sex</b>		<b>p</b>
		<b>ж / f</b>	<b>м / m</b>	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	64 (45,7)	53 (47,7)	0,748
	<b>Да / Yes</b>	76 (54,3)	58 (52,3)	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	137 (97,9)	108 (97,3)	1,000
	<b>Да / Yes</b>	3 (2,1)	3 (2,7)	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	119 (85,0)	101 (91,0)	0,152
	<b>Да / Yes</b>	21 (15,0)	10 (9,0)	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	132 (94,3)	109 (98,2)	0,193
	<b>Да / Yes</b>	8 (5,7)	2 (1,8)	

Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона, Точный критерий Фишера / Pearson's chi-square test and Fisher's exact test were used

**Таблица 5.** Анализ зависимости характера ксеростомии от продолжительности СД

**Table 5.** Xerostomia nature vs DM duration analysis

<b>Показатели</b> Parameters	<b>Категории</b> Categories	<b>Продолжительность СД (лет)</b>			<b>p</b>
		<b>Ме</b>	<b>Q<sub>1</sub> – Q<sub>3</sub></b>	<b>n</b>	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	10	6 – 16	117	0,342
	<b>Да / Yes</b>	11	7 – 17	133	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	10	7 – 17	244	0,400
	<b>Да / Yes</b>	8	5 – 11	6	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	10	6 – 17	219	0,412
	<b>Да / Yes</b>	13	7 – 15	31	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	10	7 – 17	240	0,536
	<b>Да / Yes</b>	11	8 – 18	10	

Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона, Точный критерий Фишера / Pearson's chi-square test and Fisher's exact test were used

**Таблица 6.** Анализ зависимости характера ксеростомии от схемы лекарственной терапии сахарного диабета**Table 6.** Xerostomia nature vs DM therapy analysis

Показатели Parameters	Категории Categories	Лекарственная терапия / Medication therapy							p
		Инсулин Insulin	Инсулин + МФ Insulin + MF	Инсулин + МФ + ПСМ Insulin + MF + SU	Инсулин + ПСМ Insulin + SU	МФ MF	МФ + ПСМ MF + SU	ПСМ SU	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	34 (34,3)	9 (33,3)	8 (50,0)	2 (40,0)	8 (53,3)	7 (58,3)	4 (57,1)	0,407
	<b>Да / Yes</b>	65 (65,7)	18 (66,7)	8 (50,0)	3 (60,0)	7 (46,7)	5 (41,7)	3 (42,9)	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	97 (98,0)	26 (96,3)	16 (100,0)	4 (80,0)	14 (93,3)	11 (91,7)	7 (100,0)	0,309
	<b>Да / Yes</b>	2 (2,0)	1 (3,7)	0 (0,0)	1 (20,0)	1 (6,7)	1 (8,3)	0 (0,0)	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	90 (90,9)	22 (81,5)	13 (81,2)	5 (100,0)	15 (100,0)	10 (83,3)	5 (71,4)	0,273
	<b>Да / Yes</b>	9 (9,1)	5 (18,5)	3 (18,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (16,7)	2 (28,6)	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	97 (98,0)	23 (85,2)	14 (87,5)	5 (100,0)	13 (86,7)	12 (100,0)	7 (100,0)	0,076
	<b>Да / Yes</b>	2 (2,0)	4 (14,8)	2 (12,5)	0 (0,0)	2 (13,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	

Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона, Точный критерий Фишера / Pearson's chi-square test and Fisher's exact test were used

МФ – метформин, ПСМ – препараты сульфонилмочевины / MF – metformin, SU – sulfonylureas

**Таблица 7.** Анализ ксеростомии в зависимости от курения**Table 7.** Xerostomia vs smoking analysis

Показатели Parameters	Категории Categories	Курение да/нет / Smoking yes/no		p
		нет / no	да / yes	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	55 (40,1)	16 (34,0)	0,458
	<b>Да / Yes</b>	82 (59,9)	31 (66,0)	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	133 (97,1)	45 (95,7)	0,646
	<b>Да / Yes</b>	4 (2,9)	2 (4,3)	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	117 (85,4)	45 (95,7)	0,059
	<b>Да / Yes</b>	20 (14,6)	2 (4,3)	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	128 (93,4)	47 (100,0)	0,114
	<b>Да / Yes</b>	9 (6,6)	0 (0,0)	

Используемые методы: Хи-квадрат Пирсона, Точный критерий Фишера / Pearson's chi-square test and Fisher's exact test were used

При проведении анализа количественных показателей были получены следующие данные. При оценке зависимости характера ксеростомии от ИМТ было обнаружено, что у пациентов, отмечающих наличие персистирующей ксеростомии (постоянной сухости в полости рта и сухости на фоне стресса) отмечались статистически значимо более высокие показатели ИМТ: 33 (31-37) кг/м<sup>2</sup> (р = 0,019) и 36 (34-41) кг/м<sup>2</sup> (р = 0,002) соответственно (табл. 8).

Также нами было обнаружено, что уровень гликовированного гемоглобина HbA1c был статистически значимо выше у пациентов с СД, которые отмечали

появление ксеростомии на фоне повышения уровня глюкозы в крови относительно своего нормального уровня глюкозы. При анализе HbA1c в зависимости от ксеростомии при низких сахараах, постоянной сухости, сухости в полости рта на фоне стресса нам не удалось выявить значимых различий (р = 0,066, р = 0,949, р = 0,579 соответственно) (табл. 9). По данным нашего опроса, при субкомпенсированном и декомпенсированном течении СД пациенты ощущают сухость полости рта лишь при значительном повышении уровня сахара в крови до 10 ммоль/л и выше 15-17 ммоль/л.

**Таблица 8.** Анализ зависимости ксеростомии от показателя индекса массы тела  
**Table 8.** Xerostomia vs BMI analysis

Показатели Parameters	Категории Categories	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup>			p
		Ме	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	n	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Нет / No</b>	30	26 – 36	117	0,987
	<b>Да / Yes</b>	31	26 – 35	134	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Нет / No</b>	31	26 – 36	245	0,176
	<b>Да / Yes</b>	26	24 – 32	6	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Нет / No</b>	30	26 – 35	220	0,019*
	<b>Да / Yes</b>	33	31 – 37	31	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Нет / No</b>	31	26 – 35	241	0,002*
	<b>Да / Yes</b>	36	34 – 41	10	

\*различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Используемые методы: U-критерий Манна – Уитни

\*parameter differences are statistically significant at  $p < 0.05$ . Mann-Whitney U-test was used

ИМТ – индекс массы тела / BMI – Body mass index

**Таблица 9.** Анализ уровня HbA1c в зависимости от ксеростомии

**Table 9.** HbA1c levels vs xerostomia analysis

Показатели Parameters	Показатели Parameters	HbA1c, %			p
		Ме	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	n	
<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	<b>Ксеростомия при высоких сахараах</b> Xerostomia associated with high sugar levels	8	7 – 10	110	0,037*
	<b>да / yes</b>	10	8 – 11	123	
<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	<b>Ксеростомия при низких сахараах</b> Xerostomia associated with low sugar levels	9	8 – 11	227	0,066
	<b>да / yes</b>	7	7 – 9	6	
<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	<b>Постоянная сухость</b> Permanently dry mouth	9	8 – 11	203	0,949
	<b>да / yes</b>	9	8 – 10	30	
<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	<b>Сухость в полости рта на фоне стресса</b> Dry mouth associated with stress	9	8 – 11	224	0,579
	<b>да / yes</b>	9	8 – 9	9	

\*различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Используемый метод: U-критерий Манна – Уитни

\*parameter differences are statistically significant at  $p < 0.05$ . Mann-Whitney U-test was used

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования показали, что пока невозможно однозначно ответить на вопрос, является ли ксеростомия обязательным следствием СД, поскольку лишь незначительная часть опрошенных пациентов (12%) предъявляла жалобы на постоянную сухость полости рта, преимущественно при СД 2 типа. Транзиторную ксеростомию отмечали пациенты преимущественно при СД 1 типа при повышении уровня гликированного гемоглобина. Следует также отметить, что общие жалобы на сухость в полости рта чаще встречались у пациентов старшей возрастной группы (старше 80 лет), в анамнезе которых была коморбидная патология, поэтому однозначно ответить на вопрос о причине ксеростомии также было сложно. Из проведенного нами исследования можно сделать вывод, что при

субкомпенсированном и декомпенсированном течении сахарного диабета риск появления ксеростомии выше, особенно если у пациента наблюдаются скачкообразные повышения уровня сахара в крови.

Таким образом, ксеростомия представляет собой дополнительную проблему для пациентов с СД на фоне нестабильного уровня сахара в крови. На этапе метаболических нарушений она может быть устранена коррекцией сахароснижающей терапии и изменением образа жизни. При переходе ксеростомии в персистирующую форму необходимо исключить влияние плохого гликемического контроля и при необходимости начинать заместительную терапию, устраняющую или облегчающую симптомы заболевания. Обучение пациентов, а также подбор индивидуальных средств по уходу за полостью рта стоматологами может снизить прирост заболеваний полости рта у пациентов с СД.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Lamster IB, editor. *Diabetes Mellitus and Oral Health: An Interprofessional Approach*. 1st edition. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2014. pp. 248. Available from:  
<https://www.wiley.com/en-us/Diabetes+Mellitus+and+Oral+Health%3A+An+Interprofessional+Approach-p-9781118377802>
2. Epstein JB, Beier Jensen S. Management of Hyposalivation and Xerostomia: Criteria for Treatment Strategies. *Compend Contin Educ Dent*. 2015;36(8):600-603. Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26355444/>
3. Hopcraft MS, Tan C. Xerostomia: an update for clinicians. *Aust Dent J*. 2010;55(3):238-353.  
doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01229.x
4. Villa A, Connell CL, Abati S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. *Ther Clin Risk Manag*. 2014;11:45-51.  
doi: 10.2147/TCRM.S76282
5. López-Pintor RM, Casañas E, González-Serrano J, Serrano J, Ramirez L, de Arriba L, et al. Xerostomia, Hyposalivation, and Salivary Flow in Diabetes Patients. *J Diabetes Res*. 2016;2016:4372852.  
doi: 10.1155/2016/4372852
6. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow and function. *J Prostet Dent*. 2001;85(2):162-169.  
doi: 10.1067/mpr.2001.113778
7. Pedersen AM, Bardow A, Jensen SB, Nauntofte B. Saliva and gastrointestinal functions of taste, mastication, swallowing and digestion. *Oral Dis*. 2002;8(3):117-129.  
doi: 10.1034/j.1601-0825.2002.02851.x
8. Khovidhunkit SO, Suwantuntula T, Thaweboon S, Mitrirattanakul S, Chomkhakhai U, Khovidhunkit W. Xerostomia, hyposalivation, and oral microbiota in type 2 diabetic patients: a preliminary study. *J Med Assoc Thai*. 2009;92(9):1220-1228. Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19772183/>
9. Carda C, Carranza M, Arriaga A, Díaz A, Peydró A, Gomez de Ferraris ME. Structural differences between alcoholic and diabetic parotid sialosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10(4):309-314. Available from:  
[http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv10\\_i4\\_p309.pdf](http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv10_i4_p309.pdf)
10. Mandel L, Khelemsky R. Asymptomatic bilateral facial swelling. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(11):1205-1208.  
doi: 10.14219/jada.archive.2012.0065
11. Scully C, Bagán JV, Eveson JW, Barnard N, Turner FM. Sialosis: 35 cases of persistent parotid swelling from two countries. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2008;46(6):468-472.  
doi: 10.1016/j.bjoms.2008.01.014
12. Chávez EM, Borrell LN, Taylor GW, Ship JA. A longitudinal analysis of salivary flow in control subjects and older adults with type 2 diabetes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;91(2):166-173.  
doi: 10.1067/moe.2001.112054

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кулецкая Екатерина Викторовна**, старший лаборант кафедры пародонтологии, врач стоматолог-терапевт отделения пародонтологии №2 и профилактики стоматологических заболеваний Клинического центра стоматологии Московского государственного университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: c.kuletskaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4915-6324>

**Тихомирова Екатерина Александровна**, аспирант кафедры пародонтологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: lukaly1990@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4439-9661>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kate Kuletskaya**, DMD, Senior Laboratory Assistant, Department of Periodontology, the 2nd Department of Periodontology and Oral Disease Prevention, Clinical Center of Dentistry, A.I. Yevdokimov Moscow State

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Слажнева Екатерина Сергеевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пародонтологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: katushkor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4527-7471>

**Атрушкевич Виктория Геннадьевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры пародонтологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, вице-президент Российской пародонтологической ассоциации, Москва, Российская Федерация

Для переписки: atrushkevichv@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-1370>

University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: c.kuletskaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4915-6324>

**Ekaterina A. Tikhomirova**, PhD student, Department of Periodontology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: lukaly1990@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4439-9661>

**Corresponding author:**

**Ekaterina S. Slazhneva**, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of Periodontology, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: katushkor@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4527-7471>

**Victoria G. Atrushkevich**, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Periodontology, A. I. Yevdokimov

Moscow State University of Medicine and Dentistry, Vice-President of RPA Moscow, Russian Federation  
For correspondence: atrushkevichv@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-1370>

**Конфликт интересов:**

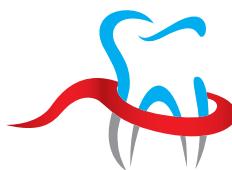
**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

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

**Поступила / Article received 12.10.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 15.11.2022**

**Принята к публикации / Accepted 22.11.2022**



РОССИЙСКАЯ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

**Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)  
реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной  
и практической пародонтологии, а именно:**

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

Занимается созданием российских 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](http://www.rsparo.ru)**

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова ([prof\\_orekhova@mail.ru](mailto:prof_orekhova@mail.ru))

Электр-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич ([atrushkevichv@mail.ru](mailto:atrushkevichv@mail.ru))

# Оценка некоторых факторов риска возникновения начальных форм кариеса у подростков

И.А. Алексеева<sup>1</sup>, Л.П. Кисельникова<sup>1</sup>, Ю.А. Островская<sup>1</sup>, И.Г. Данилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В связи с высокими показателями заболеваемости кариесом у подростков актуальной остается оценка риска возникновения кариозного поражения. В статье представлены данные о влиянии микробного фактора и функционального состояния эмали постоянных зубов на возникновение начального кариеса у подростков. Цель: изучить некоторые этиопатогенетические особенности риска возникновения начальных форм кариеса у подростков.

**Материалы и методы.** В исследовании участвовали 90 подростков 11-17 лет г. Пензы. На клиническом этапе изучали поражаемость кариесом постоянных зубов подростков, далее были сформированы группы исследования в соответствии с критериями ВОЗ, 1997 (1-я группа – средняя, 2-я группа – высокая, 3-я группа – очень высокая интенсивность кариеса) и 4-я группа детей того же возраста – без кариеса. Очаговую деминерализацию эмали (ОДЭ) у подростков выявляли путем витального окрашивания и электрометрическим способом с помощью аппарата «ДентЭст» («Геософт», Россия). Уровень гигиены оценивали по индексу OHI-S, кислотоустойчивость эмали по ТЭР-тесту. На лабораторном этапе с целью определения степени обсемененности смешанной слюны бактериальной флорой у обследованных подростков определяли количество контаминированных клеток с бактериальной микрофлорой (коэффициент контаминации микрофлоры) смешанной слюны.

**Результаты.** У обследованных детей 3-й группы (с очень высокой интенсивностью кариеса) наряду с высокими клиническими значениями очаговой деминерализации эмали (интенсивность  $3,10 \pm 0,05$  и степень деминерализации  $5,90 \pm 0,08$  мкА), сопряженными с очень плохим уровнем гигиены полости рта по индексу OHI-S ( $2,80 \pm 0,13$ ), выявлено снижение кислотоустойчивости эмали (ТЭР-тест  $6,50 \pm 0,22$ ) и повышенный уровень обсемененности бактериальной микрофлорой смешанной слюны – по коэффициенту контаминации микрофлоры ( $48,12 \pm 0,80\%$ ), отличия от аналогичных показателей в 4-й группе (без кариеса) имели достоверную значимость ( $P < 0,05$ ). При изучении статистической взаимосвязи между степенью деминерализации эмали и уровнем обсемененности бактериальной микрофлорой смешанной слюны (коэффициенту контаминации микрофлоры) у обследованных подростков выявлена прямая корреляционная зависимость изучаемых показателей средней и высокой силы, получены следующие значения коэффициентов корреляции: в 1-й группе ( $R = 0,46$ ); 2-й и 3-й группах ( $R = 0,73$  и  $R = 0,78$ , соответственно).

**Заключение.** Анализ клинико-лабораторных данных состояния твердых тканей зубов и определения степени обсемененности смешанной слюны бактериальной флорой (коэффициент контаминации микрофлоры) в полости рта можно отнести к способам оценки некоторых факторов риска возникновения и контроля изменений ОДЭ.

**Ключевые слова:** подростки, кислотоустойчивость эмали постоянных зубов, начальные формы кариеса, коэффициент контаминации бактериальной микрофлорой смешанной слюны.

**Информация для цитирования:** Алексеева ИА, Кисельникова ЛП, Островская ЮА, Данилова ИГ. Оценка некоторых факторов риска возникновения начальных форм кариеса у подростков. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):291-298. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-291-298.

## Assessment of some incipient caries risk factors in adolescents

I.A. Alekseeva<sup>1</sup>, L.P. Kiselnikova<sup>1</sup>, Yu.A. Ostrovskaya<sup>1</sup>, I.G. Danilova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Risk assessment of carious lesion onset remains relevant due to the high incidence rate. The article presents the data on the impact of permanent dental enamel functional condition and microbial factor on incipient caries onset in adolescents.

**Purpose:** The study aimed to investigate the etiology and pathogenesis risk characteristics of incipient caries onset in adolescents.

**Material and methods.** The study included 90 adolescents aged 11-17 y.o. from Penza city. At the clinical stage, we studied adolescents' permanent teeth vulnerability to caries; then, we formed the study groups according to WHO criteria (Group 1 – moderate, Group 2 – high, Group 3 – the very high intensity of caries) and Group 4 included children of the same age without caries. Vital staining and electric pulp testing with the "DentEst" device (Geosoft, Russia) detected white spot lesions. The OHI-S and enamel acid resistance test (TER-test) evaluated the level of oral hygiene. The laboratory stage determined the number of mixed saliva cells contaminated with bacterial microflora (microflora contamination coefficient) to define the bacterial load in the mixed saliva of the examined adolescents.

**Results.** Besides high clinical rate of white spot lesions (intensity rate  $3.10 \pm 0.05$  and demineralization degree  $5.90 \pm 0.08 \mu\text{A}$ ) linked to poor oral hygiene level according to OHI-S ( $2.80 \pm 0.13$ ), the examined children of Group 3 (very high caries intensity) revealed a decrease in enamel acid resistance (TER-test  $6.50 \pm 0.22$ ) and increased bacterial load of mixed saliva – microflora contamination coefficient ( $48.12 \pm 0.80\%$ ). Differences with the same parameters in Group 4 (without caries) were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The study of the statistical relationship between enamel demineralization degree and the level of mixed saliva bacterial load (microflora contamination coefficient) detected a positive correlation between the studied parameters of moderate and high power and received the following correlation coefficient values in Group 1 ( $R = 0.46$ ), 2 and 3 ( $R = 0.73$  and  $R = 0.78$ ) respectively.

**Conclusion.** Assessment of some risk factors for white spot lesion onset and monitoring of changes may include the analysis of clinical and laboratory data on the hard-dental-tissue condition and mixed saliva bacterial load determination (microflora contamination coefficient).

**Key words:** adolescents, Permanent teeth enamel acid resistance, incipient caries, coefficient of bacterial microflora contamination in mixed saliva.

**For citation:** Alekseeva IA, Kiselnikova LP, Ostrovskaya YuA, Danilova IG. Assessment of some incipient caries risk factors in adolescents. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):291-298 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-291-298.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Согласно данным литературы, заболеваемость кариесом у подростков имеет высокие показатели интенсивности и распространенности [1, 3, 4].

Известно, что основным причинным фактором возникновения кариеса является активность кариесогенной микрофлоры полости рта. Инфекционная природа кариеса напрямую зависит от экологической ситуации в зубном налете. Кислотные продукты метаболизма бактерий нарушают гомеостаз в полости рта. Высокие титры микроорганизмов в полости рта служат маркером употребления углеводной пищи [2].

Среди этиопатогенетических факторов возникновения и развития кариеса у подростков наряду с активностью микрофлоры полости рта отмечают возможную гипокальциемию, связанную с интенсивными процессами линейного роста и незаконченными процессами минерального созревания зубов и костной массы [3].

По некоторым данным отечественных и зарубежных исследователей, кариес высокой интенсивности у детей влияет на функционирование зубов, работу органов и систем организма, снижает устойчивость к инфекционным заболеваниям и сопровождается соматической патологией, нарушает эстетику и

сказывается на коммуникабельности подростка. Множественный кариес имеет характерную клиническую картину, антенатальные, соматические и социальные составляющие его развития [4].

Активное течение кариеса обычно сопровождается наличием очагов деминерализации эмали, распространенность и интенсивность которых сопряжены и характеризуют степень тяжести кариозного поражения твердых тканей зубов. Очаговая деминерализация эмали нередко трудно визуализируется, имеет стертую клиническую картину и симптоматику, начальный кариозный процесс становится необратимым [4-6].

Базовым клиническим методом в диагностике кариеса является визуальный. Для подтверждения клинически выявленных очагов деминерализации используются альтернативные высокочувствительные методы с использованием осветительных устройств с волоконно-оптической технологией, инфракрасным излучением, оптической когерентной томографией. Однако они не всегда доступны в ежедневной клинической практике врача-стоматолога [5, 6].

Современные исследования показывают, что альтернативным методом объективной оценки состояния твердых тканей зубов является изучение их электропроводности [7]. Сущность электрометриче-

ского метода заключается в том, что неизмененные твердые ткани (полностью минерализованные и без признаков деминерализации) имеют нулевое значение электропроводности. Современные приборы для электрометрических исследований имеют высокую чувствительность к изменению проводимости электрического тока исследуемых тканей в области малых значений тока и применяются для определения степени созревания эмали, наличие скрытого кариозного процесса, состояния краевого прилегания пломб и др. [8].

По данным литературы, одним из способов объективной оценки гигиены полости рта может быть цитологический метод, при котором изучаются все клеточные элементы, на поверхности которых в световой микроскоп обнаруживаются бактерии [9-11]. Цитологический метод занимает лидирующее место в ранней диагностике заболеваний, в оценке эффективности профилактических, лечебных мероприятий благодаря простоте и доступности и широко используется в различных отраслях медицины. Материалом для цитологического исследования может служить слюна, эпителий слизистой оболочки полости рта, клеточные элементы соединительной ткани.

Цитологический метод позволяет оценить качественные и количественные изменения клеток, наличие внутри- и внеклеточных включений микроорганизмов.

Согласно результатам ранее проведенного цитологического исследования, у больных с хроническим воспалительным заболеванием пародонта в цитограммах выявлены разные формы микроорганизмов и проведена оценка их количества, что, по мнению авторов, свидетельствует о состоянии эпителия и выраженности воспалительной реакции, а также позволяет произвести подбор адекватной антибактериальной терапии [9].

По данным других исследователей (Быкова И. М., Дегтяря Э. А. и соавт., 2015), в результате анализа цитограмм пациентов, постоянно пользующихся съемными зубными протезами, наряду с клиническими проявлениями стоматита выявлено увеличение численности клеток (мононуклеаров, сегментоядерных нейтрофилов), контаминированных микроорганизмами, что, по мнению авторов, отражает степень воспалительного процесса в зоне протезного ложа, а наличие клеток плоского эпителия, контаминированных микроорганизмами, служит признаком плохой гигиены полости рта и указывает на высокий риск развития воспалительных процессов в полости рта обследованных [10].

В этой связи, вышеизложенные клинико-лабораторные методы могут быть целесообразны для применения в нашем исследовании.

**Цель:** изучить некоторые этиопатогенетические особенности риска возникновения начальных форм кариеса у подростков.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В клинико-лабораторном обследовании приняли участие 90 подростков обоих полов 11-17 лет города Пензы.

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Возраст от 11 до 17 лет.

2. I, II, III группа здоровья (отсутствие соматических заболеваний в суб- и декомпенсированной форме).

3. Наличие добровольного информированного согласия от всех родителей детей, участвующих в исследовании.

Критерии невключения:

1. IV, V группы здоровья.

2. Присутствие заболеваний слизистой оболочки полости рта.

3. Присутствие ортопедических и ортодонтических конструкций в полости рта.

4. Сменный прикус.

На клиническом этапе определяли: распространенность и интенсивность кариеса по индексу КПУ; индекс гигиены OHI-S (Green J. C., Vermilion J. R., 1964), интенсивность очаговой деминерализации эмали (ОДЭ).

В соответствии с критериями (ВОЗ, 1997) подростки разделены на группы: 1-я группа – средней (КПУ 2,7-4,4), 2-я группа – высокой (КПУ 4,4-6,5) и 3-я группа очень высокой интенсивности кариеса (КПУ 6,6 и более), 4-я группа сравнения (КПУ = 0). Для выявления ОДЭ применяли метод витального окрашивания с использованием Кодор-теста №2 «Влад-МиВа» (Россия), (Леус П. А., Аксамит Л. А., 1978). Для оценки степени деминерализации ОДЭ определяли электропроводность очагов деминерализации, используя аппарат «ДентЭст» («Геософт» Россия).

## Методика проведения измерения электропроводности ОДЭ

Удалив зубные отложения, поверхности зубов изолировали от слюны с помощью ватных валиков. Пассивный электрод (стоматологическое зеркало) и активный электрод (микрошприц с раствором электролита 10% раствор хлористого кальция) аппарата «ДентЭст» присоединили к данному прибору. Пассивный электрод установили в контакт с мягкими тканями в полости рта, на просушенный исследуемый участок очаговой деминерализации зуба наносили каплю электролита, используя активный электрод и проводили измерения. При замыкании электрической цепи дисплей прибора отражал значения тока. Полученные показатели сравнивали с аналогичными на интактных участках зуба.

Для определения функционального состояния эмали постоянных зубов использовали тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест) по Окушко В. П. (1984).

С целью определения степени обсемененности смешанной слюны бактериальной флорой у обследованных подростков проводили цитологическое исследование [9, 10]. Сбор смешанной слюны осуществлялся без стимуляции, натощак, утром до ги-

гиены полости рта, путем сплевывания в пластиковую одноразовую пробирку, слюну после сбора замораживали и хранили при минус 25 °С до начала исследования. Изучались все клеточные элементы, обнаруживаемые в центрифугате слюны (преимущественно представлены клетками плоского эпителия, лейкоцитарными элементами). Цитологически обсемененность оценивалась тотально, без учета вида микроорганизмов. Цитологическое исследование образцов проводилось в мазках, окрашенных по Романовскому – Гимзе при помощи световой микроскопии (Leica DM2500), при увеличении объектива  $\times 40$  с использованием программы анализа изображений Leica Application Suite. Далее определяли коэффициент контаминации микрофлоры – количество контаминированных клеток (всех клеток, на поверхности которых цитологически в световой микроскоп обнаруживались бактерии, без учета интенсивности обсемененности каждой отдельной клетки мазка). Коэффициент контаминации определяли как отношение контаминированных клеток к общему числу проанализированных клеток, выраженное в процентах.

Полученные данные обрабатывали статистически, проводили параметрический дисперсионный анализ по методу Фишера, корреляционный анализ по методу Пирсена, используя прикладные пакеты программы Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На клиническом этапе исследования выявлено, что среди 90 обследованных подростков 77,7% имели

кариес. Результаты оценки интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта у обследованных детей подросткового возраста по индексам КПУ и ОНІ-С (Green J. C., Vermilion J. R., 1964) в изучаемых группах представлены в таблице 1.

Согласно полученным данным, подростки 1-й группы имеют средний уровень интенсивности кариозного поражения; где показатель КПУ составил  $3,80 \pm 0,13$ ; во 2-й и 3-й группах у обследованных отмечается высокая и очень высокая интенсивность кариеса, их значения КПУ равны  $4,90 \pm 0,27$  и  $6,80 \pm 0,61$  соответственно, в 4-й группе (сравнения) КПУ = 0.

Анализ качества гигиены полости рта показал, что у обследованных подростков 1-й группы средний показатель индекса ОНІ-С составил  $0,80 \pm 0,42$ , что свидетельствует о среднем уровне гигиены полости рта, во 2-й и 3-й группах состояние гигиены подростков оценивается как плохое и очень плохое по значениям индекса ОНІ-С ( $2,10 \pm 0,13$  и  $2,80 \pm 0,13$  соответственно). Средний уровень ухода за полостью рта имеют обследованные 4-й группы, их показатель ОНІ-С равен  $0,80 \pm 0,12$ .

Вышеизложенные показатели подтверждают данные других исследований о влиянии уровня гигиены полости рта подростков на степень тяжести кариозного поражения постоянных зубов [1, 3].

Полученные в результате клинического обследования показатели состояния твердых тканей постоянных зубов подростков – кислотоустойчивости эмали, интенсивности ОДЭ и степени деминерализации ОДЭ – отражены в таблице 2.

При изучении функционального состояния эмали постоянных зубов у подростков по данным ТЭР-теста

**Таблица 1.** Изучение степени интенсивности кариеса и уровня гигиены полости рта подростков в группах исследования

**Table 1.** Caries intensity rate and oral hygiene level in adolescents of the study groups

Группы исследования Study groups	Количество подростков (N) Number of adolescents (N)	Интенсивность кариеса КПУ Caries intensity DMF index	ОНІ-С
1	20	$3.80 \pm 0.13$	$0.80 \pm 0.42$
2	25	$4.90 \pm 0.27^*$	$2.10 \pm 0.13$
3	25	$6.80 \pm 0.61^*$	$2.80 \pm 0.13^{**}$
4	20	0	$0.80 \pm 0.12$

**Таблица 2.** Некоторые показатели состояния твердых тканей зубов подростков в изучаемых группах

**Table 2.** Some parameters of hard dental tissue condition in adolescents of the study groups

Группы исследования Study Groups	Кислотоустойчивость эмали (ТЭР-тест) Enamel acid resistance test (TER-test)	Интенсивность ОДЭ Enamel demineralization intensity	Степень деминерализации эмали, мкА Enamel demineralization degree, $\mu\text{A}$
1	$2.80 \pm 0.15$	$0.9 \pm 0.1$	$2.50 \pm 0.05$
2	$4.70 \pm 0.02$	$2.59 \pm 0.08$	$3.70 \pm 0.07^*$
3	$6.50 \pm 0.22^{**}$	$3.10 \pm 0.05^*$	$5.90 \pm 0.08^*$
4	$1.30 \pm 0.22^*$	–	–

\*отличия между группами достоверны при  $P < 0,05$  / differences between the groups are significant at  $p < 0.05$ ;

\*\*отличия с 4-й группой достоверны при  $P < 0,05$  / differences with group 4 are significant at  $p < 0.05$

**Таблица 3.** Интенсивность кариеса и ОДЭ в изучаемых группах в зависимости от уровня качества гигиены полости рта у подростков

**Table 3.** Caries intensity and enamel focal demineralization of adolescents depending on the quality level of oral cavity hygiene

Изучаемые показатели Studied parameters	Интенсивность ОДЭ в изучаемых группах Enamel demineralization intensity in the study groups			Результаты дисперсионного анализа Analysis of variance results	
Уровень гигиены п/рта, OHI-S Oral hygiene level, OHI-S	1 группа КПУ Group 1 DMF index <b>3.80 ± 0.13</b>	2 группа КПУ Group 2 DMF index <b>4.90 ± 0.27</b>	3 группа КПУ Group 3 DMF index <b>6.80 ± 0.61</b>	p	F Fкрит F Fcrit
0.6-1.6	0.70 ± 0.23	1.50 ± 0.07	2.80 ± 0.14	0.001	20.14
1.7-2.6	1.00 ± 0.34	2.80 ± 0.02	3.00 ± 0.04		3.16

выявлены сниженные показатели кариесрезистентности твердых тканей зубов с увеличением степени активности кариозного процесса, средние значения кислотоустойчивости эмали составили: в 1-й группе –  $2,80 \pm 0,15$ ; во 2-й группе –  $4,70 \pm 0,02$ ; в 3-й группе –  $6,50 \pm 0,22$ . Вместе с тем у подростков 4-й группы (без кариеса) аналогичный показатель составил  $1,30 \pm 0,22$ , что отражает высокую кислотоустойчивость твердых тканей постоянных зубов этих детей.

У обследованных детей средние показатели интенсивности очагов деминерализации постоянных зубов составили  $0,9 \pm 0,1$ ;  $2,59 \pm 0,08$  и  $3,10 \pm 0,05$  в 1-3-й группах соответственно, что говорит о высокой активности кариеса у подростков и совпадают с данными представленными в исследовании Кобияской И. В. [3]. У детей 4-й группы ОДЭ зубов не выявлено.

Для объективной оценки выявленных очагов деминерализации определяли степень деминерализации эмали (глубину начальных форм кариеса). В 1-й группе подростков, имеющих среднюю интенсивность кариеса, электропроводность эмали в области ОДЭ составила  $2,50 \pm 0,05$  мкА, во 2-й и 3-й группах с высокой и очень высокой интенсивностью кариеса –  $3,70 \pm 0,07$  мкА и  $5,90 \pm 0,08$  мкА, соответственно, что свидетельствует о поражении эмали разной глубины в очагах деминерализации в изучаемых группах.

Для оценки влияния уровня качества гигиены на интенсивность ОДЭ у обследованных подростков с кариесом изучаемые группы были разбиты на подгруппы (с разным значением индекса OHI-S и равным количеством наблюдений) и проведен однофакторный дисперсионный анализ (табл. 3), по результатам которого выявлено прогрессирование интенсивности очагов деминерализации эмали у подростков с плохим уровнем гигиены, что сопряжено с ростом интенсивности кариеса по индексу КПУ в изучаемых группах.

При анализе изучаемых показателей кислотоустойчивости эмали постоянных зубов по данным ТЭР-теста и интенсивности ОДЭ выявлено, что кариесрезистентность эмали зубов подростков влияет на возникновение начального кариеса, что представлено в диаграмме (рис. 1). Полученные результаты отражают рост интенсивности очагов деминерализа-

ции, связанный со снижением кислотоустойчивости эмали подростков в изучаемых группах.

Следующей задачей было изучение влияния микробного фактора на возникновение начальных форм кариеса у подростков при разной степени активности кариозного поражения. Полученные в результате проведения лабораторного этапа исследования показатели уровня обсемененности бактериальной микрофлорой смешанной слюны (коэффициент контаминации микрофлоры) у подростков с разным уровнем интенсивности кариеса представлены в таблице 4.

Анализ данных лабораторного исследования выявил, что смешанная слюна подростков с кариесом характеризуется повышенным уровнем обсемененности бактериальной микрофлоры, в группе подростков с очень высокой интенсивностью кариеса (3-я группа) коэффициент контаминации микрофлоры имеет самые высокие показатели –  $48,12 \pm 0,80\%$ ; в сопоставлении со 2-й и 1-й группами с меньшей интенсивностью кариеса и значительно выше уровня сравнения  $35,12 \pm 2,10\%$  (4-я группа – без кариеса), выявленные отличия достоверны при  $P < 0,01$ .

При изучении статистической взаимосвязи степени деминерализации эмали и коэффициента конт-

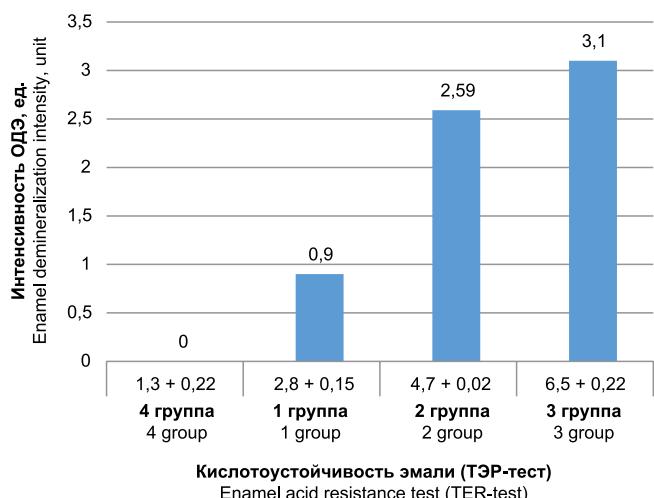
**Таблица 4.** Изучение уровня обсемененности бактериальной микрофлорой смешанной слюны (коэффициент контаминации микрофлоры) у подростков в изучаемых группах

**Table 4.** The study of the mixed saliva bacterial load (microflora contamination coefficient) in the adolescents of the study groups

Группы исследования Study groups	Коэффициент контаминации микрофлоры, % Microflora contamination coefficient, %
1	$41.1 \pm 2.7$
2	$45.6 \pm 1.5$
3	$48.12 \pm 0.80^*$
4	$35.12 \pm 2.10$

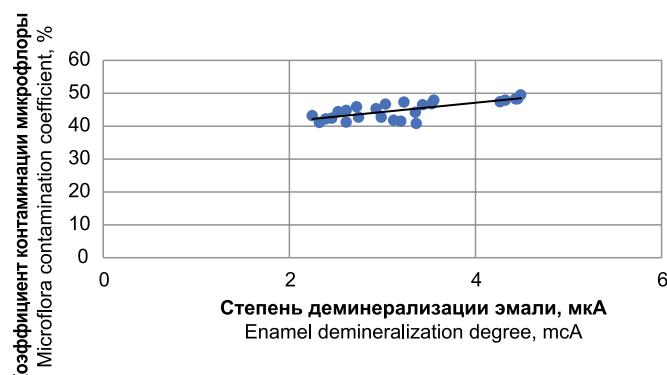
\*отличия с 4-й группой достоверны при  $P < 0,01$ ;

\*differences with Group 4 are significant at  $p < 0,01$



**Рис. 1.** Изучение влияния кислотоустойчивости эмали (ТЭР-тест) на данные интенсивности ОДЭ постоянных зубов у подростков в изучаемых группах

**Fig. 1.** Study of enamel acid resistance (TER-test) impact on permanent teeth enamel demineralization intensity data in the adolescents of the study groups

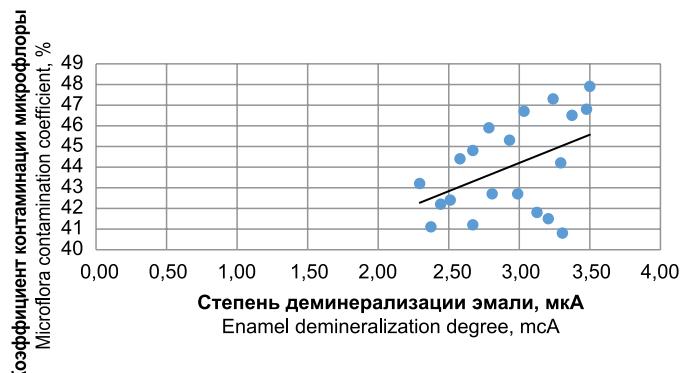


**Рис. 3.** Взаимосвязь степени деминерализации ОДЭ и коэффициента контаминации микрофлоры смешанной слюны во 2-й группе ( $R = 0,74$ )

**Fig. 3.** The relationship between the enamel demineralization degree and mixed saliva microflora contamination coefficient in Group 2 ( $R = 0.74$ )

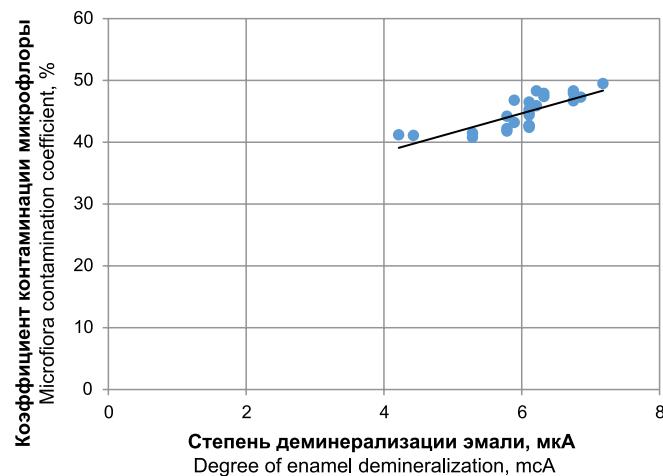
минации микрофлоры смешанной слюны у обследованных подростков получены следующие значения коэффициентов корреляции: в 1-й группе ( $R = 0,46$ ); 2-й и 3-й группе ( $R = 0,74$  и  $R = 0,79$ , соответственно), что отражает прямую корреляционную зависимость изучаемых показателей средней и высокой силы соответственно, что отражают диаграммы рассеивания (рис. 2-4). В связи с этим возможно предположить, что возникновение и прогрессирование очагов начального кариозного процесса у подростков связано с недостаточным уровнем гигиены за полостью рта и подтверждается значением коэффициента контаминации микрофлоры, что доказывает степень значимости данного фактора, критерий оценки – сила связи между изучаемыми параметрами.

Таким образом, у подростков 3-й группы, имеющих очень высокую активность кариеса, зарегистрири-



**Рис. 2.** Взаимосвязь степени деминерализации ОДЭ и коэффициента контаминации микрофлоры смешанной слюны в 1-й группе ( $R = 0,46$ )

**Fig. 2.** The relationship between the enamel demineralization degree and mixed saliva microflora contamination coefficient in Group 1 ( $R = 0.46$ )



**Рис. 4.** Взаимосвязь степени деминерализации ОДЭ и коэффициента контаминации микрофлоры смешанной слюны в 3-й группе ( $R = 0,79$ )

**Fig. 4.** The relationship between the degree of enamel demineralization and mixed saliva microflora contamination coefficient in Group 3 ( $R = 0.79$ )

рованы высокие клинические значения очаговой деминерализации эмали, сопряженные с повышенным уровнем обсемененности бактериальной микрофлорой смешанной слюны (по коэффициенту контаминации микрофлоры), что свидетельствует о влиянии патогенной микрофлоры на защитную функцию слюны и снижает ее реминерализующий потенциал, в связи с чем возможен риск возникновения и развития новых кариозных поражений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами данные сопоставимы с результатами изучения коэффициента контаминации микрофлоры смешанной слюны участников рандомизированного исследования с использованием фторидсодержащей зубной пасты (1450 ppm F-) в

течение месяца. В результате исследования установлено достоверное снижение изучаемого показателя на 23%, выявлен антибактериальный эффект зубной пасты, что говорит о возможности использования данного параметра для оценки средств эффективности гигиены [11]. Таким образом, изученные нами

клинико-лабораторные показатели состояния твердых тканей зубов и коэффициента контаминации микрофлоры смешанной слюны могут служить прогностическими критериями при оценке динамики развития кариозного процесса на начальных стадиях у детей подросткового возраста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Сунцов ВГ, Волошина МИ. Влияние различных факторов риска в формировании декомпенсированной формы кариеса у детей г. Омска. *Институт стоматологии*. 2008;2(39):30-31. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9226/>
- Хавкин АИ, Ипполитов ЮА, Алешина ЕО, Комарова ОН. Микробиота и болезни полости рта. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2015;(6):78-81. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24125730>
- Кобякова ИВ. Современные методы диагностики, профилактики и лечения очаговой деминерализации эмали у детей подросткового возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013;12(4):41-44. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21448708>
- Волошина ИМ, Беликова ЕВ. Кариес зубов высокой степени риска и комплаентность пациента. *Эндодонтия Today*. 2020;18(2):41-44. doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-41-44
- Kühnisch J, Ekstrand KR, Pretty I, Twetman S, van Loren C, Gizani S, et al. Best clinical practice guidance for management of early caries lesions in children and young adults: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(1):3-12. doi: 10.1007/s40368-015-0218-4
- Walsh T, Macey R, Riley P, Glenny AM, Schwendicke F, Worthington HV, et al. Imaging modalities to inform the detection and diagnosis of early caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Mar 15;3(3):CD014545. doi: 10.1002/14651858.CD014545
- Macey R, Walsh T, Riley P, Glenny AM, Worthington HV, Clarkson JE, et al. Electrical conductance for the detection of dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;3(3):CD014547. doi: 10.1002/14651858.CD014547
- Леонтьев ВК, Иванова ГГ. Методы исследования в стоматологии (Обзор литературы) (Часть III). *Институт стоматологии*. 2014.2(63):88-90. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10191/>
- Васильева НА, Булгакова АИ, Имельбаева ЭА. Анализ цитограмм у больных воспалительными заболеваниями пародонта. *Казанский медицинский журнал*. 2011;92(1):41-45. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16215812>
- Быков ИМ, Дегтярь ЭА, Сирак АГ, Акопова ЛВ. Анализ клеточного состава цитограмм больных стоматитом зубного ряда при различном уровне гигиены полости рта. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015;(3-4):524-530. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6664>
- Кисельникова ЛП, Данилова ИГ, Гетте ИФ. Каминская ЛА. Влияние зубных паст на биохимические параметры смешанной слюны. *Институт стоматологии*. 2008;4(41):88-91. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9324/>

## REFERENCES

- Suntsov VG, Voloshina IM. The influence of various risk factors in the formation of decompensated caries in children of Omsk. *The Dental Institute*. 2008;(2): 30-31. (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9226/>
- Khavkin AI, Ippolitov YA, Aleshina EO, Komarova ON. Microflora and oral disease. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2015;(6):78-81. (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24125730>
- Kobiyasova IV. Modern methods of diagnosis, prevention and treatment of focal enamel demineralization in adolescent children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2013;12(4):41-44 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21448708>
- Voloshina IM, Belikova EV. High-risk dental caries and patient compliance. *Endodontics Today*. 2020;18(2):41-44 (In Russ.). doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-41-44
- Kühnisch J, Ekstrand KR, Pretty I, Twetman S, van Loren C, Gizani S, et al. Best clinical practice guidance for management of early caries lesions in children and young adults: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(1):3-12. doi: 10.1007/s40368-015-0218-4 4
- Walsh T, Macey R, Riley P, Glenny AM, Schwendicke F, Worthington HV, et al. Imaging modalities to inform the detection and diagnosis of early caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Mar 15;3(3):CD014545. doi: 10.1002/14651858.CD014545
- Macey R, Walsh T, Riley P, Glenny AM, Worthington HV, Clarkson JE, et al. Electrical conductance for the detection of dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;3(3):CD014547. doi: 10.1002/14651858.CD014547
- Leontyev, VK, Ivanova GG. Research methods in dentistry (survey of literature) (part III). *The Dental In-*

- stitute.2014;2(63):88-90 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10191/>
9. Vasilyeva NA, Bulgakova AI, Imelbaeva EA. Analysis of cytograms in patients with inflammatory periodontal diseases. Kazan Medical Journal. 2011;92(1):41-45 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16215812>
10. Bykov IM, Degtar EA, Sirak AG, Akopova LV. Analysis of the cellular composition of cytograms of patients with dental stomatitis at different levels of oral hygiene. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015;3-4:524-530 (In Russ.). Available from: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6664>
11. Kiselnikova LP, Danilova IG, Gette IF, Kaminskaia LA. The influence of toothpastes on the biochemical parameters of mixed saliva. The Dental. 2008;4(41):88-91 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/9324/>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Алексеева Ирина Александровна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры детской стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: alexeeva.penza@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-3046>

**Кисельникова Лариса Петровна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: lpkiselnikova@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

**Островская Юлия Алексеевна**, лаборант кафедры детской стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ponponmashite@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4710-9172>

**Данилова Ирина Георгиевна**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой медицинской биохимии и биофизики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: ig-danilova.@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6841-1197>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Irina A. Alekseeva**, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: alexeeva.penza@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-3046>

**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>

**Yuliya A. Ostrovskaya**, DMD, Laboratory Assistant, Department of Pediatric Dentistry, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ponponmashite@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4710-9172>

**Irina. G. Danilova**, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Medical Biochemistry and Biophysics, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: ig-danilova.@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6841-1197>

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

**Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 11.10.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 28.11.2022**

**Принята к публикации / Accepted 30.11.2022**

# Хирургическое лечение одонтогенных воспалительных кист челюстей от временных зубов: ретроспективный анализ

И.В. Фоменко, Е.Е. Маслак, В.А. Сидорук, А.Л. Касаткина, И.Е. Тимаков

*Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация*

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Одонтогенные кисты челюстей у детей – наиболее частая костная патология. Цель исследования – ретроспективный дескриптивный анализ случаев одонтогенных воспалительных кист челюстей от временных зубов у детей.

**Материалы и методы.** Проведен анализ данных медицинской документации детей, которым в период 2015-2020 гг. поставлен диагноз «радикулярная киста челюсти от временного зуба». Изучены характеристики: пол, возраст пациентов, локализация процесса, состояние причинных зубов, способы оперативного лечения и его результаты. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики, критерий Стьюдента использован для оценки значимости различий.

**Результаты.** Проанализировано 60 случаев одонтогенных воспалительных кист у детей в возрасте от 6 до 13 лет. Кисты чаще локализовались в области вторых временных моляров нижней челюсти, леченных резорцин-формалиновым методом. Время от момента лечения зуба до диагностики кисты составляло от трех до пяти лет. Для лечения кист применялись методы щадящей и классической цистотомии. Повторные обследования проводились у 51 ребенка (85,0%). У всех детей отмечалось восстановление костной ткани в сроки от 4 до 12 месяцев и самопроизвольное прорезывание постоянных зубов через 3-8 месяцев. Лишь в 4 (7,8%) случаях потребовалась ортодонтическая коррекция положения постоянных зубов.

**Выводы.** Наиболее частой причиной одонтогенных воспалительных кист челюстей у детей являются ранеелеченные резорцин-формалиновым методом временные моляры нижней челюсти. Малотравматичные хирургические методы, направленные на сохранение зачатков постоянных зубов, имеют высокую эффективность (88,2%).

**Ключевые слова:** одонтогенная воспалительная киста челюсти, хирургическое лечение, временные зубы, дети.

**Для цитирования:** Фоменко ИВ, Маслак ЕЕ, Сидорук ВА, Касаткина Ал, Тимаков ИЕ. Хирургическое лечение одонтогенных воспалительных кист челюстей от временных зубов: ретроспективный анализ. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(4):299-306. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-299-306.

# Surgical treatment of jaw inflammatory odontogenic cysts in primary teeth: a retrospective analysis

I.V. Fomenko, E.E. Maslak, V.A. Sidoruk, A.L. Kasatkina, I.E. Timakov

*Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation*

## ABSTRACT

**Relevance.** Odontogenic cysts in children are the most common bone pathology. The study aimed to conduct a retrospective descriptive analysis of inflammatory odontogenic cysts cases associated with primary teeth in children.

**Material and methods.** The study analysed the medical records of children diagnosed with "radicular cyst associated with a primary tooth" from 2015-2020. We studied the following characteristics, namely, sex, age, location of the process, condition of the teeth in question, surgical treatment techniques and outcome. The data obtained were processed by methods of variational statistics. The Student t-test assessed the significance of differences.

**Results.** The study analysed 60 cases of inflammatory odontogenic cysts in children aged 6 to 13 years. Cysts were more often associated with the primary lower second molars previously treated with the resorcinol-formaldehyde resin therapy. The period from the tooth treatment to the cyst diagnosis was 3 to 5 years. The treatment of cysts applied methods of a gentle and traditional cystotomy. Fifty-one children (85.0%) had follow-up examinations. All children showed bone tissue restoration during the period of 4 to 12 months and spontaneous eruption of permanent teeth in 3-8 months. Only 4 cases (7.8%) required orthodontic correction of permanent teeth position.

**Conclusion.** Primary lower molars, previously treated with resorcinol-formaldehyde resin, are the most common cause of jaw inflammatory odontogenic cysts in children. Low-traumatic surgical methods preserving the follicles of permanent teeth are highly effective (88.2%).

**Key words:** jaw inflammatory odontogenic cyst, surgical treatment, primary teeth, children.

**For citation:** Fomenko IV, Maslak EE, Sidoruk VA, Kasatkina AL, Timakov IE. Surgical treatment of jaw inflammatory odontogenic cysts in primary teeth: a retrospective analysis. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):299-306 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-299-306.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Особую группу заболеваний челюстно-лицевой области у детей составляют одонтогенные воспалительные кисты челюстей. Они характеризуются медленным ростом, бессимптомным течением, могут достигать значительных размеров и вызывать различные осложнения [1].

Существует множество классификаций одонтогенных кист, основанных на клинических, морфологических и патогенетических признаках. Согласно гистологической классификации ВОЗ одонтогенных и челюстно-лицевых новообразований костей 2017 года, одонтогенные кисты от временных зубов относятся к группе одонтогенных корневых кист воспалительного происхождения [2-4]. Причиной возникновения таких кист является воспалительный процесс в области корней временных зубов, развивающийся вследствие распространения инфекции из некротизированной пульпы кариозных нелеченых или лечебных зубов [5, 6]. Киста характеризуется постепенным ростом, в процессе которого в кистозную полость вовлекаются зачатки постоянных зубов. Эта особенность кист описывается в терминологии и классификациях разных авторов. Так, Ермолов И. И. (1964) в классификации одонтогенных опухолей и опухолеподобных образований, выделяет самостоятельную нозологическую форму – «зубосодержащие кисты» – и указывает на их воспалительное происхождение. Кушнер А. Н. и соавт. (2013) термином «зубосодержащая» обозначают корневую кисту от временного зуба, содержащую зачаток постоянного зуба и «встречающуюся только у детей, только от временных зубов и не дистальнее 5-го временного зуба» [1]. В зарубежных источниках литературы для обозначения одонтогенных воспалительных кист можно встретить термины «воспалительная фолликулярная киста, inflammatory follicular cyst», «радикулярная киста, radicular cyst», «киста развития воспалительного происхождения, inflammatory dentigerous cyst», «инфицированная фолликулярная киста, infected follicular cyst». Авторы сообщают, что развитию подобных кист предшествует кариозное поражение зубов, гибель пульпы и/или лечение пульпита временных зубов [7-13]. Подчеркивается, что кариес является главным этиологическим фактором, хотя возможна и посттравматическая некротизация пульпы, а применение медикаментов при пульпотомии и эндодонтическое лечение могут провоцировать образование радикулярной кисты [5, 6, 12, 14]. Согласно международной классификации

болезней 10 пересмотра (МКБ-10), одонтогенные воспалительные кисты от временных зубов относятся к заболеваниям пульпы и периодонта и обозначаются кодом K04.8 – корневая киста (апикальная / периодонтальная / периапикальная). Многие авторы отмечают сложность дифференциальной диагностики радикулярных кист от временных моляров и кист развития (dentigerouscyst) сменяющих их премоляров [12, 14, 15].

Существует несколько стратегий хирургического лечения одонтогенных воспалительных кист от временных зубов, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки [1, 6, 15]. Цистэктомия, подразумевающая полное удаление оболочки кисты, несет риски вывихивания или повреждения зачатков постоянных зубов, обращенных в полость кисты [5, 13]. Цистотомия позволяет сохранить зачаток постоянного зуба, однако имеет длительный послеоперационный период и высокую вероятность вестибулярного прорезывания постоянных зубов, обращенных в полость кисты [1, 13, 14].

С целью устранения перечисленных недостатков авторы предложили различные модификации классических методов хирургического лечения одонтогенных кист у детей [16, 17]. Так, Абдрашитова А.Б., Юсупова А.Т. (2019) использовали авторскую методику «щадящая цистоэктомия» и отмечали полное восстановление костной ткани у всех прооперированных и физиологичное прорезывание постоянных зубов в 100% случаев. Однако в 58% случаев возникал вывих зачатка постоянного зуба, который реponировался на место после полного удаления новообразования [18]. Виноградова А.В. и соавт. (2019) предложили способ хирургического лечения одонтогенных кист у детей с применением слизисто-надкостничного костного лоскута. При использовании данной методики авторы отмечали ускорение сроков регенерации костной ткани в два-три раза по сравнению с классической цистотомией [19]. В настоящее время нет единого подхода к сохранению или удалению зачатков постоянных зубов, расположенных в полости кисты. Некоторые зарубежные авторы в качестве эффективных методов лечения одонтогенных воспалительных кист челюстей у детей, позволяющих сохранить зачатки постоянных зубов, рекомендуют декомпрессию [20-23] и марсупиализацию кист [7, 14, 24, 25].

**Цель исследования:** ретроспективный дескриптивный анализ случаев одонтогенных воспалительных кист челюстей от временных зубов у детей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное исследование медицинской документации 60 детей, у которых в 2015–2020 годах, при обращении в ГАУЗ «Клиническая стоматологическая поликлиника №12» г. Волгограда, диагностированы одонтогенные воспалительные кисты челюсти от временных зубов (код по МКБ-10 K04.8). На момент постановки диагноза регистрировали пол и возраст пациента, локализацию процесса, размеры костных поражений, состояние временных зубов, ассоциированных с развитием кисты, способы и результаты оперативного лечения.

Размер кисты определяли по данным рентгенографического исследования (ортопантомограмма, программа SIDEXIS). Проводилось измерение наибольшего и наименьшего диаметров и определялось среднее значение.

Изучили примененные методы и результаты лечения кист по данным медицинской документации.

Критериями успешности лечения считали: сохранение зачатков постоянных зубов во время оперативных вмешательств, восстановление структуры костной ткани в течение 12 месяцев после операции, прорезывание в правильное положение постоянных зубов, обращенных в полость кисты.

Данные исследования обработаны с использованием методов описательной статистики. Определяли частоты (%), средние значения показателей и стандартные ошибки ( $M \pm m$ ), значимость различий ( $p$ ) по критерию Стьюдента ( $t$ ), при уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Возраст детей, которым диагностирована одонтогенная воспалительная киста челюсти от временного зуба, составлял от 6 до 13 лет (средний возраст  $9,87 \pm 0,24$  лет). На момент постановки диагноза наибольшее количество пациентов были в возрасте 8–9 и 11–12 лет (рис. 1).

Данные о возрасте пациентов коррелируют со сведениями других авторов о том, что одонтогенные воспалительные кисты от временных зубов встречаются в основном у детей в период сменного прикуса [1, 26].

Гендерных различий по частоте диагностирования кист не выявлено, количество мальчиков и де-

вочек было примерно одинаковым: 29 и 31 человек, 48,3% и 51,7% соответственно,  $p > 0,05$ .

Локализация кист на нижней челюсти встречалась в 54 случаях, на верхней челюсти – в 6 случаях (90,0% и 10,0% соответственно,  $p < 0,001$ ). С развитием одонтогенных воспалительных кист, по данным клинико-рентгенологического обследования, ассоциировались первые и/или вторые временные моляры (табл. 1).

Полученные нами данные соответствуют результатам исследований других авторов о том, что кисты в период сменного прикуса локализуются преимущественно в области временных моляров и в тричетыре раза чаще встречаются на нижней челюсти, чем на верхней [14, 26].

В 7 (11,7%) случаях определить, какой именно зуб был первопричиной патологии, не представлялось возможным, так как, по данным клинико-рентгенологической картины, в полости кисты находились одновременно корни первых и вторых временных моляров с кариозными поражениями (некротизированной пульпой) или ранее леченные по поводу осложнений кариеса. В остальных 53 (88,3%) случаях выявлен только один «причинный» зуб. Всего по поводу одонтогенной воспалительной кисты удалено 67 зубов, из них абсолютное большинство составляли вторые моляры нижней челюсти – 50 (74,6%) зубов.

В соответствии с данными анамнеза, клинического и рентгенологического обследования, в 13 (21,7%) случаях стоматологическое лечение временных зубов, ассоциированных с кистами, ранее не проводилось, в 47 (78,3%) – проводилось,  $p < 0,001$ . В 19 (40,4%) из 47 случаев сведения о методах лечения зубов отсутствовали. В остальных 28 (59,6%) случаях данные о предыдущем лечении зубов были подтверждены документально. Согласно записям в медицинских картах пациентов, во всех случаях ранее проводилось лечение пульпита временных моляров методом девитальной ампутации коронковой пульпы, включавшим мумификацию корневой пульпы импрегнационным методом с использованием резорцин-формалиновой смеси с последующим наложением на устья корневых каналов резорцин-формалиновой пасты. Период между началом лечения пульпита временного зуба методом девитальной ампутации и обнаружением кисты составил от 3 до 5 лет. Полученные данные под-

**Таблица 1.** Распределение временных зубов, ассоциированных с кистами

**Table 1.** Distribution of primary teeth associated with the cysts

Временные зубы Primary teeth	Количество кист (зубов, ассоциированных с кистами) The number of cysts (teeth associated with the cysts)					
	Верхняя челюсть / Upper jaw		Нижняя челюсть / Lower jaw		Всего / Total	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
1 моляр / 1 <sup>st</sup> molar	1 (1)	1.7 (1.5)	4 (4)	6.7 (6.0)	5 (5)	8.3 (7.5)
2 моляр / 2 <sup>nd</sup> molar	3 (3)	5.0 (7.5)	45 (45)	75.0 (67.2)	48 (48)	80.0 (71.6)
1 и 2 моляры / 1 <sup>st</sup> and 2 <sup>nd</sup> molars	2 (4)	3.3 (6.0)	5 (10)	8.3 (14.9)	7 (14)	11.7 (20.9)
Всего / Total	6 (8)	10.0 (11.9)	54 (59)	90.0 (88.1)	60 (67)	100 (100)

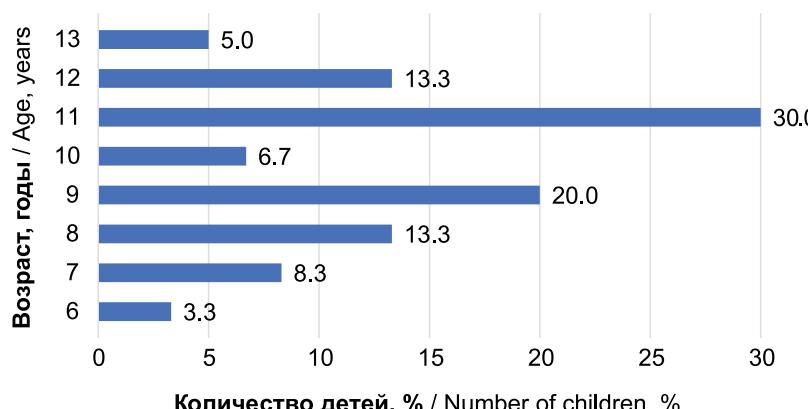


Рис. 1. Распределение пациентов по возрасту  
Fig. 1. Distribution of patients by age

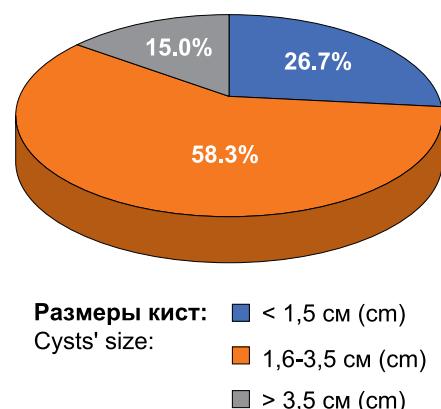


Рис. 2. Распределение кист по размеру  
Fig. 2. Distribution of the cysts by size

тврджают результаты исследований других авторов о взаимосвязи между лечением временного зуба резорцин-формалиновым методом и развитием радикулярной кисты [1, 19].

У детей чаще всего встречались кисты среднего размера, от 1,6 до 3,5 см в диаметре, реже всего – большие кисты, диаметром более 3,5 см: в 58,3% и 15,0% случаев соответственно,  $p < 0,001$ . Малые кисты, до 1,5 см в диаметре, встречались в 26,7% случаев (рис. 2).

В большинстве случаев (71,7%) одонтогенные воспалительные кисты развивались бессимптомно и обнаруживались при рентгенографическом обследовании детей с различными целями. В 18,3% случаев причиной обращения к стоматологу была деформация альвеолярного отростка. В 10,0% случаев дети обращались к врачу в связи с нагноением кист, сопровождавшимся нарушением общего состояния, выраженным болевым симптомом, клинической картиной периостита.

Лечение детей с одонтогенными воспалительными кистами проводилось в стационарных или амбулаторных условиях (7 и 53 случаев, 11,7% и 88,3% соответственно,  $p < 0,001$ ). Показаниями для направления детей на лечение в отделение челюстно-лицевой хирургии были следующие факторы: в 3 (5,0%) случаях – локализация кисты на верхней челюсти, в 4 (6,7%) случаях – размер кисты более 3,5 см в диаметре при локализации на нижней челюсти.

Для лечения одонтогенных воспалительных кист от временных зубов у детей применялись различные хирургические методы. В случаях нагноившихся кист (6 случаев, 10,0%), вне зависимости от их размера, тактика врача стоматолога-хирурга была следующей: после удаления «причинного» временного зуба (зубов) и вскрытия оболочки кисты обеспечивался отток гнойного содержимого, затем – динамическое наблюдение детей.

В случаях отсутствия нагноения кисты применялись два метода хирургического лечения. Метод 1 (цистостомия с доступом через лунку) включал: удаление «причинного» временного зуба (зубов), частичное удаление оболочки, промывание полости кисты раствором антисептика и рыхлое тампонирование йодоформной турундой. Смена турунды выполнялась каждые три дня до эпителизации раны. Метод 2 (цистотомия по общепринятой методике): выполнялось удаление временных зубов, ассоциированных с кистой, выкраивание и откидывание слизисто-надкостничного лоскута, удаление передней стенки и частично оболочки кисты, рыхлая тампонада раны йодоформной турундой. Смена турунды, с промыванием полости раствором антисептика, проводилась каждые три дня в течение двух-трех недель.

Изучение частоты применения перечисленных методов лечения показало, что при кистах небольшого размера (14 случаев) в 100% случаев применялся ме-

Таблица 2. Методы лечения кист без признаков нагноения  
Table 2. Treatment methods of cysts without suppuration signs

Метод лечения Method of treatment	Частота применения методов при кистах размеом Frequency of application of methods for cysts of the size					
	$\leq 1,5 \text{ см}, n = 14$ $\leq 1.5 \text{ cm}, n = 14$		$1,6-3,5 \text{ см}, n = 32$ $1.6-3.5 \text{ cm}, n = 32$		$>3,5 \text{ см}, n = 8$ $>3.5 \text{ cm}, n = 8$	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Метод 1 / Method 1	14	100	21	56.5	–	–
Метод 2 / Method 2	–	–	11	34.4	8	100
Всего / Total	14	100	32	100	8	100

тод 1. При лечении кист среднего размера (32 случая) применялись методы 1 и 2: 65,6% и 34,4% соответственно. При хирургическом лечении больших кист (8 случаев) использовался только метод 2 (табл. 2).

Таким образом, метод 1 был применен в 35 (64,8%) случаях, метод 2 – в 19 (35,2%) случаях. Установить, какими критериями руководствовались врачи стоматологи-хирурги при выборе метода лечения одонтогенных воспалительных кист (без нагноения) от временных зубов у детей, не представлялось возможным. Можно лишь предположить, что инвазивность методов повышалась с увеличением размеров кист.

Во время оперативного лечения с использованием метода 1 осложнений не наблюдалось, все зачатки постоянных зубов в области кист были сохранены. При использовании метода 2 в двух (10,5%) из 19 случаев зачатки постоянных зубов были удалены во время хирургических вмешательств. Удаление постоянных зубов проводилось только при кистах размером более 3,5 см (2 случая из 8 – 25,0%).

Все дети с диагнозом «одонтогенная воспалительная киста челюсти от временного зуба» после оперативного вмешательства подлежат постановке на диспансерный учет и динамическому наблюдению в течение года. Однако в 9 (15,0%) из 60 случаев проследить отдаленные результаты лечения не удалось, в связи с неявкой пациентов на повторные осмотры по различным причинам. В процессе диспансеризации у 51 ребенка (85,0%) выполнены клинические и рентгенографические обследования, показавшие восстановление мелкопетлистой структуры костной ткани в зоне вмешательства у всех детей в сроки от 4 до 12 месяцев после операции (рис. 3).

Через 3–8 месяцев после операции у всех повторно обследованных детей наблюдалось самопроизвольное прорезывание постоянных зубов, обращенных в полость кисты. Большинство постоянных зубов прорезывались в правильном положении, лишь в 4 (7,8%) из 51 случаев потребовалась ортодонтическая коррекция их положения.

Таким образом, при лечении у 60 детей одонтогенных воспалительных кист от временных зубов удалось сохранить зачатки постоянных зубов во время оперативных вмешательств в 96,7% случаев, подтвердить полное восстановление костной ткани челюсти в отдаленные сроки у 85,0% детей и про-



**Рис. 3.** Ортопантомограммы до и через 4–12 месяцев после лечения одонтогенной воспалительной кисты с использованием метода 1: а – киста от зуба 7,5 (через 4 месяца); б – киста от зуба 8,5 (через 12 месяцев)

**Fig. 3.** Orthopantomography before and 4–12 months after treatment of odontogenic inflammatory cyst using method 1: a – cyst in tooth 7,5 (after 4 months), b – cyst in tooth 8,5 (after 12 months)

резывание постоянных зубов в правильном положении у 78,3% детей.

Анализ оперативной активности врачей стоматологов-хирургов показал, что требуются дальнейшие исследования для разработки надежного и воспроизведимого протокола лечения одонтогенной воспалительной кисты челюсти от временных зубов у детей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполненного ретроспективного исследования установлено, что наиболее частой причиной одонтогенных воспалительных кист челюстей у детей являются временные моляры нижней челюсти, ранее леченные по поводу пульпита резорцин-формалиновым методом. Примененные хирургические методы лечения позволили сохранить зачатки постоянных зубов при кистах малого и среднего размера. При больших кистах в каждом четвертом случае зачатки постоянных зубов удалялись, что актуализирует проблему раннего выявления одонтогенных воспалительных кист от временных зубов у детей и разработки щадящих методов лечения, позволяющих сохранить зачатки постоянных зубов, независимо от размеров кист.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кушнер АН, Лапковский ВИ, Петрович НИ. Одонтогенные кисты у детей: эпидемиология и лечение. *Современная стоматология*. 2013;2(57):67–70. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/odontogennye-kisty-u-detey-epidemiologiya-i-lechenie>

2. Speight PM, Takata T. New tumour entities in the 4<sup>th</sup> edition of the World Health Organization Classification

of Head and Neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumours. *Virchows Arch.* 2018;472(3):331–339.

doi: 10.1007/s00428-017-2182-3

3. Barrios-Garay K, Agudelo-Sánchez LF, Aguirre-Urizar JM, Gay-Escoda C. Critical assessment of the latest classification of jaw cysts proposed by the World Health Organization (2017). *J Clin Exp Dent.* 2021;13(11):e1147–53.

doi:10.4317/jced.58764

4. Slootweg PJ, El-Naggar AK. World Health Organization 4<sup>th</sup> edition of head and neck tumor classification: insight into the consequential modifications. *Virchows Arch.* 2018;472(3):311-313.  
doi: 10.1007/s00428-018-2320-6
5. Talukdar M, Kumar A, Goenka S, Mahajani M, Ambhare MP, Tattu VD. Management of radicular cyst in deciduous molar: A case report. *J Family Med Prim Care.* 2020;9(2):1222-1225.  
doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1147\_19
6. Chybicki D, Lipczyńska-Lewandowska M, Ratajek-Gruda M, Janas-Naze A. Massive radicular cyst in the maxillary sinus as a result of deciduous molar tooth pulp necrosis. *Case Rep Dent.* 2020;2020:8837706  
doi: 10.1155/2020/8837706
7. de Oliveira GA, Limongi MC, Garcia HS, Fonseca LC, Manzi FR. Success in conservative treatment of an inflammatory follicular cyst: a 5-year follow-up. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(2):327-330  
doi: 10.5005/jp-journals-10005-1924
8. Santos BZ, Beltrame AP, Bolan M, Grando LJ, Cordeiro MM. Dentigerous cyst of inflammatory origin. *J Dent Child (Chic).* 2014;81(2):112-116. Режим доступа:  
<https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/jodc/2014/00000081/00000002/art00011;jsessionid=beh2r5jkhiks4.x-ic-live-02>
9. Kamal El-Din Mohamed S, Abutayyem H, Abdelnabi S, Alkhabuli J. Relevance of periodic evaluation of endodontically treated primary teeth. *Libyan J Med.* 2019;14(1):1643208.  
doi: 10.1080/19932820.2019.1643208.
10. Shetty RM, Dixit U. Dentigerous cyst of inflammatory origin. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(3):195-198.  
doi: 10.5005/jp-journals-10005-1076i
11. Manekar VS, Chavan A, Wadde K, Dewalwar V. Cysts in periradicular region of deciduous molars in mixed dentition: retrospective study of five cases. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2014;7(3):229-235.  
doi: 10.5005/jp-journals-10005-1273.
12. Al Tuwirqi A, Khzam N. What do we know about dentigerous cysts in children: a review of literature. *J Res Med Dent Sci.* 2017;5(2):67-79. Режим доступа:  
<https://www.jrmds.in/articles/what-do-we-know-about-dentigerous-cysts-in-children-a-review-of-literature.pdf>
13. Morawala A, Shirol D, Chunawala Y, Kancharan N, Kale M. Bismuth subnitrate iodoform paraffin paste used in the management of inflammatory follicular cyst – Report of two cases. *J Indian Soc Ped Prev Dent.* 2017;35(3):269-274.  
doi: 10.4103/JISPPD.JISPPD\_328\_16.
14. Kajjari S, Gowtham A, Meharwade P, Uppin C, Hugar SM, Badakar C. Infected radicular cyst of deciduous second molar mimicking dentigerous cyst of second premolar in a young child: a rare entity. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(3):434-437.  
doi: 10.5005/jp-journals-10005-1954
15. Mahesh BS, P Shastry S, S Murthy P, Jyotsna TR. Role of cone beam computed tomography in evalua- tion of radicular cyst mimicking dentigerous cyst in a 7-year-old child: a case report and literature review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(2):213-216.  
doi: 10.5005/jp-journals-10005-1438.
16. Sevekar S, Subhadra H N, Das V. Radicular cyst associated with primary molar: Surgical intervention and space management. *Indian J Dent Res.* 2018;29:836-839.  
doi: 10.4103/ijdr.IJDR\_785\_16.
17. Dhote VS, Thosar NR, Baliga SM, Dharnadhikari P, Bhatiya P, Fulzele P. Surgical management of large radicular cyst associated with mandibular deciduous molar using platelet-rich fibrin augmentation: a rare case report. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(4):647-649.  
doi: 10.4103/ccd.ccd\_370\_17
18. Абдрашитова АБ., Юсупова АТ. Сравнительный анализ различных хирургических методов лечения одонтогенных радикулярных зубосодержащих кист. *Молодежный инновационный вестник.* 2018;7(S1):119-120. Режим доступа:  
[https://www.new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/4005/ru\\_RU](https://www.new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/4005/ru_RU)
19. Виноградова АВ, Молоков ВД, Суцилина МИ. Инновационная методика хирургического лечения одонтогенных кист у детей. *European Journal of Biomedical and Life Sciences.* 2019;2:11-14. Режим доступа:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38523734&>
20. Chouchene F, Ameur WB, Hamdi H, Bouenba M, Masmoudi F, Baaziz A, и др. Conservative approach of a dentigerous cyst. *Case Rep Dent.* 2021;2021:5514923.  
doi: 10.1155/2021/5514923
21. Şahin O. Conservative management of a dentigerous cyst associated with eruption of teeth in a 7-year-old girl: a case report. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017;43,Suppl 1:S1-S5.  
doi: 10.5125/jkaoms.2017.43.S1.S1
22. Aboujaoude S, Ziade M, Aoun G. Five years follow-up of a spontaneous eruption of an impacted mandibular premolar associated with a dentigerous cyst treated by marsupialization. *Cureus.* 2020;12(3):e7370.  
doi: 10.7759/cureus.7370
23. Allon DM, Allon I, Anavi Y, Kaplan I, Chaushu G. Decompression as a treatment of odontogenic cystic lesions in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(4):649-654.  
doi: 10.1016/j.joms.2014.10.024
24. Marques NP, Marques NCT, Sakai VT, Hanemann JAC. Inflammatory follicular cysts associated to necrotic primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(4):279-285.  
doi: 10.1007/s40368-017-0297-5
25. Uloopi KS, Shivaji RU, Vinay C, Pavitra, Shrutha SP, Chandrasekhar R. Conservative management of large radicular cysts associated with non-vital primary teeth: a case series and literature review. *J Indian Soc Ped Prev Dent.* 2015;33(1):53-56.  
doi:10.4103/0970-4388.149007-4388.149007
26. Косюга СЮ, Слесарева ОА. Особенности распространенности кист челюстей у детей Нижегородской области. *Dental Forum.* 2014;(4):59-60. Режим доступа:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22298079>

## REFERENCES

1. Kushner AN, Lapkowski WI, Petrovich NI. Odontogenic cysts among children: epidemiology and treatment. *Sovremennaya Stomatologiya*. 2013;2(57):67-70. (In Russ.). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/odontogennye-kisty-u-detej-epidemiologiya-i-lechenie>
2. Speight PM, Takata T. New tumour entities in the 4<sup>th</sup> edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumours. *Virchows Arch.* 2018;472(3):331-339. doi: 10.1007/s00428-017-2182-3
3. Barrios-Garay K, Agudelo-Sánchez LF, Aguirre-Urizar JM, Gay-Escoda C. Critical assessment of the latest classification of jaw cysts proposed by the World Health Organization (2017). *J Clin Exp Dent.* 2021;13(11):e1147-53 doi: 10.4317/jced.58764
4. Slootweg PJ, El-Naggar AK. World Health Organization 4<sup>th</sup> edition of head and neck tumor classification: insight into the consequential modifications. *Virchows Arch.* 2018;472(3):311-313. doi: 10.1007/s00428-018-2320-6
5. Talukdar M, Kumar A, Goenka S, Mahajani M, Ambore MP, Tattu VD. Management of radicular cyst in deciduous molar: A case report. *J Family Med Prim Care.* 2020;9(2):1222-1225. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1147\_19
6. Chybicki D, Lipczyńska-Lewandowska M, Ratajek-Gruda M, Janas-Naze A. Massive radicular cyst in the maxillary sinus as a result of deciduous molar tooth pulp necrosis. *Case Rep Dent.* 2020;2020:8837706. doi: 10.1155/2020/8837706
7. de Oliveira GA, Limongi MC, Garcia HS, Fonseca LC, Manzi FR. Success in conservative treatment of an inflammatory follicular cyst: a 5-year follow-up. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(2):327-330. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1924
8. Santos BZ, Beltrame AP, Bolan M, Grando LJ, Cordeiro MM. Dentigerous cyst of inflammatory origin. *J Dent Child (Chic).* 2014;81(2):112-116. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/jodc/2014/00000081/00000002/art00011;jsessionid=beh2r5jkhiks4.x-ic-live-02>
9. Kamal El-Din Mohamed S, Abutayyem H, Abdelnabi S, Alkhabuli J. Relevance of periodic evaluation of endodontically treated primary teeth. *Libyan J Med.* 2019;14(1):1643208. doi: 10.1080/19932820.2019.1643208
10. Shetty RM, Dixit U. Dentigerous cyst of inflammatory origin. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(3):195-198. doi: 10.5005/jp-journals-10005-10761
11. Manekar VS, Chavan A, Wadde K, Dewalwar V. Cysts in periradicular region of deciduous molars in mixed dentition: retrospective study of five cases. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2014;7(3):229-235. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1273.
12. Al Tuwirqi A, Khzam N. What do we know about dentigerous cysts in children: a review of literature. *J Res Med Dent Sci.* 2017;5(2):67-79. Available from: <https://www.jrmds.in/articles/what-do-we-know-about-dentigerous-cysts-in-children-a-review-of-literature.pdf>
13. Morawala A, Shirol D, Chunawala Y, Kanchan N, Kale M. Bismuth subnitrate iodoform parafin paste used in the management of inflammatory follicular cyst – Report of two cases. *J Indian Soc Ped Prev Dent.* 2017;35(3):269-274. doi: 10.4103/JISPPD.JISPPD\_328\_16
14. Kajjari S, Gowtham A, Meharwade P, Uppin C, Hugar SM, Badakar C. Infected radicular cyst of deciduous second molar mimicking dentigerous cyst of second premolar in a young child: a rare entity. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(3):434-437. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1954
15. Mahesh BS, P Shastry S, S Murthy P, Jyotsna TR. Role of cone beam computed tomography in evaluation of radicular cyst mimicking dentigerous cyst in a 7-year-old child: a case report and literature review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(2):213-216. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1438
16. Sevekar S, Subhadra H N, Das V. Radicular cyst associated with primary molar: Surgical intervention and space management. *Indian J Dent Res.* 2018;29:836-839. doi: 10.4103/ijdr.IJDR\_785\_16
17. Dhote VS, Thosar NR, Baliga SM, Dharnadhikari P, Bhatiya P, Fulzele P. Surgical management of large radicular cyst associated with mandibular deciduous molar using platelet-rich fibrin augmentation: a rare case report. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(4):647-649. doi: 10.4103/ccd.ccd\_370\_17
18. Abdrashitova AB, Yusupova AT. Sravnitel'nyj analiz razlichnyh hirurgicheskikh metodov lecheniya odontogenicheskikh radikulyarnyh zubosoderzhashchih kist. *Molodezhnyj Innovacionnyj Vestnik.* 2018;7(S1):119-120 (In Russ.). Available from: [https://www.new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/4005/ru\\_RU](https://www.new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/4005/ru_RU)
19. Vinogradova AV, Molokov VD, Suchilina MI. The innovative method of surgical treatment of odontogenous cysts in children. *European Journal of Biomedical and Life Sciences.* 2019;(2):11-14 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38523734&>
20. Chouchene F, Ameur WB, Hamdi H, Bouenba M, Masmoudi F, Baaziz A, et al. Conservative approach of a dentigerous cyst. *Case Rep Dent.* 2021;2021:5514923. doi: 10.1155/2021/5514923
21. Şahin O. Conservative management of a dentigerous cyst associated with eruption of teeth in a 7-year-old girl: a case report. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017;43,Suppl 1:S1-S5. doi: 10.5125/jkoms.2017.43.S1.S1
22. Aboujaoude S, Ziade M, Aoun G. Five years follow-up of a spontaneous eruption of an impacted mandibular premolar associated with a dentigerous cyst treated by marsupialization. *Cureus.* 2020;12(3):e7370. doi: 10.7759/cureus.7370

23. Allon DM, Allon I, Anavi Y, Kaplan I, Chaushu G. Decompression as a treatment of odontogenic cystic lesions in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(4):649-654.  
doi: 10.1016/j.joms.2014.10.024
24. Marques NP, Marques NCT, Sakai VT, Hanemann JAC. Inflammatory follicular cysts associated to necrotic primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(4):279-285.  
doi: 10.1007/s40368-017-0297-5
25. Uloopi KS, Shivaji RU, Vinay C; Pavitra, Shrutha SP,
- Chandrasekhar R. Conservative management of large radicular cysts associated with non-vital primary teeth: a case series and literature review. *J Indian Soc Ped Prev Dent.* 2015;33(1):53-56.  
doi:10.4103/0970-4388.149007-4388.149007
26. Kosyuga SYu, Slesareva OA. The prevalence of jaws' cysts in children of Nizhny Novgorod region. *Dental Forum.* 2014;4:59-60 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22298079>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Фоменко Ирина Валерьевна**, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: fomenira@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5279-6106>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

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

Для переписки: eemaslak@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2011-9714>

**Сидорук Виктория Александровна**, аспирант кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского универ-

ситета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: vik-sid08@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7947-0763>

**Касаткина Анжелла Левоновна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: anjella-volgograd@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-5501>

**Тимаков Илья Евгеньевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: timakov.ilja@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2358-7022>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Irina V. Fomenko**, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: fomenira@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5279-6106>

**Corresponding author:**

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

For correspondence: eemaslak@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2011-9714>

**Victoria A. Sidoruk**, DMD, PhD-student, Department of Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: vik-sid08@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7947-0763>

**Angella L. Kasatkina**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Volgograd State

Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: anjella-volgograd@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-5501>

**Ilia E. Timakov**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: timakov.ilja@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2358-7022>

**Конфликт интересов:**

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**

**Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 06.09.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 19.10.2022**

**Принята к публикации / Accepted 20.10.2022**

# Программа профилактики «Стоматологическое здоровье» как этап реабилитации детей с нарушением развития интеллекта

Н.В. Тарасова<sup>1</sup>, В.Г. Галонский<sup>1,2</sup>, В.В. Алямовский<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация

<sup>3</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Разработка авторских методик организации и проведения программ профилактики стоматологических заболеваний у детей с нарушениями умственного развития, позволяющих использовать индивидуальный подход к профилактике, учитывать особенности развития ребенка с ограниченными возможностями здоровья, а также характер сочетания многочисленных объективных факторов, является одним из важных направлений профилактической стоматологии.

Цель: повышение эффективности реабилитации детей с умственной отсталостью, путем совершенствования программы профилактики стоматологических заболеваний.

**Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 140 детей с диагнозом «умственная отсталость умеренная». На протяжении трех лет проводили сравнительный анализ двух методик: группа 1 – 71 человек, обучавшихся по авторской образовательной программе по стоматологическому просвещению и гигиеническому воспитанию «Стоматологическое здоровье», разработанной и адаптированной для психофизических особенностей развития детей; группа 2 – 69 человек, обучавшихся по программе санитарного просвещения и гигиенического воспитания, которую проводили только учителя на занятиях по хозяйственно-бытовому труду. Оценку эффективности внедрения в специализированный образовательный процесс программы профилактики «Стоматологическое здоровье» проводили по следующим параметрам: индекс интенсивности кариеса постоянных зубов (КПУ), уровень гигиены полости рта ИГР-У (OHI-S), состояние десны оценивали посредством определения индекса РМА в модификации Parma. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 18.0.

**Результаты.** При анализе результативности авторской программы для детей с умственной отсталостью умеренной выявлено, что у детей повысился уровень гигиены полости рта с «неудовлетворительного» до «хорошего» –  $2,1 \pm 0,3$  балла до хорошего  $0,2 \pm 0,1$  балла; снизились воспалительные явления десны – с  $24,6 \pm 0,5\%$  до  $14,4 \pm 0,2\%$ . Занятия по стоматологическому просвещению и гигиеническому воспитанию помогли детям с нарушением развития интеллекта лучше ориентироваться в себе, во времени, пространстве, а также способствовали улучшению памяти, увеличению словарного запаса, формированию новых знаний и умений и постепенному формированию эффективной коммуникации в зависимости от тяжести интеллектуального дефицита ребенка.

**Заключение.** Разработанная образовательная программа первичной профилактики стоматологических заболеваний «Стоматологическое здоровье» для детей с нарушением развития интеллекта позволила сформировать устойчивые навыки ухода за полостью рта, что подтверждается хорошими показателями индексов гигиены полости рта.

**Ключевые слова:** дети с ограниченными возможностями здоровья, умственно отсталые дети, реабилитация, программа профилактики стоматологических заболеваний, санитарное просвещение, гигиеническое воспитание.

**Для цитирования:** Тарасова НВ, Галонский ВГ, Алямовский ВВ. Программа профилактики «Стоматологическое здоровье» как этап реабилитации детей с нарушением развития интеллекта. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):307-313. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-307-313.

# “Dental Health” preventive program as a stage of rehabilitating children with cognitive developmental disabilities

N.V. Tarasova<sup>1</sup>, V.G. Galonsky<sup>1,2</sup>, V.V. Aliamovskii<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Research Institute of Medical Problems of the North, Federal research center "Krasnoyarsk Science Center", Siberian branch of the Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, Russian Federation

<sup>3</sup>A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** One of the paramount directions of preventive dentistry is the development of the author's methods of organization and implementation of dental diseases prevention programs in children with cognitive developmental disabilities, allowing for prevention customization, taking into account the features of child development with disabilities, as well as the combination of many objective factors. The study aimed to increase the efficiency of mentally-retarded children's rehabilitation by improving the dental disease prevention program.

**Materials and methods.** The study involved 140 children diagnosed with moderate mental retardation and comparatively analyzed two methods over three years. Group 1 included 71 subjects aged 8-11 years trained according to "Dental Health", the author's dental and hygiene education program, developed and adjusted to the psychophysical needs of the child development. Group 2 consisted of 69 subjects, trained according to the dental and hygiene education program provided only by the teachers during classes on household chores. We evaluated the effectiveness of the "Dental Health" prevention program introduced into the specialized educational process by the following indices DMFT, simplified oral hygiene index (OHI-S); PMA index modified by Parma assessed the condition of the gums. Statistical data were processed using the IBM SPSS Statistics 18.0 application software package.

**Results.** The effectiveness analysis of the author's program for children with moderate mental retardation revealed that the level of oral hygiene in the children increased from "poor" to "good" ( $2.1 \pm 0.3$  points to good  $0.2 \pm 0.1$  points); gingival inflammation decreased from  $24.6 \pm 0.5\%$  to  $14.4 \pm 0.2\%$ . Classes on dental education and hygiene training helped children with cognitive developmental disabilities to orient better in self, time and place; helped to improve memory, increase vocabulary, form new knowledge and skills, and gradually form effective communication based on the child's intellectual deficiency severity.

**Conclusions.** The developed educational program "Dental Health" for dental diseases primary prevention in children with cognitive developmental disabilities allowed the formation of stable oral care skills, proved by a good score of oral hygiene indices.

**Key words:** children with disabilities, mentally retarded children, rehabilitation, dental diseases prevention program, health education, hygiene training.

**For citation:** Tarasova NV, Galonsky VG, Aliamovskii VV. “Dental Health” preventive program as a stage of rehabilitating children with cognitive developmental disabilities. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):307-313 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-307-313.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время в динамике состояния здоровья детского населения отмечается множество негативных тенденций, а именно: повышение численности детей, рожденных с травмами и патологией центральной нервной системы, увеличение частоты врожденных и наследственных заболеваний, прогрессирующий рост хронических форм соматической патологии (заболевания сердечно-сосудистой, эндокринной системы, заболевания крови и др.), увеличение в подростковом возрасте патологического влечения к употреблению наркотических веществ, которое в свою очередь сопровождается психическими, а иногда и соматическими расстрой-

ствами. Результатом вышеуказанных неблагополучных факторов является повышение в популяции общего числа детей с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов [1-4].

Детская инвалидность – это глобальная медико-социальная проблема государственного и мирового уровня. В современном мире деятельность по улучшению здоровья детей-инвалидов базируется на основных принципах ООН, основанных на правах, свободах и равенствах все людей, вне зависимости от их социального статуса. В России в существующих и действующих законодательных актах и правительственные документах определены направления и меры, которые при их реализации могут существенно повлиять на положение и здоровье детей с инва-

ливностью [5, 6]. Особое значение для обеспечения нормального функционирования детей с ограниченными возможностями здоровья в современном обществе приобретает медико-социальная реабилитация, которая направлена на максимальное возможное восстановление или компенсацию нарушенных или полностью утраченных психических и/или физических функций ребенка [7-9]. В России вопросам лечения и реабилитации детей с последствиями заболеваний различного генеза, включая стоматологическую патологию, посвящено немалое количество научных и методических работ [10-15]. Одним из важных компонентов данной реабилитации является санитарно-гигиеническое просвещение и воспитание в целом, в частности освещение данных вопросов в узкоспециализированном аспекте, посвященном вопросам стоматологического здоровья, что и определило цель настоящего исследования – повышение эффективности реабилитации детей с умственной отсталостью путем совершенствования программы профилактики стоматологических заболеваний.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе демонстрируется опыт оказания стоматологической помощи детям с умственной отсталостью различной степени, проживающим в психоневрологических интернатах г. Красноярска. На основании собственных клинических наблюдений и работы с умственно отсталыми детьми была разработана программа профилактики стоматологических заболеваний «Стоматологическое здоровье» для детей с нарушением развития интеллекта, с диагнозом «умственная отсталость умеренная». Предложенная программа профилактического обучения и просвещения являлась одним из этапов медико-социальной-бытовой адаптации и реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья, и она была внедрена в образовательный процесс. В программу включались дети восьмилетнего возраста. Участие в программе продолжалось на протяжении 3 лет до достижения детьми возраста 11 лет

**Цель программы:** снижение патологии челюстно-лицевой области у детей с интеллектуальным дефицитом за счет повышение эффективности гигиенического воспитания и санитарного просвещения.

### Задачи образовательной программы:

1. Развитие наблюдательности, мышления и речи у детей с задержкой психического развития умеренной степени тяжести.
2. Формирование убеждений и побуждение к действиям, формирующим здоровый образ жизни.
3. Приобретение адекватных навыков гигиенического ухода за организмом в целом и полостью рта в частности.

Методологические особенности разработки программы «Стоматологического здоровья» для детей с умеренной умственной отсталостью заключались в следующем:

1. При формировании групп для обучения по программе учитывали особенности психофизического развития детей: возраст, степень интеллектуального дефекта, соматическое состояние ребенка, критерии коммуникации, уровень общения (вербальное, превербальное, невербальное), уровень и степень вертикализации (ходит самостоятельно, ходит с помощью средств реабилитации, сидит самостоятельно, сидит с опорой и т.д.), характер патологических изменений мелкой моторики верхних конечностей (парез, паралич и т.д.).

2. Программу первичной профилактики стоматологических заболеваний, разделы и методики занятий разрабатывали совместно с педагогами / дефектологами и психологами детского специализированного учреждения.

3. Для данного детского контингента использовали следующие методы проведения занятий: различные виды деятельности (игровая, учебная) проводили в виде экскурсий, рассказывания сказок, проигрывания ролевых игр, а также различных подвижных игр и конкурсов; психолого-профилактическая помощь (просветительская работа); специальная помощь (гигиеническое воспитание – проведение контролируемой индивидуальной чистки зубов); лечебно-профилактическое консультирование (проводили индивидуально при необходимости и по просьбе ребенка).

4. На занятиях постоянно использовали поощрение словом. Не позволяли использование слов «неправильно», «плохо», «отвратительно», «не умеешь» и т. д., заменяли их на слова поддержки и понимания – «у тебя обязательно получится», «молодец, ты стараешься», «попробуй еще» и т. д.

5. На занятиях обязательно присутствовал учитель класса / социальный педагог / психолог, при необходимости прибегали к их помощи при проведении практического этапа занятия.

6. Занятие состояло из теоретической и практической частей. Тема предыдущего занятия повторялась на следующем, для лучшего усвоения и запоминания учебного материала.

7. Занятия по программе проводили в группе не более 6 человек до 12 лет, 8 человек в группе старше 12 лет, чтобы была возможность уделить внимание каждому обучающемуся.

8. Время проведения занятия было не более 20 минут для детей до 12 лет, 25-30 минут для детей старше 12 лет.

Для оценки эффективности программы первичной профилактики стоматологических заболеваний «Стоматологическое здоровье» у детей с диагнозом «умственная отсталость умеренная» ( $n = 140$ ), в возрастном периоде 8-11 лет, был проведен сравнительный анализ двух методик:

1. Авторской образовательной программы по стоматологическому просвещению и гигиеническому воспитанию «Стоматологическое здоровье» (дети группы 1 (основная) – 71 человек), разработанной и адаптированной для психофизических особенностей развития детей.

2. Образовательной программы по коррекционному обучению и воспитанию детей с нарушением развития интеллекта – группа 2 (контрольная), 69 человек, санитарное просвещение и гигиеническое воспитание которым проводили только учителя, на занятиях по хозяйственно-бытовому труду.

Оценку эффективности внедрения в специализированный образовательный процесс программы профилактики «Стоматологическое здоровье» проводили по следующим параметрам: индекс интенсивности кариеса постоянных зубов (КПУ), уровень гигиены полости рта J. C. Green – J. R. Vermillion, 1964 (ИГР-У, OHI-S), состояние десны оценивали посредством определения индекса РМА в модификации Parma (1960).

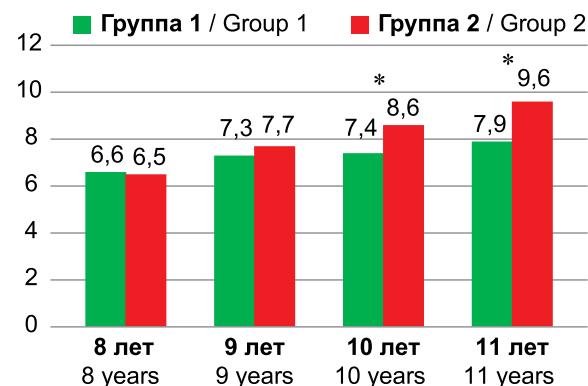
Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 18.0. Различия показателей считали статистически значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинические исследования показали, что при оценке исходного уровня интенсивности кариеса постоянных зубов не выявлены статистически значимые различия между показателями 1-й и 2-й групп исследования (рис. 1). Через 12 месяцев после начала реализации программ профилактики стоматологических заболеваний в группе 1 интенсивность кариеса зубов была несколько ниже ( $7,3 \pm 0,1$ ), чем в группе 2 ( $7,7 \pm 0,3$ ), но статистическая значимость различий не установлена ( $p > 0,05$ ). Статистически значимые различия интенсивности кариеса зубов в группах исследования были установлены через 24 месяца ( $7,4 \pm 0,3$  – группа 1;  $8,6 \pm 0,2$  – группа 2,  $p < 0,05$ ) и через 36 месяцев ( $7,9 \pm 0,2$  – группа 1,  $9,6 \pm 0,4$  – группа 2,  $p < 0,05$ ).

Анализ данных, полученных при оценке уровня гигиены полости рта, позволил установить, что при практически одинаковых стартовых показателях гигиенического состояния в основной и контрольной группах исследования ( $2,1 \pm 0,3$  балла – группа 1;  $2,0 \pm 0,2$  – группа 2,  $p > 0,05$ ) показатели гигиены полости рта в группе детей, обучающихся по авторской программе профилактики, через 12 месяцев были лучше ( $1,5 \pm 0,1$  балла), чем у детей, обучающихся по традиционной программе ( $2,1 \pm 0,2$  балла,  $p < 0,01$ ). Эта закономерность сохранилась через 24 месяца ( $1,2 \pm 0,2$  балла – группа 1;  $2,5 \pm 0,1$  балла – группа 2,  $p < 0,001$ ) и через 36 месяцев ( $1,2 \pm 0,2$  балла – группа 1;  $2,3 \pm 0,1$  балла – группа 2,  $p < 0,001$ ) (рис. 2, 3).

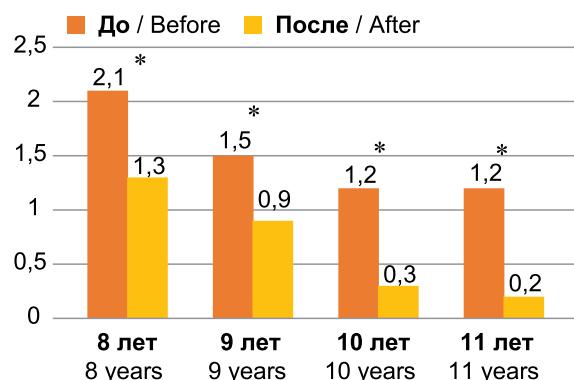
Данные рис. 2, 3 свидетельствуют о том, что обе программы профилактики стоматологических забо-



**Рис. 1.** Интенсивность кариеса зубов у детей основной и контрольной групп исследования

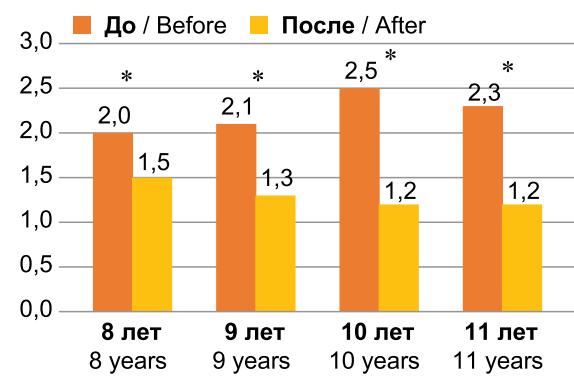
(\*статистическая значимость различий,  $p < 0,05$ )

**Fig. 1.** Dental caries rate in children of the main and control study groups (\*differences are statistical significant at  $p < 0.05$ )



**Рис. 2.** Исходные показатели индекса гигиены полости рта до и после реализации программ профилактики стоматологических заболеваний в основной группе исследования, баллы (\*статистическая значимость различий,  $p < 0,05$ )

**Fig. 2.** Baseline oral hygiene index values before and after the implementation of dental disease prevention programs in the main study group, score (\*differences are statistical significant at  $p < 0.05$ )



**Рис. 3.** Исходные показатели индекса гигиены полости рта до и после реализации программ профилактики стоматологических заболеваний в контрольной группе исследования, баллы (\*статистическая значимость различий,  $p < 0,05$ )

**Fig. 3.** Baseline oral hygiene index values before and after the implementation of dental disease prevention programs in the control group, score (\*differences are statistical significant at  $p < 0.05$ )

(\*differences are statistical significant at  $p < 0.05$ )

**Таблица 1.** Динамика индекса РМА у детей в процессе применения авторской программы профилактики «Стоматологическое здоровье» и образовательной программы по общепринятой методике

**Table 1.** Changes in the PMA index in children during the application of the "Dental Health" author's prevention program and the conventional educational program

Группа Group	Возраст (лет) Age (years)	PMA (%)	p*	Группа Group	Возраст (лет) Age (years)	PMA (%)
1 (n = 71)	8	24.6 ± 0.5	<0.002	2 (n = 69)	8	22.0 ± 0.6
	9	16.7 ± 0.3	<0.001		9	19.8 ± 0.5
	10	15.8 ± 0.2	<0.001		10	18.8 ± 0.3
	11	14.4 ± 0.2	<0.001		11	16.9 ± 0.3

\*статистическая значимость различий (p) рассчитана между 1 и 2 группами

\*statistically significant differences (p) were calculated between groups 1 and 2

леваний обладали эффективностью, но применение авторского подхода к профилактике стоматологических заболеваний у детей с умственными депривациями привело к формированию более высокого уровня гигиенического состояния полости рта.

Исследование состояния десны позволило установить, что показатели индекса РМА соответствовали легкой степени тяжести гингивита (табл. 1). Из данных таблицы 1 следует, что исходный показатель индекса РМА у детей группы 1 был статистически значимо выше ( $24.6 \pm 0.5\%$ ), чем в группе 2 ( $22.0 \pm 0.6\%$ ,  $p < 0.002$ ). При гигиеническом обучении по обеим методикам индекс выраженности гингивита постепенно снижался, но в группе 1 снижение индекса РМА шло значительно быстрее, в конце обучения стало минимальным и составило  $14.4 \pm 0.2\%$ , в сравнении с группой 2 ( $16.9 \pm 0.3\%$ ,  $p < 0.001$ ). В итоге индекс РМА у детей группы 1 улучшился в 1,7 раза, а в группе 2 – в 1,3 раза.

Необходимо отметить, что помимо улучшения показателей изученных показателей стоматологического статуса детей с умственными депривациями в ходе реализации программы «Стоматологическое здоровье» наблюдалось улучшение коммуникативных навыков, дети активно стали общаться с врачом-стоматологом, у них появилось желание прийти на осмотр в стоматологический кабинет. Дети стали доброжелательнее, внимательнее к другим детям и, видя, что у кого-то не получается правильно чистить зубы с видимым удовольствием, помогали им, то есть улучшился процесс взаимодействия со сверстниками.

## ВЫВОДЫ

Разработанная образовательная программа первичной профилактики стоматологических заболеваний «Стоматологическое здоровье» для детей с нарушением развития интеллекта позволила сформировать устойчивые навыки ухода за полостью рта, что подтверждается повышением уровня гигиены полости рта до «хорошего», улучшением индекса РМА в 1,7 раза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа первичной профилактики стоматологических заболеваний «Стоматологическое здоровье», разработанная с учетом клинических особенностей заболевания контингента, структуры интеллектуального дефекта, особенностей личности, речи и моторики, является эффективным этапом комплексной медико-социально-бытовой адаптации / реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья, имеющих выраженное недоразвитие интеллекта за счет того, что она обеспечивает познание ребенком окружающего мира, порождает новые потребности, стимулирует возникновение у детей чувств, активизирует волю, является важнейшим источником овладения опытом межличностных отношений и поведения. Занятия по стоматологическому просвещению и гигиеническому воспитанию помогли детям с нарушением развития интеллекта лучше ориентироваться в себе, во времени, пространстве, способствовали улучшению памяти, увеличению словарного запаса, формированию новых знаний и умений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулаков ВИ, Барашнев ЮИ, редакторы. Новорожденные высокого риска. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2006; 528с.
2. Баранов АА, Альбицкий ВЮ. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления. Казанский медицинский журнал. 2018;99(4):698–705.  
doi: 10.17816/KMJ2018-698
3. Яковлева ТВ. О возможностях предотвращения детской инвалидности в России. Вопросы современной педиатрии. 2004;3(3):16-19. Режим доступа:  
[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_17921634\\_69755685.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_17921634_69755685.pdf)
4. Cabarcas L, Espinosa E, Velasco H. Etiology of mental retardation in children: experience in two third level centers. Biomedica. 2013;33(3):402-410.  
doi: 10.7705/biomedica.v33i3.785
5. Баранов АА, Намазова-Баранова ЛС, Терлецкая РН, Антонова ЕВ. Проблемы детской инва-

- лидности в современной России. *Вестник РАМН.* 2017;72(4):305-312.  
doi: 10.15690/vramn823
6. Деннер ВА, Федюнина ПС, Давлетшина ОВ, Набатчикова МВ. Научный обзор вопроса детской инвалидности как медико-социальной проблемы. *Молодой ученый.* 2016;(20):71-75. Режим доступа:  
<https://moluch.ru/archive/124/34288/>
7. Кирилюк ОМ. Реабилитация детей-инвалидов. *Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии.* 2013;(2):79-85. Режим доступа:  
[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_20285168\\_16934792.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_20285168_16934792.pdf)
8. Ganesh KS, Das A, Shashi JS. Epidemiology of disability in a rural community of Karnataka. *Indian J Public Health.* 2008;52(3):125-129. Режим доступа:  
[https://www.ijph.in/temp/IndianJPublicHealth523125-3943834\\_105718.pdf](https://www.ijph.in/temp/IndianJPublicHealth523125-3943834_105718.pdf)
9. Schalick WO. Children, disability and rehabilitation in history. *Pediatr Rehabil.* 2000;4(2):91-95.  
doi: 10.1080/136384901300225850
10. Рогожина ЕА, Иванова ВА. Методы формирования и коррекции социально-бытовых навыков умственно-отсталых детей. *Международный журнал экспериментального образования.* 2016;(12-2):183-185. Режим доступа:  
<https://expeducation.ru/ru/article/view?id=10925>
11. Цедякова ЖН. Социальная реабилитация детей-инвалидов в условиях детского дома-интерната. *Проблемы современной науки и образования.* 2014; (6):88-94. Режим доступа:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-reabilitatsiya-detey-invalidov-v-usloviyah-detskogo-dom-a-internata>
12. Alyamovskiy V, Tarasova N, Galonsky V, Duzh A, Eleseeva O. Oral Hygiene Education in Children with Sensory Hearing Deprivation [abstract]. *International Dental Journal.* 2013;63 (Suppl. 1. 101<sup>st</sup> FDI Annual World Dental Congress.):195-196.  
doi: 10.1111/idj.12050
13. Лямцева МП, Добролежева ТА. Стоматологический статус детей с расстройством аутистического спектра и оценка уровня знаний родителей детей с ПАС по профилактике основных стоматологических заболеваний. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2021;66(4):362-364.  
doi: 10.21508/1027-4065-congress-2021
14. Донцова АС, Гуленко ОВ, Скатова ЕА. Дети с расстройствами аутистического спектра на стоматологическом приеме: проблемы, поведенческие характеристики и рекомендации. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2021;21(3):182-189.  
doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-182-189
15. Литвина ИЮ, Антонова АА, Малеева СЮ, Шевченко ОЛ. Дифференцированный подход в диагностике знаний детей с ограниченными возможностями здоровья о профилактике стоматологических заболеваний. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2021;21(4):264-269.  
doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-264-269

## REFERENCES

1. Kulakov VI, Barashnev YuI, editors. Novorozhdennye vysokogo riska. Moscow: GEOTAR-Media. 2006; 528p.
2. Baranov AA, Albitskiy VYu. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving. 2018;99(4):698-705 (In Russ.).  
doi: 10.17816/KMJ2018-698
3. Yakovleva TV. On possibilities of prevention of children's disability in Russia. *Current Pediatrics.* 2004;3(3):16-19. (In Russ.). Available from:  
[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_17921634\\_69755685.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_17921634_69755685.pdf)
4. Cabarcas L, Espinosa E, Velasco H. Etiology of mental retardation in children: experience in two third level centers. *Biomedica.* 2013;33(3):402-410.  
doi: 10.7705/biomedica.v33i3.785
5. Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Terletskaya RN, Antonova EV. Problems of Children's Disability in Modern Russia. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2017;72(4):305-312. (In Russ.).  
doi: 10.15690/vramn823
6. Denner VA, Fediunina PS, Davletshina OV, Nabatchikova MV. Scientific Review of the Issue of Child Disability as a Medical and Social Problem. *Young Scientist.* 2016;(20):71-75. (In Russ.). Available from:  
<https://moluch.ru/archive/124/34288/>
7. Kirilyuk OM. Rehabilitation of disabled children. *Teoria i praktika servisa: ekonomika, social'naya sfera, tehnologii.* 2013;(2):79-85 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20285168>
8. Ganesh KS, Das A, Shashi JS. Epidemiology of disability in a rural community of Karnataka. *Indian J Public Health.* 2008;52(3):125-129. Available from:  
[https://www.ijph.in/temp/IndianJPublicHealth523125-3943834\\_105718.pdf](https://www.ijph.in/temp/IndianJPublicHealth523125-3943834_105718.pdf)
9. Schalick WO. Children, disability and rehabilitation in history. *Pediatr Rehabil.* 2000;4(2):91-95.  
doi: 10.1080/136384901300225850
10. Rogozhina EA, Ivanova VA. Methods of formation and correction of social skills mentally retarded children. *International journal of experimental education.* 2016;(12-2):183-185 (In Russ.). Available from:  
<https://expeducation.ru/ru/article/view?id=10925>
11. Tsedyakova ZhN. Social rehabilitation of disabled children in an orphanage. *Problems of modern science and education.* 2014;(6):88-94 (In Russ.). Available from:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-reabilitatsiya-detey-invalidov-v-usloviyah-detskogo-dom-a-internata>
12. Alyamovskiy V, Tarasova N, Galonsky V, Duzh A, Eleseeva O. Oral Hygiene Education in Children with

Sensory Hearing Deprivation [abstract]. *International Dental Journal*. 2013;63(Suppl. 1. 101<sup>st</sup> FDI Annual World Dental Congress.):195-196.

doi: 10.1111/idj.12050

13. Lyamtseva MP, Dobrolezheva TA. Oral health status of children with autism spectrum disorder and assessment of children with ASD parents' knowledge about the main oral disease prevention. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*. 2021;66(4):362-364 (In Russ.).

doi: 10.21508/1027-4065-congress-2021

14. Dontsova AS, Gulenko OV, Skatova EA. Children with autism spectrum disorder at a dental appointment: problems, behavioral characteristics and recommendations. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2021;21(3):182-189.

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-182-189

15. Litvina IYu, Antonova AA, Maleeva SYu, Shevchenko OL. A differentiated approach to studying the dental disease prevention awareness in children with disabilities. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2021;21(0):264-269 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-264-269

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Тарасова Наталья Валентиновна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Российская Федерация

Для переписки: tarasovastom1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0405-5650>

**Галонский Владислав Геннадьевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого; профессор кафедры ординатуры и дополнительного профессионального образования Научно-исследовательского

института медицинских проблем Севера Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация

Для переписки: gvg73@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4795-1722>

**Алямовский Василий Викторович**, доктор медицинских наук, Заслуженный врач РФ, профессор кафедры пародонтологии Московского государственного медико-стоматологический университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: valyamovsky@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-2324>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Nataliya V. Tarasova**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation

For correspondence: tarasovastom1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0405-5650>

**Vladislav G Galonsky**, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Professor, Department of Residency and Continuing Professional Education, Research Institute of Medical Problems of the North, Federal Research Centre "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences", Krasnoyarsk, Russian Federation

For correspondence: gvg73@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4795-1722>

**Vasilii V Aliamovskii**, DMD, PhD, DSc, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Department of Periodontology, A. I. Yevdokimov Moscow State University Medicine and Dentistry Moscow, Russian Federation

For correspondence: valyamovsky@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-2324>

**Конфликт интересов:**  
**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**  
**Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 22.11.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 26.12.2022**

**Принята к публикации / Accepted 30.12.2022**

# Особенности лечения и адаптации детей с аутистическими расстройствами на стоматологическом приеме (обзор литературы)

Е.В. Екимов, Г.И. Скрипкина, К.И. Гайдомак

Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Навыки самообслуживания у детей с расстройством аутистического спектра (ПАС) развиты слабо, дети зависимы от сладкой пищи, также у них нарушена сенсорная интеграция. Все это ведет к неудовлетворительной гигиене полости рта. Высокие показатели стоматологических заболеваний у таких пациентов требуют поиска наиболее эффективных методов лечения и профилактики. Для детей, страдающих аутистическим расстройством, разработаны специальные программы, основанные на клинических проявлениях и модификации поведения, для адаптации к стоматологическому приему и обучению гигиене полости рта. Помимо традиционного обучения навыкам гигиены, в настоящее время все чаще стали вводить современные методики, предполагающие использование электронных устройств. Но к сожалению, не все дети могут освоится к проведению стоматологических манипуляций и стоматологу приходится прибегнуть к использованию седации или общей анестезии.

Цель. Представление актуальных сведений о методах адаптации детей к стоматологическому приему, профилактике и лечению заболеваний полости рта.

**Материалы и методы.** Основным методом исследования является анализ источников литературы по заданной теме. Поиск публикаций проводился на основании установленных критериев PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) в поисковых базах Medline PubMed и E-library по заданным ключевым словам: «лечение и профилактика заболеваний», «дети с ПАС», «адаптация», «обучение гигиене».

**Результаты.** Комплексный подход к лечению заболеваний полости рта детей, страдающих ПАС, в условиях общей анестезии и седации дает нам возможность достичь отличных результатов с оптимальным комфортом как для пациента, так и для детского стоматолога. Преимущество данных методов заключается в том, что за один прием врач сможет выполнить больший объем лечебных и профилактических мероприятий.

**Заключение.** Дети с аутизмом нуждаются в профилактике и лечении стоматологических заболеваний. Необходимо адаптировать имеющиеся программы профилактики с учетом особенностей их заболевания и личностных характеристик, используя различные методы обучения гигиене.

**Ключевые слова:** лечение и профилактика заболеваний, дети с ПАС, адаптация, обучение гигиене.

**Для цитирования:** Екимов ЕВ, Скрипкина ГИ, Гайдомак КИ. Особенности лечения и адаптации детей с аутистическими расстройствами на стоматологическом приеме (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(4):314-322. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-314-322.

# Special aspects of treatment and adaptation of children with autism spectrum disorder at a dental appointment (literature review)

E.V. Ekimov, G.I. Skripkina, K.I. Gaidomak

Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Children with autism spectrum disorder (ASD) have poor self-care skills; they depend on sweet food, and their sensory integration is impaired. All of the above leads to poor oral hygiene. High rates of dental disease in these patients require searching for the most effective treatment and prevention methods. Special programs based on clinical manifestations and behaviour modification have been developed for children with ASD to adapt to dental appointments and oral hygiene education. In addition to traditional hygiene education, modern techniques,

including electronic devices, are increasingly being introduced. Unfortunately, not all children can get used to dental manipulations, and the dentist has to resort to sedation or general anaesthesia.

**Objective.** To present up-to-date information about children's adaptation methods to dental appointments, prevention and treatment of oral diseases.

**Materials and methods.** The literature analysis on the topic was the main study method. Publications were searched in the Medline PubMed and E-library databases by the keywords: 'treatment and prevention of diseases', 'children with ASD', 'adaptation' and 'hygiene education', according to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines.

**Results.** The comprehensive approach to oral-disease treatment in children with ASD under general anaesthesia and sedation enables us to achieve excellent results with optimal comfort for both the patient and the pediatric dentist. The advantage of these methods is that the doctor can perform a larger volume of treatment and preventive measures during one visit.

**Conclusion.** Children with autism need prevention and treatment of dental conditions. Available prevention programs need to be adapted to their disease and personality characteristics, using various methods of hygiene education.

**Key words:** disease treatment and prevention, children with ASD, adaptation, hygiene education.

**For citation:** Ekimov EV, Skripkina GI, Gaidomak KI. Special aspects of treatment and adaptation of children with autism spectrum disorder at the dental appointment (literature review). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):314-322 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-314-322.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Среди большого числа проблем современного здравоохранения актуальным остается вопрос стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра (PAC) [1, 2]. Маленькие дети с PAC нуждаются в более частом посещении стоматолога из-за большей распространенности кариеса и других стоматологических заболеваний [3, 4].

Внимание к этой проблеме в нашей стране растет с каждым годом. По оценкам Центров по контролю и профилактике заболеваний (CDC), каждый 59-й ребенок болен PAC. В возрасте до 3 лет диагноз выявляется у большинства детей впервые. Около 40% детей не проходят обследование в первые 4 года жизни. В России за 2021 год аутизм диагностирован более чем у 36 тысяч детей (данные Министерства здравоохранения Российской Федерации). Это соответствует примерно 0,1% детскому населения страны [5]. По этим данным можно сделать вывод, что значительное количество детей страдает данной группой расстройств. Стоматолог в свою очередь должен быть готов к приему детей с PAC. Так, большинство британских стоматологов сообщают, что осуществляли прием хотя бы одного пациента с патологией PAC [6].

PAC – это гетерогенная группа нарушений нейроразвития, включающих различные нозологические дефиниции (синдром Аспергера, синдром Каннера, детский аутизм, атипичный аутизм, детское дезинтегративное расстройство, а также множество хромосомных и генетических синдромов), характеризующихся триадой нарушений социального взаимодействия, общения, стереотипного поведения. PAC включают при отдельных формах неспецифические проблемы: нарушения приема пищи и сна, страхи, заторможенность, возбуждение, раздражительность и другие поведенческие нарушения [1]. После проведения исследования о состоянии полости рта у детей с PAC были сделаны определенные

выводы о том, что у детей с аутизмом снижен мышечный тонус, отмечаются гиперсаливация, атаксия [7, 8]. Такие дети из-за нарушенной координации языка чаще питаются мягкой и сладкой пищей, им сложно сразу проглотить пищу, поэтому они долго держат ее во рту. К тому же у детей с PAC очень часто нарушен прикус из-за вредных привычек: они грызут ногти и различные посторонние предметы, сосут пальцы [9, 10]. Все это приводит к таким заболеваниям полости рта как кариес, гингивит, пародонтит и патологии прикуса. Соответственно, таким детям необходимо чаще обращаться к врачу-стоматологу с профилактической и лечебной целью [11].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным методом исследования является анализ источников литературы по заданной теме. Поиск публикаций проводился на основании установленных критериев PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), в поисковых базах Medline PubMed и E-library по заданным ключевым словам: «лечение и профилактика заболеваний», «дети с PAC», «адаптация», «обучение гигиене». Глубина поиска составляла 17 лет.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Особенности адаптации до лечения детей с аутизмом

Посещение врача-стоматолога – это большой стресс для детей с PAC. Повышенная возбудимость у детей может возникнуть на смену обстановки, в данном случае приход в незнакомую стоматологическую клинику, на появление новых лиц, в том числе стоматолога и ассистента, на запах лекарств, на соприкосновения с металлическими инструментами, на резкий и яркий свет лампы, шум установки и наконечника. Также крайне важно для детей с PAC видеть лицо и губы врача, но на них негативно влияет вид медицинской маски [12].

Все эти предпосылки могут усилить стресс, а ребенок в свою очередь потеряет контроль над ситуацией.

Лучший вариант перед лечением ребенка – это медленная адаптация к приему стоматолога в домашних условиях. Перед основным приемом детей с РАС родители могут прийти к стоматологу с первичной консультацией без ребенка, сделать обзорные фотографии или видео клиники, кабинета и специалиста, который будет непосредственно контактировать с ребенком. Благодаря этому этапу ребенку будет легче погрузиться в новую для него атмосферу.

Знакомство ребенка с лечащим врачом изначально лучше проводить дистанционно, что является одной из задач родителей. По результатам «Анкеты для определения уровня стоматологического комплаенса у детей» врач при визите оценивает состояние полости ребенка, что поможет спланировать уровень визитов для адаптации [8, 13]. Специалисты рекомендуют перед первым посещением стоматолога начать пользоваться электрической зубной щеткой, что поможет ребенку адаптироваться к врачающимся инструментам в полости рта. Это доказывают результаты исследования под руководством Кисельниковой Л. П. (д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО МГМСУ имени А. И. Евдокимова), основанные на использовании электрической зубной щетки с мобильным приложением. Согласно полученным данным, спустя один месяц установлено, что при проведении профессиональной гигиены полости рта чувствительность вибрации стоматологического наконечника была выше у детей, которые использовали мануальную зубную щетку по сравнению с детьми, использующими электрическую зубную щетку [14].

Рекомендовано дату и время приема ребенка в стоматологической клинике подбирать таким образом, чтобы время ожидания было максимально коротким, а других пациентов по возможности меньше. Лучше выбрать время в конце рабочей смены. Все сотрудники клиники должны быть извещены и проинструктированы, что на прием придет ребенок с РАС [8].

Диалог с таким ребенком нужно строить простыми словосочетаниями, спокойным тембром голоса и делать паузы для того, чтобы ребенку было проще сконцентрироваться. Разговор необходимо строить по принципу «расскажи – покажи – сделай» [15, 16].

Во время приема такого ребенка рекомендовано отвлекать его внимание просмотром мультифильмов, прослушиванием знакомой музыки. Ребенок может взять с собой игрушку, с которой ему спокойно [15]. Проведено сравнительное исследование Фахруддина К. С. и Эль Батави Х. Й. и соавт. (кафедра профилактической и восстановительной стоматологии, Колледж стоматологической медицины, университет Шарджи, Шарджа, Объединенные Арабские Эмираты) в 2017 году с использованием видеоочков, участие в котором приняли 28 детей с диагнозом РАС в возрасте 5-10 лет. Результат показал, что наблюдалась значительная разница ( $P < 0,02$ ) в средней

частоте сердечных сокращений во время стоматологического обследования верхней и нижней челюстей с видеоочками и без них. В последующих сеансах лечения наблюдалось снижение средней частоты сердечных сокращений. Отвлечение видеоиграми оказалось эффективным инструментом в лечении детей с РАС при проведении неинвазивных профилактических стоматологических процедур [17].

Актуально при адаптации ребенка с РАС создать условия для комплексного лечения такого пациента с участием врачей других специальностей: ортодонт, логопед, стоматолог-хирург, педиатр и т. д. Самое главное при адаптации ребенка с РАС к медицинскому обследованию – организовать комплексный подход к оказанию и стоматологической помощи. В свою очередь врач должен донести родителям информацию о необходимости правильной индивидуальной гигиены полости рта для их ребенка, а также важности регулярного посещения стоматолога в целях профилактических осмотров [13]. В исследовании, проведенном на основе анализа мнения родителей, которое проводилось Кай Дж. и Хабиб Д (резиденты отделения стоматологии отделения детской хирургии Монреальской детской больницы, Канада) в мае 2022 года, показано, что частые повторные посещения стоматолога детей с РАС позволили им освоиться в клинических условиях, снизить стресс и беспокойство и, следовательно, улучшить качество стоматологической помощи [18].

## Особенности обучения гигиене полости рта у детей с аутизмом

Значение рациональной гигиены полости рта трудно переоценить в отношении первичной профилактики стоматологических заболеваний у детей с РАС. Обучение гигиене полости рта детей с аутистическими расстройствами – длительный и сложный процесс, который требует терпения. Специально разработаны методы обучения гигиене полости рта на основе клинических проявлений и поведения детей с РАС [6, 19]. Большое значение имеет пропагандирование родителей, обучение их навыкам гигиены полости рта для использования их в повседневной жизни ребенка [20]. На современном этапе развития информационных технологий разработчики и производители стали чаще предлагать потребителю к использованию электронные устройства для обучения гигиене полости рта. Так, доцент кафедры детской стоматологии медицинского университета Сераэна Лопес Каза (г. Нант, Франция) для проработки методов гигиены полости рта у детей с РАС использовала iPad [11]. Она создала поэтапную программу в виде ярких изображений, благодаря которой детям было легче запомнить верную последовательность чистки зубов зубной щеткой и пастой. Результаты исследования показали, что гигиена полости рта стала лучше и дети стали проявлять больший интерес к чистке зубов.

На Дальнем Востоке (г. Уссурийск, г. Владивосток) проводилось исследование детей с РАС, которым было предложено пройти программу профилактики стоматологических заболеваний, включающую обучение детей гигиене в игровой форме со слайд-шоу, показ фильма, обучение родителей и проведение профессиональной гигиены полости рта. Результаты исследования продемонстрировали положительную динамику поведения детей с РАС на стоматологическом приеме при повторном их обследовании [20].

Интересны исследования, которые предполагают использование дополнительных методов коммуникации – видеомоделинга, которые направлены на обучение детей с РАС чистке зубов [21]. В одном из таких исследований на видео в картинках ребенку показывали, как правильно чистить зубы. Исследования показали, что через 18 месяцев гигиена у детей с РАС стала более качественная, что говорит о ценности данной методики для обучения гигиене полости рта детей с РАС [14, 22].

Также известно исследование Ваджават М. и соавт. (больница общего профиля стоматологического колледжа Джодхпур, Джодхпур, Раджастан, Индия) в 2015 году, которое посвящено изучению качества уровня гигиены полости рта после использования электрической зубной щетки у детей с РАС. По клинико-морфологическим результатам исследования были сделаны выводы, что чистка зубов электрической зубной щеткой улучшает качество гигиены полости рта у таких детей с уменьшением показателей индексов зубного налета (Silness, 1964) и гингивита (Loe, 1963) [23].

Кисельниковой Л. П. (д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО МГМСУ имени А. И. Евдокимова) было проведено исследование, где кроме электронных устройств и приложений, использовалась и жетонная система при обучении гигиене полости рта детей с РАС. Жетонная система – это система поощрений, предоставление положительного подкрепления ребенку за проявление желаемого поведения или выполнения заданий (монетка, наклейка, магнитик и т. д.) [24]. Мобильное приложение служит визуальной подсказкой, благодаря которой дети могут без посторонней помощи регулярно проводить чистку зубов. Анализ полученных данных показал, что по сравнению с детьми, которые пользовались мануальной щеткой, у детей, пользовавшихся электрической щеткой, более низкое значение индексов гигиены [14].

Ввиду вышесказанного, мы можем сделать вывод, что к каждому ребенку с РАС можно подобрать индивидуальный подход, используя различные методы обучения гигиене полости рта. Если заниматься с детьми, имеющими РАС, начиная с дошкольного возраста, систематически и комплексно, с участием родителей, то можно добиться значительного прогресса в привитии навыков рациональной гигиены полости рта [25].

### Лечение у стоматолога пациентов с аутистическим расстройством

Психологическая адаптация ребенка с РАС к стоматологической санации – сложный и кропотливый процесс. Результаты зависят не только от профессионализма врача-стоматолога детского, но и от участия в этом процессе родителей и психологов. Если в результате командного взаимодействия между врачом и родителями удалось психологически адаптировать ребенка к лечению у стоматолога, то дети с нарушениями аутистического спектра успешно лечатся у стоматолога в традиционном формате.

Не всегда можно наладить нужный контакт с пациентом, имеющим РАС, и психологически подготовить его к стоматологическому вмешательству [26]. Тогда врач-стоматолог должен прибегнуть к использованию общей анестезии или седации без выключения сознания, так как РАС являются абсолютным показанием к проведению данных манипуляций [8, 27].

Седация – состояние организма, которое характеризуется повышением психоэмоционального торможения, созданного искусственно с использованием седативных средств [28]. Седация с сохраненным сознанием нужна для снижения чувств страха, тревоги. У детей происходит спад возбудимости и активности, они становятся безэмоциональными, сонливыми, вялыми. В поддержании жизненно важных центров нет необходимости. При этом требуется местная анестезия, потому что седация не создает эффекта обезболивания.

Было проведено исследование на кафедре детской терапевтической стоматологии МГМСУ (2012) с целью определения эффективности санации полости рта на фоне проведения седации без выключения сознания с использованием мидазолама [28]. Мидазолам – это анксиолитик бензодиазепинового ряда, который не образует в организме активных метаболитов, превращается в водорастворимые соединения и быстро выводится из организма. Положительные качества заключаются в отсутствии нежелательных эффектов в виде сонливости, вялости и снижения внимания. В результате было установлено, что данный метод создает благоприятные условия для санации полости рта, благодаря которым дети чувствуют себя комфортно, за одно посещение можно выполнить больший объем стоматологических манипуляций.

В последнее время для осуществления седации используют ингаляционный анестетик севофлуран, в том числе у детей с РАС, он имеет преимущества по сравнению с общей анестезией или седацией с использованием других препаратов [27]. Анестезиологом Ю-Хэн Ма и соавт. (второй артиллерийский госпиталь НОАК, Пекин, КНР) в 2015 году исследована безопасность использования севофлурана в комбинации с этomidатом и пропофолом для проведения седации пациентам с РАС. Эффективность

и побочные эффекты этих двух анестетиков были сравнительно изучены у 60 детей с аутизмом во время трансплантации стволовых клеток. Результаты показали, что комбинация севофлурана и этomidата обеспечивает более стабильный гемодинамический ответ и приводит к меньшему количеству побочных эффектов по сравнению с комбинацией севофлурана и пропофола. Таким образом, комбинация севофлурана и этomidата больше подходит для индукции кратковременной анестезии у детей с аутизмом [16].

Другой опыт посвящен успешному и безопасному применению дексмедетомидина и пропофола у детей с аутизмом в качестве седативных препаратов. Все пациенты успешно завершили процедуру. Время восстановления и выписки было значительно ниже в группе пропофола, в то время как в группе дексмедетомидина гемодинамика сохранялась более стабильной. Как пропофол, так и дексмедетомидин оказались адекватными и безопасными препаратами для седации детей с аутизмом, проходящих МРТ [29].

Санация полости рта под общим обезболиванием проводится детям с РАС, которые не способны выполнять просьбы врача в силу тяжести заболевания или наличия неуправляемого страха. На сегодняшний день доказано, что проведение процедур, требующих общей анестезии, не влияет на возрастание степени тяжести РАС [30]. Важно обратить внимание не только на проведение анестезии и стоматологическое вмешательство, но и на предоперационный и послеоперационный период. Знание особенностей заболевания каждого пациента и принятие мер для снятия стресса имеет первостепенное значение для более легкого течения послеоперационного периода. Исследование Джо С. Шварца (кафедра анестезии и периоперационной медицины Университета Манитобы, Виннипег, Манитоба, Канада), проведенное в 2017 году, доказывает, что знание степени тяжести расстройства и личностные особенности пациента с РАС определяют уровень анестезии и ее необходимость. Это способствует благоприятному течению послеоперационного периода [31].

Доказано на основе ретроспективного анализа, проведенного анестезиологом Юань Тианом (отделение анестезиологии больница PUMC, CAMS и PUMC, город Пекин, Китай, 2018), что пациенты с РАС имеют более продолжительное время пробуждения и позднее включение жизненно важных показателей, что важно учитывать при проведении общей анестезии [32].

Современные исследователи заинтересованы в изучении нейропротективных свойств ксенона. Так, исследован клинический случай ребенка с РАС, которому проведено стоматологическое лечение с применением анестезии ксенон в клинике ООО «Дентал Форте Элит», (г. Набережные Челны, Республика Татарстан, 2019). Зарегистрировано благоприятное влияние ксенона на психический статус пациента

после проводимой анестезии [33]. О положительных нейропротективных свойствах ксенона отзываются и британские ученые, которые провели неонатальные исследователи лечения новорожденного с гипоксией [34, 35].

Важно отметить, что при проведении общей анестезии у детей с РАС отмечается общее снижение психоэмоциональной нагрузки во время стоматологического лечения. Анализировали течение наркоза у 200 детей, которым проводилась стоматологическая санация с марта 2007 по март 2010 года в «Клинике Заблоцкого» и «Центре стоматологической имплантации и протезирования «ММ» (г. Львов, Украина). В результате ни у одного пациента не наблюдали нежелательных эффектов. У двух пациентов наблюдалось посленаркозное возбуждение. Все пациенты в сознании были отпущены домой [36]. Санация ротовой полости под наркозом дает возможность избежать стрессовых ситуаций, надежно защищает ЦНС ребенка на время лечения, предупреждает отказ от лечения в будущем.

Подводя итоги, мы можем сказать, что комплексный подход к лечению заболеваний полости рта детей, страдающих РАС, в условиях общей анестезии и седации дает возможность достигнуть отличных результатов с оптимальным комфортом как для пациента, так и для детского стоматолога. Преимущество данных методов заключается в том, что за один прием врач сможет выполнить больший объем лечебных и профилактических мероприятий [37].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Дети с РАС имеют более высокую распространенность стоматологических заболеваний по причине клинических проявлений основного заболевания и плохой гигиены полости рта из-за отсутствия навыков чистки.

2. Дети с аутизмом нуждаются в профилактике стоматологических заболеваний. Необходимо адаптировать имеющиеся программы профилактики с учетом особенностей их основного заболевания, используя современные методы и подходы к обучению гигиене полости рта.

3. Лечение заболеваний полости рта у детей с РАС в условиях поликлиники без использования общей анестезии и седации требует формирования полной адаптации к стоматологическому приему с участием психолога, доверительного контакта между стоматологом, ребенком и родителями.

4. Санация полости рта у детей с РАС в условиях общего обезболивания и седации с сохранением сознания повышает качество стоматологической помощи, способствует увеличению объема лечения в одно посещение. Применение данных методов снижает психоэмоциональную нагрузку ребенка во время лечения и риск обострения основного заболевания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якубова ИИ, Ципан СБ. Стоматологические проблемы детей с расстройствами аутистического спектра и пути их решения. Часть I. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018;18(5):67-70.  
doi: 10.25636/PMP.3.2018.5.13
2. McKinney CM, Nelson T, Scott JM, Heaton LJ, Vaughn M, Lewis CW. Predictors of unmet dental need in children with autism spectrum disorder: results from a national sample. *Acad Pediatr*. 2014;14(6):624-631.  
doi: 10.1016/j.acap.2014.06.023
3. Nilchian F, Shakibaei F, Jarah ZT. Evaluation of Visual Pedagogy in Dental Check-ups and Preventive Practices Among 6-12-Year-Old Children with Autism. *J Autism Dev Disord*. 2017;47(3):858-864.  
doi: 10.1007/s10803-016-2998-8
4. Sarnat H, Samuel E, Ashkenazi-Alfasi N, Peretz B. Oral Health Characteristics of Preschool Children with Autistic Syndrome Disorder. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(1):21-25.  
doi: 10.17796/1053-4628-40.1.21
5. Кисельникова ЛП, Сирота НА, Лямцева МП, Баштовой АА, Добролежева ТА. От дома до врача: социальная история – метод подготовки детей с расстройствами аутистического спектра к стоматологическому приему. *Институт стоматологии*. 2022;1(94):73-75. Режим доступа:  
[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48213681\\_45090005.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48213681_45090005.pdf)
6. Eades D, Leung P, Cronin A, Monteiro J, Johnson A, Remington A. UK dental professionals' knowledge, experience and confidence when treating patients on the autism spectrum. *Br Dent J*. 2019;227(6):504-510.  
doi: 10.1038/s41415-019-0786-5
7. Jaber MA. Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(3):212-217.  
doi: 10.1590/s1678-77572011000300006
8. Суэтенков ДЕ, Фирсова ИВ, Саютина ЛВ, Казакова ЛН, Нарыжная ЕВ, Насруллаев РК. Особенности оказания стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;(2):19-24.  
doi: 10.34215/1609-1175-2020-2-19-24
9. Фонд «Выход». Как проявляются симптомы расстройств аутистического спектра (PAC) у детей раннего возраста. Пособие для родителей, семьи и друзей. Москва 2019. Режим доступа:  
[https://outfund.ru/wp-content/uploads/2019/11/Book\\_edited2.pdf](https://outfund.ru/wp-content/uploads/2019/11/Book_edited2.pdf)
10. Гажва СИ, Белоусова ЕЮ, Княщук ЕА, Куликов АС. Особенности стоматологического статуса у детей с расстройствами аутического спектра. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;(3):36. Режим доступа:  
<https://science-education.ru/ru/article/view?id=27625>
11. Кисельникова ЛП, Дроботько ЛН, Милосердова КБ. Оказание стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра. *Аутизм и нарушения развития*. 2017;3(56):9-15.  
doi: 10.17759/autdd.2017150302
12. Волобуев ВВ, Алексеенко СН, Гуленко ОВ. Регламент «Multistep» стоматологической помощи детям с психоневрологическими расстройствами. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017;1(1):21-28.  
doi: 10.25207/1608-6228-2017-1-21-28
13. Насретдинова НЮ, Ворожцова ЛИ, Мандра ЮВ, Мандра ЕВ, Димитрова ЮВ, Сорохоумова ДВ, и др. Особенности современных методов профилактики стоматологических заболеваний у детей с расстройствами аутистического спектра в уральском федеральном округе. *Проблемы стоматологии*. 2019;15(4):155-161.  
doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-4-155-161
14. Кисельникова ЛП, Лямцева МП, Сирота НА. Использование электрической зубной щетки с мобильным приложением для адаптации детей с расстройствами аутистического спектра к стоматологическому лечению. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;1(81):4-11.  
doi: 10.33925/1683-3031-2021-22-1-4-11
15. Popple B, Wall C, Flink L, Powell K, Discepolo K, Keck D, и др. Brief Report: Remotely Delivered Video Modeling for Improving Oral Hygiene in Children with ASD: A Pilot Study. *J Autism Dev Disord*. 2016;46(8):2791-2796.  
doi: 10.1007/s10803-016-2795-4
16. Ma YH, Li YW, Ma L, Cao CH, Liu XD. Anesthesia for stem cell transplantation in autistic children: A prospective, randomized, double-blind comparison of propofol and etomidate following sevoflurane inhalation. *Exp Ther Med*. 2015;9(3):1035-1039.  
doi: 10.3892/etm.2015.2176
17. Fakhruddin KS, El Batawi HY. Effectiveness of audiovisual distraction in behavior modification during dental caries assessment and sealant placement in children with autism spectrum disorder. *Dent Res J (Isfahan)*. 2017;14(3):177-182.  
doi: 10.4103/1735-3327.208768
18. Cai J, Habib D, Bedos C, Santos BFD. Parents' perceptions regarding the effectiveness of dental desensitization for children with autism spectrum disorder. *Pediatr Dent*. 2022;44(3):192-197. Режим доступа:  
<https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2022/00000044/00000003/art00006;jsessionid=2nmr6e8sg20bs.x-ic-live-02>
19. Бородина ЛГ, Письменная НВ. Медицинские аспекты сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра. *Аутизм и нарушения развития*. 2017;15(3):3-8.  
doi: 10.17759/autdd.2017150301
20. Алексеева ЕО, Ковалевский АМ. Эффективность программы профилактики стоматологических заболеваний у детей с аутизмом. *Институт стоматологии*. 2019;(3):62-63. Режим доступа:  
<https://instom.spb.ru/catalog/article/13881/>
21. Buggey T. Video Self-Modeling Applications with students with autism spectrum disorder in a small private school setting. *Focus on autism and other developmental disabilities*. 2005;20(1):52-63.  
doi: 10.1177/10883576050200010501

22. Nilchian F, Shakibaei F, Jarah ZT. Evaluation of Visual Pedagogy in Dental Check-ups and Preventive Practices Among 6-12-Year-Old Children with Autism. *J Autism Dev Disord.* 2017;47(3):858-864.  
doi: 10.1007/s10803-016-2998-8
23. Vajawat M, Deepika PC, Kumar V, Rajeshwari P. A clinicomicrobiological study to evaluate the efficacy of manual and powered toothbrushes among autistic patients. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(4):500-504.  
doi: 10.4103/0976-237X.169848
24. Киршин ПА. Опыт применения системы жетонов при коррекции поведения детей «надомников». Школьные технологии. 2015;(4):135-138. Режим доступа:  
[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27639628\\_74023873.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27639628_74023873.pdf)
25. Yost Q, Nelson T, Sheller B, McKinney CM, Tressel W, Chim AN. Children with Autism Spectrum Disorder Are Able to Maintain Dental Skills: A Two-Year Case Review of Desensitization Treatment. *Pediatr Dent.* 2019;41(5):397-403. Режим доступа:  
<https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2019/00000041/00000005/art00011;jsessionid=1gpgiqgoiba3r.x-ic-live-02>
26. Corridore D, Zumbo G, Corvino I, Guaragna M, Bossù M, Polimeni A, и др. Prevalence of oral disease and treatment types proposed to children affected by Autistic Spectrum Disorder in Pediatric Dentistry: a Systematic Review. *Clin Ter.* 2020;171(3):e275-e282.  
doi: 10.7417/CT.2020.2226
27. Колесников АН, Алексеенко АА. Основные аспекты проведения анестезии в детской стоматологии. Университетская клиника. 2020;2(35):107-113.  
doi: 10.26435/uc.v0i2(35).520
28. Кисельникова ЛП, Золотусский АГ, Фадеева ЕН, Карабасева РВ. Особенности санации полости рта детей младшего возраста в условиях седации с сохраненным сознанием. *Российский медицинский журнал.* 2012;18(4):30-32.  
doi: 10.17816/rmj38015
29. Abulebda K, Louer R, Lutfi R, Ahmed SS. A Comparison of Safety and Efficacy of Dexmedetomidine and Propofol in Children with Autism and Autism Spectrum Disorders Undergoing Magnetic Resonance Imaging. *J Autism Dev Disord.* 2018;48(9):3127-3132.  
doi: 10.1007/s10803-018-3582-1
30. Laporta ML, Sprung J, Fejedelem CA, Hennig DT, Weaver AL, Hanson AC, и др. Association between exposure of children to general anesthesia and autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2022;52(10):4301-4310.  
doi: 10.1007/s10803-021-05305-0
31. Swartz JS, Amos KE, Brindas M, Girling LG, Ruth Graham M. Benefits of an individualized perioperative plan for children with autism spectrum disorder. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(8):856-862.  
doi: 10.1111/pan.13189
32. Tian Y, Bai B, Zhang J, Li H.. Difference in perioperative management for patients with and without spectrum disorders undergoing general anesthesia. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* 2018;40(3):365-372.  
doi: 10.3881/j.issn.1000-503X.2018.03.012
33. Лазарев ВВ, Халиуллин ДМ, Габдрахиков РР, Грачева ЕС, Кузнецова ЕЕ. Анестезия ксеноном у ребенка с аутизмом при стоматологическом лечении (клинический случай). *Педиатрический вестник Южного Урала.* 2019;(1):66-72.  
doi: 10.34710/Chel.2019.29.32.011
34. Faulkner S., Bainbridge A., Kato T, Chandrasekaran M, Kapetanakis AB, Hristova M, и др. Xenon augmented hypothermia reduces early lactate/N-acetylaspartate and cell death in perinatal asphyxia. *Ann Neurol.* 2011;70(1):133-150.  
doi: 10.1002/ana.22387
35. Mayor S. Xenon shows promise to prevent brain injury from lack of oxygen in newborns. *BMJ.* 2010;340:c2005.  
doi: 10.1136/bmj.c2005
36. Солонько ГМ, Пайкуш ВА, Заблоцкий ЯВ, Угрин ММ. Особенности проведения общего обезболивания для стоматологической санации детей в амбулаторных условиях. *Клиническая стоматология.* 2010;(3):52-54. Режим доступа:  
[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_22653431\\_54855477.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22653431_54855477.pdf)
37. Зайцев АЮ, Светлов ВА, Дубровин КВ. Седация в стоматологии и амбулаторной челюстно-лицевой хирургии. Теория и практика. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2018;15(3):62-72.  
doi: 10.21292/2078-5658-2018-15-3-62-73

## REFERENCES

1. Yakubova II, Tsipan SB. Dental problems of children with disorders of autistic spectrum and ways of their solution. Part I. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2018;18(5):67-70 (In Russ.).  
doi: 10.25636/PMP.3.2018.5.13
2. McKinney CM, Nelson T, Scott JM, Heaton LJ, Vaughn M, Lewis CW. Predictors of unmet dental need in children with autism spectrum disorder: results from a national sample. *Acad Pediatr.* 2014;14(6):624-631.  
doi: 10.1016/j.acap.2014.06.023
3. Nilchian F, Shakibaei F, Jarah ZT. Evaluation of Visual Pedagogy in Dental Check-ups and Preventive Practices Among 6-12-Year-Old Children with Autism. *J Autism Dev Disord.* 2017;47(3):858-864.  
doi: 10.1007/s10803-016-2998-8
4. Sarnat H, Samuel E, Ashkenazi-Alfasi N, Peretz B. Oral Health Characteristics of Preschool Children with Autistic Syndrome Disorder. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(1):21-25.  
doi: 10.17796/1053-4628-40.1.21
5. Kiselnikova LP, Sirota NA, Lyamtseva MP, Bashtova AA, Dobrolezheva TA. From home to doctor: social history – a method of preparing children with autism spectrum disorders for dental appointment. *The Dental*

- Institute. 2022;1(94):73-75 (In Russ.). Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48213681\\_45090005.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48213681_45090005.pdf)
6. Eades D, Leung P, Cronin A, Monteiro J, Johnson A, Remington A. UK dental professionals' knowledge, experience and confidence when treating patients on the autism spectrum. *Br Dent J.* 2019;227(6):504-510. doi: 10.1038/s41415-019-0786-5
  7. Jaber MA. Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(3):212-217 doi: 10.1590/s1678-77572011000300006
  8. Suetenkov DE, Firsova IV, Sayutina LV, Kazakova LN, Naryzhnaya EV, Nasrullaev RK. Features of dental care for children with autism spectrum disorders. *Pacific Medical Journal.* 2020;(2):19-24 (In Russ.). doi: 10.34215/1609-1175-2020-2-19-24
  9. «Exit» Foundation. How symptoms of autism spectrum disorders (ASD) manifest in young children. *A guide for parents, family and friends.* Moscow 2019 (In Russ.). Available from: [https://outfund.ru/wp-content/uploads/2019/11/Book\\_edited2.pdf](https://outfund.ru/wp-content/uploads/2019/11/Book_edited2.pdf)
  10. Gaghva SI, Belousova EYu, Knyashchuk EA, Kulikov AS. Peculiarities of stomatological status in children with disorders of the authentic spectrum. *Modern problems of science and education.* 2018;3 (In Russ.). Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27625>
  11. Kiselnikova LP, Drobotko LN, Miloserdova KB. Dental care for children with autism spectrum disorders. *Autism and Developmental disorders.* 2017;3(56):9-15 (In Russ.). doi: 10.17759/autdd.2017150302
  12. Volobuev VV, Alekseenko SN, Gulenko OV. Regulations of "Multistep" dental care for children with neuropsychiatric disorders. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2017;1:21-28 (In Russ.). doi: 10.25207/1608-6228-2017-1-21-28
  13. Nasretdinova NYu, Vorozhtsova LI, Mandra YuV, Mandra EV, Dimitrova YuV, Sorokoumova DV, et al. Usage of the modern methods for prevention of dental diseases in children with autism spectrum disorders in the ural federal district. *The actual problems in dentistry.* 2019;15(4):155-161 (In Russ.). doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-4-155-161
  14. Kiselnikova LP, Lyamtseva MP, Sirota NA. The use of an electric toothbrush with a mobile application for adaptation of children with ASD to dental treatment. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2022;22(1):4-11 (In Russ.). doi: 10.33925/1683-3031-2021-22-1-4-11
  15. Popple B, Wall C, Flink L, Powell K, Discepolo K, Keck D, et al. Brief Report: Remotely Delivered Video Modeling for Improving Oral Hygiene in Children with ASD: A Pilot Study. *J Autism Dev Disord.* 2016;46(8):2791-2796. doi: 10.1007/s10803-016-2795-4
  16. Ma YH, Li YW, Ma L, Cao CH, Liu XD. Anesthesia for stem cell transplantation in autistic children: A prospective, randomized, double-blind comparison of propofol and etomidate following sevoflurane inhalation. *Exp Ther Med.* 2015;9(3):1035-1039. doi: 10.3892/etm.2015.2176
  17. Fakhruddin KS, El Batawi HY. Effectiveness of audiovisual distraction in behavior modification during dental caries assessment and sealant placement in children with autism spectrum disorder. *Dent Res J (Isfahan).* 2017;14(3):177-182. doi: 10.4103/1735-3327.208768
  18. Cai J, Habib D, Bedos C, Santos BFD. Parents' perceptions regarding the effectiveness of dental desensitization for children with autism spectrum disorder. *Pediatr Dent.* 2022;44(3):192-197. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2022/00000044/00000003/art00006;jsessionid=2nmr6e8sg20bs.x-ic-live-02>
  19. Borodina LG, Pismennaya NV. Medical aspects of support to children with autism spectrum disorders. *Autism and Developmental Disorders.* 2017;15(3):3-8 (In Russ.). doi: 10.17759/autdd.2017150301
  20. Alekseeva EO, Kovalevsky AM. Effectiveness of the program of prevention of dental diseases in children with autism. *The Dental Institute.* 2019;(3):62-63 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/13881/>
  21. Buggey T. Video Self-Modeling Applications with students with autism spectrum disorder in a small private school setting. *Focus on autism and other developmental disabilities.* 2005;20(1):52-63. doi: 10.1177/10883576050200010501
  22. Nilchian F, Shakibaei F, Jarah ZT. Evaluation of Visual Pedagogy in Dental Check-ups and Preventive Practices Among 6-12-Year-Old Children with Autism. *J Autism Dev Disord.* 2017;47(3):858-864. doi: 10.1007/s10803-016-2998-8
  23. Vajawat M, Deepika PC, Kumar V, Rajeshwari P. A clinicomicobiological study to evaluate the efficacy of manual and powered toothbrushes among autistic patients. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(4):500-504. doi: 10.4103/0976-237X.169848
  24. Kirshin PA. The experience of using the token system in correcting the behavior of "homeworkers" children. *Skol'nye tehnologii.* 2015;(4):135-138 (In Russ.). Available from: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27639628\\_74023873.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27639628_74023873.pdf)
  25. Yost Q, Nelson T, Sheller B, McKinney CM, Tressel W, Chim AN. Children with Autism Spectrum Disorder Are Able to Maintain Dental Skills: A Two-Year Case Review of Desensitization Treatment. *Pediatr Dent.* 2019;41(5):397-403. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2019/00000041/00000005/art00011;jsessionid=1gpgiqgoiba3r.x-ic-live-02>
  26. Corridore D, Zumbo G, Corvino I, Guaragna M, Bossù M, Polimeni A, et al. Prevalence of oral disease and treatment types proposed to children affected by Autistic Spectrum Disorder in Pediatric Dentistry: a Systematic Review. *Clin Ter.* 2020;171(3):e275-e282. doi: 10.7417/CT.2020.2226

27. Kolesnikov, AN, Alekseenko AA. Basic aspects of anesthetic management in children's dentistry. *University Clinic.* 2020;2(35):107-113 (In Russ.).  
doi: 10.26435/uc.v0i2(35).520
28. Kiselnykova LP, Zolotussky AG, Fadeyeva YN, Karaseva RV. The characteristics of oral cavity sanation in children of younger age under the conditions of sedation with retained consciousness. *Medical Journal of the Russian Federation.* 2012;18(4):30-32.  
doi: 10.17816/rmj38015
29. Abulebda K, Louer R, Lutfi R, Ahmed SS. A Comparison of Safety and Efficacy of Dexmedetomidine and Propofol in Children with Autism and Autism Spectrum Disorders Undergoing Magnetic Resonance Imaging. *J Autism Dev Disord.* 2018;48(9):3127-3132.  
doi: 10.1007/s10803-018-3582-1
30. Laporta ML, Sprung J, Fejedelem CA, Henning DT, Weaver AL, Hanson AC, et al. Association between exposure of children to general anesthesia and autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2022;52(10):4301-4310.  
doi: 10.1007/s10803-021-05305-0
31. Swartz JS, Amos KE, Brindas M, Girling LG, Ruth Graham M. Benefits of an individualized perioperative plan for children with autism spectrum disorder. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(8):856-862.  
doi: 10.1111/pan.13189
32. Tian Y, Bai B, Zhang J, Li H.. Difference in perioperative management for patients with and without spectrum disorders undergoing general anesthesia. *Zhongguo*
- Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* 2018;40(3):365-372.  
doi: 10.3881/j.issn.1000-503X.2018.03.012
33. Lazarev VV, Khalilullin DM, Gabdrakikov RR, Kuznetsova EE. Xenon anesthesia in a child with autism during dental treatment (clinical case). *Pediatric Bulletin of the South Ural.* 2019;(1):66-72 (In Russ.).  
doi: 10.34710/Chel.2019.29.32.011
34. Faulkner S., Bainbridge A., Kato T, Chandrasekaran M, Kapetanakis AB, Hristova M, et al. Xenon augmented hypothermia reduces early lactate/N-acetylaspartate and cell death in perinatal asphyxia. *Ann Neurol.* 2011;70(1):133-150.  
doi: 10.1002/ana.22387
35. Mayor S. Xenon shows promise to prevent brain injury from lack of oxygen in newborns. *BMJ.* 2010;340:c2005.  
doi: 10.1136/bmj.c2005
36. Solonko GM, Paykush VA, Zablotsky YaV, Ugrin MM. Characteristic features of general anesthesia during the dental rehabilitation of children in outpatient settings. *Clinical Dentistry.* 2010;3(55):52-54 (In Russ.). Available from:  
[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_22653431\\_54855477.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22653431_54855477.pdf)
37. Zaytsev AYu, Svetlov VA, Dubrovin KV. Sedation in dentistry and out-patient maxillofacial surgery. Theory and practice. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2018;15(3):62-72 (In Russ.).  
doi: 10.21292/2078-5658-2018-15-3-62-73

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

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

Для переписки: evgeniy.ekimov@list.ru

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

**Скрипкина Галина Ивановна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой детской стоматологии Омского государственного медицин-

ского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: skripkin.ivan@gmail.com

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

**Гайдомак Кристина Игоревна**, студент 4 курса стоматологического факультета Омского государственного медицинского университета, Омск, Российская Федерация

Для переписки: kristina.i.g@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1129-5150>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

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

For correspondence: evgeniy.ekimov@list.ru

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

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

For correspondence: skripkin.ivan@gmail.com

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

**Kristina I. Gaidomak**, 4<sup>th</sup> year student, School of Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

For correspondence: kristina.i.g@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1129-5150>

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/ Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 02.12.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 22.12.2022**

**Принята к публикации / Accepted 24.12.2022**

# Применение аппарата FAGGA для коррекции сагиттальных аномалий прикуса во взрослом возрасте: клинический случай

Д.Д. Яакуб, А.Д. Оксентюк, О.И. Адмакин

*Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация*

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Скелетная аномалия 3 класса – одна из самых часто встречающихся и сложных проблем в ортодонтии. Данная патология влияет как на нарушение функционирования ЧЛО, так и на эстетические параметры пациента. Наиболее частым решением этой проблемы является хирургическая коррекция. В данном клиническом случае описан альтернативный метод лечения с применением аппарата FAGGA.

**Описание клинического случая.** Клинический случай описывает увеличение сагиттальных размеров верхней челюсти у взрослого пациента, обратившегося для коррекции прикуса. Пациенту был предложен метод лечения с использованием несъемного аппарата FAGGA. В результате лечения были достигнуты следующие результаты: увеличение премаксиллярного отдела верхней челюсти на 3,7 мм, увеличение угла SNA на 2,89 градусов, положительное изменение профиля и эстетики лица.

**Заключение.** С помощью описанного метода лечения были улучшены эстетические и функциональные параметры, достигнуто нормальное перекрытие во фронтальном отделе. Пациент продолжает лечение на брacket системе.

**Ключевые слова:** малоклюзия, 3 скелетный класс, FAGGA.

**Для цитирования:** Яакуб ДД, Оксентюк АД, Адмакин ОИ. Применение аппарата FAGGA для коррекции сагиттальных аномалий прикуса во взрослом возрасте: клинический случай. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(4):323-327. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-323-327.

# FAGGA appliance for treatment of sagittal discrepancies in adults: a clinical case

D.D. Yaakub, A.D. Oksentyuk, O.I. Admakin

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation*

## ABSTRACT

**Relevance.** Skeletal Class III malocclusion is one of the most frequent and challenging problems in orthodontics. This pathology affects both the maxillofacial area function and aesthetics of the patient. Surgery is the most common solution to this problem. The clinical case describes an alternative treatment method using the FAGGA appliance.

**Clinical case description.** The clinical case describes an increase in the upper jaw sagittal dimension in an adult patient who presented for orthodontic correction. The patient was offered treatment with the fixed FAGGA appliance. The treatment resulted in the upper jaw premaxillary zone increase by 3.7 mm, an SNA-angle increase by 2.89 degrees, and positive changes in the facial profile and aesthetics.

**Conclusion.** The described treatment method allowed for the improvement of the aesthetic and functional parameters and the achievement of normal overjet. The patient continues treatment with a bracket system.

**Key words:** malocclusion, skeletal class III, FAGGA.

**For citation:** Yaakub DD, Oksentyuk AD, Admakin OI. FAGGA appliance in treatment of sagittal discrepancies in an adult: a clinical case. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):323-327 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-323-327.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Аномалия 3 класса Энгеля – одна из самых трудно решаемых проблем в ортодонтии. Очень часто в современности она сопряжена с нарушением важных функций ЧЛО, которые играют первостепенную роль в формировании прикуса. Доказано, что во многих случаях мезиальный прикус сопряжен с недоразвитием верхней челюсти или имеет наследственный характер, связанный с прогнатией нижней челюсти [1].

Генетически детерминированный прогнатизм нижней челюсти наиболее успешно корректируется ортогнатической хирургией уже во взрослом возрасте, поскольку чаще всего пациенты предъявляют жалобы именно на эстетические параметры внешности и лица [2].

Нарушение носового дыхания ввиду частых аденоидитов, употребление мягкой углеводной пищи, недостаточная функция языка и круговой мышцы рта – факторы риска развития мезиальной окклюзии, достаточно распространенные у современных детей [3]. Все вышеперечисленное приводит к недоразвитию верхней челюсти как по сагиттали, так и по трансверзали. Лечение трансверзальных аномалий успешно корректируется с помощью аппаратов для разрыва небного шва (Хаас, Дерихсвайлер, SARPE, MARPE), тогда как сагиттальные аномалии чаще всего вызывают трудности при лечении.

Для решения этой проблемы врачи прибегают к аппарату Шварца с винтом Бертони в раннем школьном периоде, тогда как при более позднем обращении пациентов, например в подростковом и взрослом возрасте, данный аппарат показывает свою низкую эффективность. Для улучшения качества консервативного лечения в данном клиническом случае описывается применение несъемного аппарата Fixed anterior growth guidance appliance (FAGGA) [4] у пациента средних лет для коррекции мезиальной окклюзии.

## ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

В клинику Института стоматологии имени Е. В. Боровского Сеченовского университета обратился пациент 25 лет с окклюзией 3 класса с жалобами на затрудненное пережевывание пищи и эстетическое недовольство. Пациенту в первое помещение был проведен внутриротовой и внеуротовой осмотр, составлен фотопротокол (рис. 1а-в), сняты оттиски для изготовления диагностических моделей челюстей. После консультации пациент был отправлен на компьютерную томографию черепа для проведения расчетов в дальнейшем. Расчет реформатов ТРГ был проведен по методу Jarabak, который показал третий скелетный класс, заднее положение верхней челюсти и ее недоразвитие в премаксиллярной зоне. Анализ моделей по методу Пона и Коркхаузера показал сужение верхнего зубного ряда на 6 мм по трансверзали

на уровне моляров и укорочение его в переднем отделе верхней челюсти на 5 мм (таблица 1).

После проведения диагностики было принято решение о фиксации аппарата FAGGA, поскольку у пациента были выявлены незначительные отклонения от нормы при расчетах.

Аппарат был зафиксирован в полости рта на пять месяцев, в течение четырех месяцев выполнялась активация аппарата, оставшийся месяц аппарат был отставлен в полости рта для создания ретенции. Активацию аппарата производил врач раз в месяц, для чего назначался визит пациента в клинику.

## Цели лечения

Нормализовать перекрытие во фронтальном отделе верхней челюсти. Улучшить эстетические параметры лица.

## Альтернативы лечения

Альтернативным методом лечения являлась дистализация зубов нижней челюсти, но данный план лечения оказался невозможным ввиду отсутствия достаточного объема костной ткани в области предположительной дистализации.

## Ход лечения

Для коррекции данного случая была выбрана стандартная конструкция аппарата: FAGGA был зафиксирован на верхнюю челюсть с помощью двух колец на вторые моляры и двух колец на первые премоляры (рис. 1г). За резцами, в области премаксиллярной зоны, была выполнена пластмассовая площадка и проволока, опирающаяся на резцы и клыки верхней челюсти. FAGGA был активирован добавлением раскрывающих винтовых пружин (по одной с каждой стороны) со стопорами. В течение пяти месяцев пациент посещал нашу клинику один раз в месяц для активации аппарата.

После окончания механического увеличения сагиттального размера верхней челюсти пациенту была зафиксирована брекет-система фирмы Forestadent BioQuick прописью МВТ с .022 пазом для нивелирова-

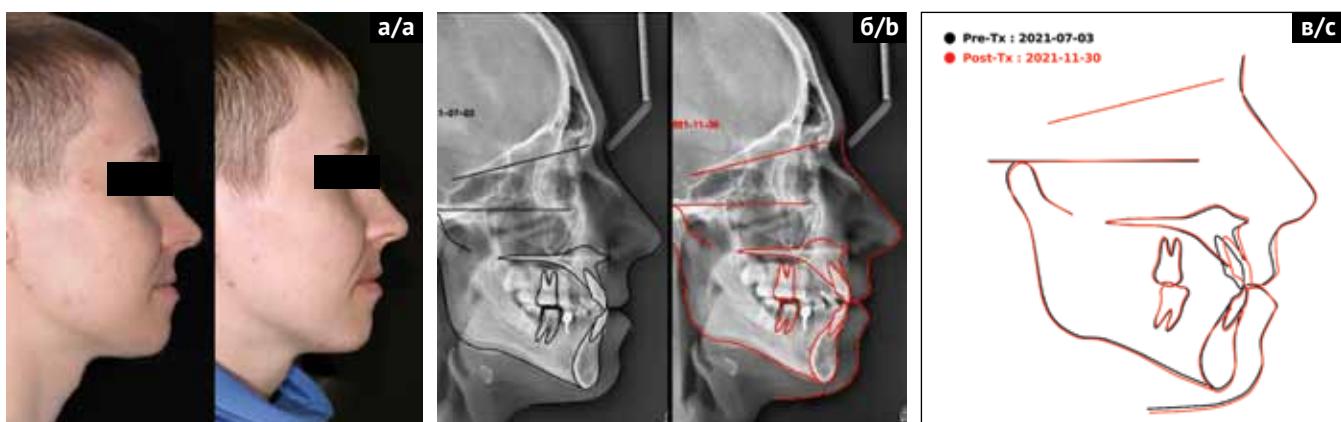
**Таблица 1.** Данные ТРГ до и после лечения

**Table 1.** Cephalometry data before and after treatment

Данные ТРГ Ceph data	До начала лечения Before treatment	После лечения After treatment
SNA	78,44	81,78
ANB	0,10	3,13
SNB	78,79	78,65
U1 to NA, мм (mm)	3,99	2,25
U1 to SN	103,41	106,22
Upper lip to E-plane	-6,58	-4,10



**Рис. 1а-г.** Интраоральные фотографии пациента до начала лечения и сразу после фиксации аппарата  
**Fig. 1a-d.** Intraoperative pictures at the baseline and immediately after the appliance placement



**Рис. 2а-в.** Портретные фотографии и ТРГ пациента до и после лечения  
**Fig. 2a-c.** Patient face and cephalometry before and after treatment



**Рис. 3а-в.** Результат лечения после активации аппарата и нивелирования на брекет-системе  
**Fig. 3a-c.** Treatment result after the appliance activation and tooth alignment with a bracket system

**Таблица 2.** Данные расчета моделей челюстей до и после лечения  
**Table 2.** Jaw model analysis data after the treatment

T0-T1	Сумма ширины четырех верхних резцов, мм Sum of the widths of four maxillary incisors, mm	Ширина верхнего зубного ряда в области премоляров, мм Maxillary interpmolar width, mm	Ширина верхнего зубного ряда в области моляров, мм Maxillary intermolar width, mm	Длина премаксиллярного отдела верхней челюсти (По Коркхаузу), мм Premaxilla length (Korkhaus analysis), mm
До лечения Before Treatment	30,5	30,3	41,0	12,0
После лечения After treatment	30,5	30,3	41,0	15,9

ния зубных рядов, закрытия промежутков и обеспечения достаточного места для планируемых имплантатов.

#### Результаты лечения

После активации аппарата в течение пяти месяцев для выявления результатов лечения были переделаны ТРГ, диагностические модели челюстей и фотопротокол. ТРГ и модели были рассчитаны по тому же методу для точности сравнения результатов; сводные данные представлены в таблице 1.

Расчет моделей челюстей также показал увеличение переднего отдела верхней челюсти на 3,7 мм. Ввиду отдачи при активации аппарата на фронтальные зубы подтверждение эффективности аппарата следует выполнять по данным ТРГ.

По результатам расчетов, мы определили увеличение углов SNA, ANB, что свидетельствовало об увеличении сагittalного размера верхней челюсти на скелетном уровне. Угол наклона верхнего резца к плоскости SN также был увеличен, что показывает неболь-

шую отдачу при активации аппарата на фронтальные зубы, Upper lip to E-plane также увеличился, что положительно сказалось на профиле пациента (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было достигнуто увеличение сагиттального размера верхней челюсти, коррекция эстетики лица (рис. 2а-в), а также нормализация перекрытия во фронтальном отделе (рис. 3а-в).

В представленном клиническом случае описан альтернативный метод коррекции мезиального прикуса с помощью увеличения сагиттального размера верхней челюсти на аппарате FAGGA. Данный случай представляется актуальным, поскольку в лечении мезиальной окклюзии, которая не детерминирована генетически, важным является нормализация размеров верхней челюсти. При лечении детей это легко может быть достигнуто стандартными аппа-

ратами Шварца с использованием винта Бертони и протрагирующих пружин, тогда как при лечении уже в более позднем возрасте аппараты Шварца показывают низкую эффективность.

Ортогнатическая операция также может быть морально затруднительна для пациентов; чаще всего операции по перемещению челюстей проводятся при выраженном недовольстве пациентов эстетикой лица.

Лечение с удалением двух премоляров не всегда может быть реализовано из-за анатомических особенностей строения костной ткани и биотипа пациентов. Кроме того, закрытие постэкстракционных промежутков достаточно затруднительно и не всегда ведет к идеальному результату.

Таким образом, лечение мезиальной окклюзии с помощью аппарата FAGGA может быть методом выбора у пациентов со скелетным 3 классом, которым противопоказаны дистализация нижнего зубного ряда и удаление премоляров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(6):978-985.  
doi: 10.1093/ajcn/75.6.978
2. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(6):40.e1-40.e10.  
doi: 10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl
3. Mtaya M, Brudvik P, Astrøm AN. Prevalence of malocclusion and its relationship with socio-demographic factors, dental caries, and oral hygiene in 12- to 14-year-old Tanzanian schoolchildren. *Eur J Orthod.* 2009;31(5):467-476.  
doi: 10.1093/ejo/cjn125
4. Яакуб ДД, Старцева ИВ, Адмакин ОИ, Солоп ИА. Расширение верхней челюсти у взрослого в сагиттальной плоскости. Описание клинического случая. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2021;21(3):207-210.  
doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-207-210

## REFERENCES

1. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(6):978-985.  
doi: 10.1093/ajcn/75.6.978
2. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(6):40.e1-40.e10.  
doi: 10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl
3. Mtaya M, Brudvik P, Astrøm AN. Prevalence of malocclusion and its relationship with socio-demographic factors, dental caries, and oral hygiene in 12- to 14-year-old Tanzanian schoolchildren. *Eur J Orthod.* 2009;31(5):467-476.  
doi: 10.1093/ejo/cjn125
4. Yakoub DJ, Startceva IV, Admakin OI, Solop IA. Sagittal expansion of the maxilla in an adult: a clinical case. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2021;21(3):207-210. (In Russ.).  
doi: 10.33925/1683-3031-2021-21-3-207-210

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Яакуб Дани Джанботович**, ассистент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии имени Е. В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова

(Сеченовского университета), Москва, Российская Федерация

Для переписки: danny\_yakoub@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6840-6061>

**Оксентюк Алина Давидовна**, ассистент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодон-

тии Института стоматологии имени Е. В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова (Сеченовского университета), Москва, Российская Федерация

Для переписки: a.oks.ortho@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5490-1128>

**Адмакин Олег Иванович**, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий

кафедрой Детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии имени Е. В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова (Сеченовского университета), Москва, Российская Федерация

Для переписки: admakin1966@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5626-2961>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Danny J. Yakoub**, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics, E. V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

For correspondence: danny\_yakoub@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6840-6061>

**Alina D. Oksentyuk**, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics, E. V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

For correspondence: a.oks.ortho@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5490-1128>

**Oleg I. Admakin**, DMD, PhD, DSc, Honored Doctor of the Russian Federation, Professor, Head of the Depart-

ment of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics, E. V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

For correspondence: admakin1966@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5626-2961>

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/**  
**Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 24.08.2022**

**Поступила после рецензирования / Revised 20.11.2022**

**Принята к публикации / Accepted 01.12.2022**



НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА ПАРОДОНТОЛОГИИ РПА

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

Национальная Школа Пародонтологии ПА «РПА»

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



#### Уникальная программа

Специализированная программа на основе международных стандартов подготовки специалистов в области стоматологии



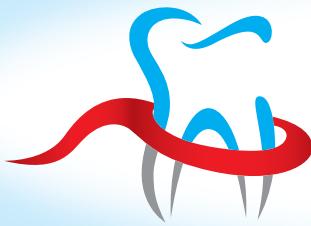
#### Опыт экспертов

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



#### Более 200 участников

Отличный повод познакомиться со своими коллегами



# РОССИЙСКАЯ ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ

Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: journalparo@parodont.ru; www.parodont.ru

## ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издается 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**



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ  
**АРОДОНТОЛОГИЯ**  
PARODONTOLOGIYA SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

**2020/25(1)**

Том 19  
4/2019 (72)

PAEDIATRIC DENTISTRY AND PROPHYLAXIS  
**Стоматология детского возраста  
и профилактика**

**2020/25(2)**



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ  
**АРОДОНТОЛОГИЯ**  
PARODONTOLOGIYA SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL



Том 20  
1/2020 (73)

PAEDIATRIC DENTISTRY AND PROPHYLAXIS  
**Стоматология детского возраста  
и профилактика**

В НОМЕРЕ:

Современный метод лечения у детей методом инфильтрации

Мониторинг результатов лечения ортодонтическими аппаратами с анализом метода инфильтрации (использование лазерной флуоресценции)

Применение метода осцилляции при лечении кариеса и дентинома в постоянных зубах у детей

Инновационные процессы в защите зубов от кариеса (обзор литературы)

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»  
включен в перечень рецензируемых журналов и изданий ВАК РФ  
(Перечень в базе данных РИНЦ (Российский индекс научного цитирования))

