

Рецензируемый, включенный
в перечень ведущих научных
журналов и изданий ВАК РФ,
ежеквартальный журнал
«Стоматология детского возраста
и профилактика»

Paediatric Dentistry and Prophylaxis

ISSN 1683–3031

Издатель:
Пародонтологическая
Ассоциация «РПА»

Тел.:
+7 (985) 457-58-05
+7 (916) 610-62-63
+7 (812) 233-74-91

journalparo@parodont.ru
www.parodont.ru
www.detstom.ru

Президент:
Орехова Людмила Юрьевна

Исполнительный директор:
Атрушкевич Виктория Геннадьевна

Руководитель
издательской группы «РПА»:
Гитулярь Ольга Юрьевна

Дизайн и верстка:
Грейдингер Евгения

Корректор:
Перфильева Екатерина

В России:
каталог «Пресса России»,
подписной индекс 64229

©2020 «Стоматология детского
возраста и профилактика»
© 2020 Пародонтологическая
Ассоциация «РПА»

За все данные по новым медицин-
ским технологиям ответствен-
ность несут авторы публикаций
и соответствующие медицинские
учреждения. Авторы и лица,
являющиеся источниками инфор-
мации опубликованных материалов,
рекламы, объявлений, несут полную
ответственность за подбор и точ-
ность приведенных фактов, цитат,
а также за то, что материалы
не содержат данных, не подлежа-
щих открытой публикации. Все
рекламируемые товары и услуги
подлежат обязательной сертифи-
кации. Перепечатка и использование
материалов допускается только
с письменного разрешения издателя.

Главный редактор:

Атрушкевич Виктория Геннадьевна – д.м.н., профессор кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, вице-президент РПА (Москва, Российская Федерация)

Заместители главного редактора:

Кисельникова Лариса Петровна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, зам. главного внештатного специа-
листа-стоматолога ДЗ города Москвы – детский специалист-стоматолог, главный внештатный
специалист-стоматолог детской ЦФО МЗ РФ (Москва, Российская Федерация)

Топольницкий Орест Зиновьевич – 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:

Бояркина Екатерина Сергеевна – к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии ФГБОУ ВО
МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, координатор профильной комиссии по специ-
альности «Стоматология детская» МЗ РФ (Москва, Российская Федерация)

Редакционная коллегия:

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

Адмакин Олег Иванович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой профилактики и коммунальной сто-
матологии, зам. директора/руководитель образовательного департамента Института стоматологии
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

Антонова Александра Анатольевна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии детского
возраста ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава РФ (Хабаровск, Российская Федерация)

Березкина Ирина Викторовна – к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста
и ортодонтии ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава РФ (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Гиоева Юлия Александровна – д.м.н., профессор кафедры ортодонтии ФГБОУ ВО МГМСУ
им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ (Москва, Российская Федерация)

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

Данилова Марина Анатольевна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии и ортодон-
тии ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава РФ (Пермь, Российская Федерация)

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

Иполитов Юрий Алексеевич – д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии с ортодон-
тией ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ (Воронеж, Российская Федерация)

Короленкова Мария Владимировна – к.м.н., старший научный сотрудник отдела детской че-
люстно-лицевой хирургии и стоматологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ (Москва,
Российская Федерация)

Косырева Тамара Федоровна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии детского воз-
раста и ортодонтии ФГАОУ ВО РУДН (Москва, Российская Федерация)

Кузьмина Эдит Минасовна – д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Минздрава РФ, директор Сотрудничающего центра ВОЗ по инновациям в области подготовки
стоматологического персонала (Москва, Российская Федерация)

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

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

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

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

Международная редакционная коллегия:

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

Денисова Юлия Леонидовна – д.м.н., профессор 3-й кафедры терапевтической стоматологии
Белорусского государственного медицинского университета (Белоруссия)

Ермуханова Пульжан Глеумухановна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии
детского возраста Казахского национального медицинского университета им. С.Д. Асфендия-
рова (Казахстан)

Терехова Тамара Николаевна – д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста
Белорусского государственного медицинского университета (Белоруссия)

Marcelo Bönecker – профессор и председатель BDS, MSc, PhD, Post Doc, профессор, зав. кафе-
дрой детской стоматологии Университета Сан-Паулу, президент Международной ассоциации
детской стоматологии IAPD (Бразилия)

Norbert Krämer – Prof. Dr. PhD, директор поликлиники детской стоматологии в Университете
Гиссена, избранный президент Международной ассоциации детской стоматологии (предста-
витель Наций) (Германия)

Benjamin Peretz – профессор кафедры детской стоматологии Школы стоматологии им. Мориса и
Габриэлы Гольдшлегер Медицинского факультета Саклера Тель-Авивского университета (Израиль)

Акира Ямада – д.м.н., профессор, доцент кафедры пластической хирургии в западном корпусе Уни-
верситета Резерва, приглашенный профессор Всемирного фонда черепно-лицевой хирургии (США)

Editor-in-chief:

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

Deputy editors-in-chief:

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

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

Assistant Editor:

E.S. Boyarkina – MD, PhD, Assistant Professor of the Department of Paediatric Dentistry 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, Professor, Head of Department of Prevention and Communal Dentistry, Head of the educational department of the 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 (Habarovsk, Russian Federation)

I.V. Berezkina – MD, PhD, Assistant Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, 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)

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

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

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)

M.V. Korolenkova – MD, PhD, senior researcher at the Department of Pediatric Maxillofacial Surgery and Dentistry of Central Research Institute of Dentistry, (Moscow, Russia)

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

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

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)

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)

International Editorial Board:

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

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

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

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

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

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

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

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

Оригинальная статья

<p>Современный метод лечения начального кариеса у детей методом инфильтрации <i>Замураева А.У., Сутиева Э.Т., Орынбаева Б.Ш.</i> A modern method of treating initial caries for children using the infiltration method <i>A.U. Zamurayeva, E.T. Supiyeva, B.Sh. Orynbayeva</i>4</p>	<p>Клиническая эффективность лечения кариеса несформированных постоянных зубов у детей с различной вероятностью его развития <i>Терехова Т.Н., Кленовская М.И., Мельникова Е.И., Шаковец Н.В., Наумович Д.Н., Чернявская Н.Д.</i> Clinical efficacy of treatment of immature permanent teeth in children with different risk of caries <i>T.N. Tserakhava, M.I. Klenovskaya, E.I. Melnikava, N.V. Shakavets, D.N. Naumovich, N.D. Cherniauskaya</i> 42</p>
<p>Оценка гемодинамики сосудов пародонта у пациентов с сахарным диабетом 1 типа <i>Орехова Л.Ю., Мусаева Р.С., Лобода Е.С., Гриненко Э.В., Гулянов Г.Ю.¹</i> Assessment of peridontal vessels hemodynamics among patients with diabetes mellitus type 1 <i>L.Yu. Orekhova, R.S. Musaeva, E.S. Loboda, E.V. Grinenko, G.Yu. Gulyanov</i>9</p>	<p>Ретенционный период у пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов <i>Водолацкий В.М., Макатов Р.С.</i> Retention period in pediatric patients with vertical dislocation of the dentition <i>V.M. Vodolatsky, R.S. Makatov</i> 49</p>
<p>Научное обоснование применения биологически активных добавок на основе Ganoderma lucidum в комплексной профилактике кариеса зубов у детей <i>Нурматова Н.Т., Каюмова В.Р., Рахматуллаева Д.У., Ходжаева Ф.Х.</i> Scientific rationale for the use of dietary supplements based on Ganoderma lucidum in the comprehensive prevention of dental caries in children <i>N.T. Nurmatova, V.R. Kayumova, D.U. Rakhmatullaeva, F.Kh. Khodzhaeva</i> 15</p>	<p>Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей <i>Шевченко М.А., Кисельникова Л.П., Петрова О.И.</i> Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth <i>M.A. Shevchenko, L.P. Kiselnikova, O.I. Petrova</i> 55</p>
<p>Геномный состав микробиот зубодесневой борозды и пародонтального кармана у лиц молодого возраста <i>Блашкова С.Л., Модина Т.Н., Абдрахманов А.К., Цинеккер Д.А., Мамаева Е.В., Ильинская О.Н.</i> Genomic composition of microbiol gingival sulcus and periodontal pockets in young persons <i>S.L. Blashkova, T.N. Modina, A.K. Abdrakhmanov, D.A. Zinecker, E.V. Mamaeva, O.N. Ilyinskaya</i> 19</p>	<p>Влияние ортодонтического лечения съёмными аппаратами у детей на свойства ротовой жидкости <i>Чуракова Ю.А., Антонова А.А.</i> Influence of orthodontic treatment with removable devices in children on the properties of oral fluid <i>Y.A. Churakova, A.A. Antonova</i> 59</p>
<p>Совершенствование системы обеспечения стоматологического здоровья подростков <i>Шакирова Р.Р., Мосеева М.В., Мельчукова З.А., Урсегов А.А.</i> The improvement of the providing system of dental health of teenagers <i>R.R. Shakirova, M.V. Moiseeva, Z.A. Melchukova, A.A. Ursegov</i> 27</p>	<p>Изменение клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у школьников на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы г. Омска <i>Скрипкина Г.И., Бурнашова Т.И.</i> Changes of clinical and laboratory oral homeostasis parameters in schoolchildren in the context of testing of a regional-specific model of school dental service in Omsk <i>G.I. Skripkina, T.I. Burnashova</i> 63</p>
<p>Современные подходы к коррекции зубочелюстных и речевых дефектов у детей с двигательными нарушениями <i>Данилова М.А., Залазаева Е.А.</i> Modern approaches to correction of dental and speech disorders in children with motor disorders <i>M.A. Danilova, E.A. Zalazaeva</i> 32</p>	<p>Обзор</p> <p>Пародонтопатогены: новый взгляд. Систематический обзор. Часть 1 <i>Слажнева Е.С., Тихомирова Е.А., Атрушкевич В.Г.</i> Periodontopathogens: a new view. Systematic review. Part 1 <i>E.S. Slazhneva, E.A. Tikhomirova, V.G. Atrushkevich</i> 70</p>
<p>Мониторинг результатов лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса (по данным лазерной флюоресценции) <i>Кривцова Д.А., Маслак Е.Е.</i> Monitoring the results of enamel demineralization treatment with the caries infiltration method (according to laser fluorescence value) <i>D.A. Krivtsova, E.E. Maslak</i> 37</p>	<p>Ионообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы) <i>Сметанин А.А., Екимов Е.В., Скрипкина Г.И.</i> Ion-exchange processes in the tooth enamel and means of enamel remineralization (the literary review) <i>A.A. Smetanin, E.V. Ekimov, G.I. Skripkina</i> 77</p>

Современный метод лечения начального кариеса у детей методом инфильтрации

Замураева А.У.¹, Супиева Э.Т.², Орынбаева Б.Ш.¹

¹Медицинский университет Астана, г. Нур-Султан

²Стоматологическая клиника профессора Т.К. Супиева Concept, г. Алма-Ата
Казахстан

Резюме

Актуальность. Современный метод инфильтрации обеспечивает возможность остановить распространение патогенных бактерий и развитие кариеса на этапе белого пятна, заменив разрушенные эмалевые клетки особыми полимерами, имеющими низкую вязкость и высокую проникающую способность. Стабилизация процесса достигается в короткие сроки с максимальной сохранностью собственных тканей.

Цель. Лечение начального кариеса зуба у детей методом инфильтрации, оценка эффективности и преимущества современной технологии.

Материалы и методы. Клиническое обследование проводилось по общепринятой методике. Дополнительно был использован метод лазерной диагностики с помощью аппарата KaVo DIAGNOdent (Германия). В ТОО Центр стоматологии «Жайык Дент» и ТОО «Concept» использована система Icon для лечения начального кариеса и после ортодонтического лечения у 25 детей в 54 зубах.

Результаты. По окончании лечения зубов методом инфильтрации Icon родителям и ребенку давали рекомендации: с последующего дня чистить зубы два раза в день, регулярно полоскать рот после приема пищи, не употреблять напитки, продукты с окрашивающими веществами. Для наблюдения за результатом лечения ребенка назначали на повторный осмотр через 7-10 дней, через один месяц, в последующие сроки – один раз в год.

После работы с материалом системы Icon авторы отметили выраженную эффективность лечения начального кариеса методом инфильтрации.

Выводы. 1. Метод инфильтрации является современной и перспективной технологией лечения кариеса зубов на ранней стадии без потери здоровых тканей. 2. Метод инфильтрации Icon обеспечивает возможность остановки распространения патогенных бактерий и развитие кариеса зубов на этапе белого пятна, заменив разрушенные эмалевые клетки особыми полимерами, имеющими низкую вязкость и высокую проникающую способность. 3. Стабилизация кариозного процесса достигается в короткие сроки с максимальной сохранностью собственных тканей зуба.

Ключевые слова: начальный кариес, метод инфильтрации, лечение кариеса, мотивация врача, мотивация пациента.

Для цитирования: Замураева А. У., Супиева Э. Т., Орынбаева Б. Ш. Современный метод лечения начального кариеса у детей методом инфильтрации. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):4-8. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-4-8.

A modern method of treating initial caries for children using the infiltration method

A.U. Zamurayeva¹, E.T. Supiyeva², B.Sh. Orynbayeva¹

¹Medical University of Astana, Nur-Sultan

²Dental Clinic of Professor T.K. Supiyev «Concept», Almaty
Kazakhstan

Abstract

Relevance. The modern method of infiltration provides an opportunity to stop the spread of pathogenic bacteria and the development of caries at the white spot stage, replacing the destroyed enamel cells with special polymers having low viscosity and high penetrating ability. The stabilization of the process is achieved in a short time with the maximum safety of their tissues.

Purpose. Treatment of initial tooth decay in children by infiltration, assessment of the effectiveness and advantages of modern technology.

Materials and methods. Clinical examination was carried out according to generally accepted methods. Additionally, a laser diagnostic method was used using the KaVo DIAGNOdent device (Germany). The LLP Dentistry Center «Zhaik Dent» and the LLP «Concept» used the Icon system for the treatment of initial caries and after orthodontic treatment for 25 children with 54 teeth.

Results. At the end of tooth treatment with the Icon infiltration method, parents and the child were given recommendations: from the next day, brush your teeth 2 times a day, rinse your mouth regularly after eating, do not drink drinks, products with coloring substances. To monitor the result of treatment, the child was prescribed for re-examination after 7-10 days, after one month, in the following periods – once a year.

After working with the material of the Icon system, the authors noted the pronounced effects of the treatment of initial caries by the method of infiltration.

Conclusions. 1. The method of infiltration is a modern and promising technology for the treatment of dental caries at an early stage without losing healthy tissues. 2. The Icon infiltration method makes it possible to stop the spread of pathogenic bacteria and develop tooth decay at the white spot stage, replacing the destroyed enamel cells with special polymers having low viscosity and high penetrating ability. 3. The stabilization of the carious process is achieved in a short time with the maximum preservation of the tooth's tissues.

Key words: initial caries, method of infiltration, treatment of caries, doctor's motivation, patient's motivation.

For citation: A. U. Zamurayeva, E. T. Supiyeva, B. Sh. Orynbayeva. A modern method of treating initial caries for children using the infiltration method. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):4-8. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-4-8.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема кариеса зубов у детей определяется не только как важная проблема в стоматологии, но и как важная социальная проблема. В частности, в настоящее время в Республике Казахстан распространённость кариеса зубов колеблется от 80% до 90%, интенсивность от 2,0 до 8,0.

Установлено, что кариозные зубы у современных детей все чаще обнаруживаются в раннем возрасте. Следовательно, проблема эффективного лечения кариеса у детей на ранней стадии является актуальной и не до конца решенной.

Исследованиями последних лет установлено, что в развитии кариеса особую роль играют местные факторы: зубной налет, содержащий микроорганизмы, углеводы пищевых продуктов, изменения количества и качества слюны, низкая минерализация эмали, снижение резистентности тканей зубов, изменение положения зубов, нарушение прикуса и др.

Кариес является результатом взаимного действия микроорганизмов, содержащихся в зубной бляшке. Величина pH зубной бляшки в обычных условиях близка к нейтральным показателям и составляет 7,0, и этот показатель может изменяться при частом и длительном употреблении в пищу сахаров и сахароподобных веществ, которые в полости рта создают условия кислотообразования. В составе зубной бляшки среди всех разновидностей микробов наибольший процент составляют кислотообразующие микроорганизмы – стрептококки.

Ведущими микроорганизмами одонтопатогенами рассматриваются *Streptococcus mutans* и *Lactobacilli*, обладающие особыми возможностями вырабатывать молочную кислоту путем ферментации сахаров [10]. Молочная кислота, образуемая в процессе жизнедеятельности микроорганизмов зубного налета, проникает в менее минерализованный под-

поверхностный слой эмали, где неорганическая часть эмали подвергается деминерализации, происходит убыль кальция, фосфора, магния, карбонатов, разрушается и органическая ее основа. В результате этого процесса снижается плотность эмали, повышается ее растворимость, появляется белое кариозное пятно, то есть развивается начальный кариес [2, 3].

По определению Виноградовой Т. Ф., кариес зубов рассматривается как хронический патологический процесс организма, характеризующийся очаговой деминерализацией тканей зуба с образованием кариозной полости в зубе, способный на протяжении жизни ребенка обостряться, стабилизироваться, приобретать различную активность [1].

Начальный кариес – поражение эмали, самой твердой ткани в организме. У детей с высокой активностью кариозного процесса, плохим гигиеническим состоянием полости рта, у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, наиболее часто диагностируется кариес в стадии пятна [7, 8].

Необходимо отметить, что вследствие усиленной минерализации эмали некоторые ее физиологические свойства, а именно способность к регенерации, в процессе эволюции утрачиваются. Это означает, что каждый энамелобласт – эмалевая клетка в период формирования зуба – затрачена на построение эмалевой призмы, и резервные эмалеобразующие клетки отсутствуют, вновь они не образуются. Эмаль сформированных зубов не способна регенерировать. Потому важно своевременно проводить детям лечебно-профилактические мероприятия, не допуская дальнейшего разрушения зубов [10].

Рост заболеваемости кариесом среди детей, особенно раннего возраста, побуждает исследователей к поиску, разработкам инновационных методов лечения кариеса. При терапии заболеваний зубов у детей большой интерес у врачей вызывает

использование при их лечении менее травматичных, безопасных, эффективных способов.

Среди современных и наиболее привлекательных методов лечения кариеса зуба стоит отметить метод инфильтрации.

В 2000-е годы был предложен особый способ малоинвазивного лечения кариеса (метод инфильтрации эмали), основанный на достижении кариесстатического эффекта за счет закрытия эмалевых пор, являющихся «входными воротами» для проникновения кислот и выхода растворенных минералов [9]. Для инфильтрации эмали при лечении начального кариеса используется система Icon (аббревиатура от Infiltration CONception) производства компании DMG, Германия. Методика инфильтрации эмали с помощью Icon разработана профессором Н. Meyer-Lueckel и доктором S. Paris (2007, 2008) [9].

В 2013 году Фатталы Р. К. провел клинико-лабораторное исследование, подтверждающее эффективность предложенного метода: на месте кариозного поражения после инфильтрации Icon отмечено равномерное проникновение полимера в эмалевые поры. Полимер плотно закрывал «микропоры», что вело к отсутствию проницаемости эмали, следовательно, к остановке процесса ее деминерализации. При белых кариозных пятнах методика инфильтрации оказалась эффективной. Смола однородно пропитывала очаг поражения эмали на всем его протяжении и заполняла межпризмные пространства здоровой эмали на глубину до 30 мкм, что позволяет механически стабилизировать хрупкую деминерализованную эмаль. Однако в случае с пигментированными пятнами не происходило инфильтрации очага поражения на всю его глубину, что не давало гарантии стабилизации кариозного процесса, и вероятность рецидива была высока.

Для успешного внедрения в практику нового метода лечения кариеса на ранней стадии важ-

на мотивация врача-стоматолога, ребенка и родителей. Мотивация врача необходима, чтобы оценить преимущества новой технологии лечения начального кариеса. Факторами, влияющими на формирование мотивации врача к применению нового метода лечения, являются желание и готовность к обучению, совершенствованию профессиональных знаний. Знакомство врача с новой технологией, приобретение навыков происходит в период посещения лекций, занятий, мастер-классов, при получении информации из специальной литературы или интернета, при обмене мнением с коллегами. Постепенно осваивая

новую технологию лечения кариеса в стадии пятна, применяя полученные знания, врач формирует свои практические навыки, приобретает позитивный опыт [4, 5].

В формировании мотивации у родителей к лечению начального кариеса зуба у детей основную роль выполняет лечащий врач: доброжелательным отношением



Рис. 1. Пациент Д., 8 лет.
До инфильтрации Icon
Fig. 1. Patient D., 8 years old.
Before infiltration «Icon»



Рис. 2. Пациент Д., 8 лет.
После инфильтрации Icon
Fig. 2. Patient D., 8 years old.
After infiltration «Icon»



Рис. 3. Пациент А., 14 лет. Состояние после ортодонтического лечения.
До инфильтрации Icon
Fig. 3. Patient A., 14 years old. Condition after orthodontic treatment.
Before Infiltration «Icon»



Рис. 4. Пациент А., 14 лет.
После инфильтрации Icon
Fig. 4. Patient A., 14 years old.
After infiltration «Icon»



Рис. 5. До инфильтрации, после инфильтрации (небная поверхность)
Fig. 5. Before infiltration, after infiltration (palatal surface)



Рис. 6. До инфильтрации
Fig. 6. Before infiltration



Рис. 7. После инфильтрации
Fig. 7. After infiltration

к ребенку, умением завоевать доверие ребенка и родителей, профессиональной компетентностью, демонстрацией современных возможностей стоматологии.

Врач-стоматолог должен пробудить у родителей стремление и желание к своевременному лечению, сохранению зубов у ребенка, не допуская их разрушения. Суметь убедить, что выбор данного инновационного метода лечения и есть важная потребность для ребенка в настоящее время, – важная задача врача-стоматолога.

В целях укрепления мотивации у родителей необходимо убедительно и доступно рассказать им о показателях к использованию в данном случае нового метода лечения, об основных преимуществах современной технологии: лечение в одно посещение, отсутствие бормашины

и болевых ощущений, возможность устранения пораженной ткани зуба, не затрагивая его здоровой части, добиться стабилизации процесса в короткие сроки. Если ребенок не будет лечить зубы, то наиболее вероятным исходом станет образование кариозной полости. При этом течение болезни будет сопровождаться сильными болями, лечение продлится в несколько посещений, родители и ребенок больше потратят времени на лечение. При минимально инвазивной терапии результат достигается благодаря надежному искусственному закрытию очага деминерализации без обезболивания, без препарирования и в одно посещение.

Применение минимально инвазивного метода лечения начального кариеса является клинически эффективным. Тем не менее, врач-стоматолог должен обсудить план лечения ребенка с его родителями, предупредить их о возможности применения и альтернативных методах лечения.

Только на основании сравнения предполагаемого результата, прогноза эффективности лечения должно приниматься совместное решение о выборе метода лечения кариеса в стадии пятна [4].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Лечение начального кариеса зуба у детей методом инфильтрации, оценка эффективности и преимущества современной технологии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клиническое обследование проводилось по общепринятой методике. Дополнительно был использован метод лазерной диагностики с помощью аппарата KaVo DIAGNOdent (Германия). В ТОО Центр стоматологии «Жайык Дент» и ТОО «Консерт» в лечебной практике использована система Ison для лечения начального кариеса и после ортодонтического лечения у 25 детей в 54 зубах (рис. 1-4).

Показаниями к применению метода инфильтрации зубов у детей являлись:

- начальный кариес на вестибулярной поверхности зубов;
- начальный кариес на апроксимальных поверхностях зубов;
- меловидные пятна, появившиеся после снятия брекет-системы.

Противопоказаниями к применению метода инфильтрации были:

- повышенная чувствительность к компонентам в составе инфильтранта;

- средний и глубокий кариес;
- возраст детей младше 3-х лет.

Преимущества метода инфильтрации:

- дальнейшее развитие кариеса может быть остановлено на начальной стадии;
- терапия проводится в одно посещение;
- лечение зуба проводится без обезболивания и препарирования;
- объем зубных тканей сохраняется, возвращается первоначальная плотность;
- обеспечивается устойчивость тканей зуба к воздействию кислот;
- достигается эстетический эффект, восстанавливается блеск эмали;
- продлевается функциональная ценность зуба.

Для лечения начального кариеса зубов методом инфильтрации с помощью системы ICON предлагаются два набора: для лечения вестибулярных поверхностей зубов (Icon Caries infiltrant-vestibular) и для апроксимальных поверхностей (Icon Caries infiltrant-approximal). Имеющиеся в составе наборов компоненты используются в определенной последовательности.

Методика инфильтрации эмали с помощью системы Ison при локализации начального кариеса на вестибулярной поверхности зуба

Поверхности зубов, подлежащих лечению и рядом стоящих, очищаются от налета с помощью щетки и полировочной пасты. С целью изоляции от слюны накладывается коффердам для достижения абсолютной сухости рабочего поля. Затем осторожно с помощью шприца с вестибулярной насадкой на область поражения наносится протравочный гель Ison-Etch на 2 минуты. Смывание геля производится водой тщательно в течение 30 секунд и высушивается сухим воздухом. Оставшаяся в порах эмали влага может препятствовать проникновению инфильтранта, потому для полного высушивания поверхность поражения обрабатывается этанол-содержащим кондиционером Ison-Dry из шприца с аппликационной канюлей также 30 секунд, затем просушивается сухим воздухом из безмасляного компрессора.

Перед непосредственной инфильтрацией на шприц Ison-

Infiltrant навинчивается вестибулярная насадка, рекомендуется инфильтрацию производить дважды. На очаг поражения Ison-Infiltrant наносится толстым слоем на 3 минуты. Излишки материала осторожно удаляются. На этот период необходимо выключить светильник на установке до нанесения материала. Полимеризация материала проводится со всех сторон в течение 40 секунд. В целях уменьшения полимеризационной усадки материала, повышения микротвердости, повторно инфильтрант наносится еще на 1 минуту, полимеризация – 40 секунд. После снятия коффердама инфильтрированные поверхности подвергаются финишной обработке с помощью дисков и полировочных головок.

Методика инфильтрации эмали с помощью системы Ison при локализации начального кариеса на апроксимальной поверхности зуба

Инфильтрант Ison также эффективно используется при апроксимальном начальном кариесе. Специально запатентованные апроксимальные насадки обеспечивают быстрый и легкий доступ в область поражения. Проводится профессиональная чистка зубов, для очистки контактных поверхностей дополнительно используются флоссы. После наложения коффердама для обеспечения лучшего доступа к очагам поражения в межзубные промежутки вставляются разделительные клинья из специального набора. На шприц Ison-Etch навинчиваются апроксимальные насадки и с ее помощью на очаги поражения на апроксимальной поверхности зуба наносится необходимая порция протравочного геля на 2 минуты. По истечении времени гель смывается водой в течение 30 секунд и высушивается сухим воздухом. Для успешной инфильтрации Ison важно полное удаление влаги, сохраняющееся в порах эмали. Поэтому для окончательного высушивания на место поражения наносится кондиционер с помощью аппликационной канюли на шприце Ison-Dry на 30 секунд, затем высушивается. Для достижения наилучшего эффекта инфильтрация проводится дважды. Перед непосредственной инфильтрацией очага поражения необходимо отключить светильник на установке. На шприц Ison-Infiltrant навинчивается апроксимальная насадка, в межзубное пространство вводится аппликаци-

онная пленка. Перфорационное отверстие апроксимальной насадки должно быть обращено к очагу поражения на поверхности зуба. Соответствующая порция инфильтранта наносится на участок поражения на 3 минуты, излишки удаляются флоссами, после чего участок полимеризуется со всех сторон в течение 40 секунд. Повторно Icon-Infiltrant наносится после замены апроксимальной насадки на 1 минуту, и он также подвергается полимеризации со всех сторон в течение 40 секунд.

Удаляются клинья, коффердам, производится окончательная обработка инфильтрированной поверхности полировальными полосками, дисками. Сразу после лечения оттенок поверхности зуба, обработанной препаратом Icon, может отличаться от соседних. Но в течение недели происходит регидратация

инфильтрированного участка, пятна становятся незаметными при визуальном осмотре. Документирование в карточке пациента проводится после окончания лечения. В паспорт, предложенном компанией DMG, вносятся все данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании лечения зубов методом инфильтрации Icon родителям и ребенку давали рекомендации: с следующего дня чистить зубы два раза в день, регулярно полоскать рот после приема пищи, не употреблять напитки, продукты с окрашивающими веществами. Для наблюдения за результатом лечения ребенка назначали на повторный осмотр через 7-10 дней, через один месяц, в последующие сроки – один раз в год.

После работы с материалом системы Icon мы отметили выра-

женную эффективность лечения начального кариеса методом инфильтрации.

ВЫВОДЫ

1. Метод инфильтрации является современной и перспективной технологией лечения кариеса зубов на ранней стадии без потери здоровых тканей.

2. Метод инфильтрации Icon обеспечивает возможность остановить распространение патогенных бактерий и развитие кариеса зубов на этапе белого пятна, заменив разрушенные эмалевые клетки особыми полимерами, имеющими низкую вязкость и высокую проникающую способность.

3. Стабилизация кариозного процесса достигается в короткие сроки с максимальной сохранностью собственных тканей зуба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Виноградова Т. Ф. Стоматология детского возраста. Руководство для врачей. 1987:528. [Т. Ф. Vinogradova. Pediatric Dentistry. Manual for doctors. 1987:528. (In Russ.)]. https://www.studmed.ru/vinogradova-tf-red-maksimova-op-roginiskiy-vv-stomatologiya-detskogo-vozrasta_afcb608d.html.

2. Хоменко Л. А. Терапевтическая стоматология детского возраста. Учебник. 2007:815. [Л. А. Homenko. Pediatric Therapeutic Dentistry. Textbook. 2007:815. (In Russ.)]. https://www.studmed.ru/homenko-la-terapevticheskaya-stomatologiya-detskogo-vozrasta_8baa4f1f467.html.

3. Мак-Дональд Ральф Е., Дейвид Р. Эйвери. Стоматология детей и подростков. Книга. 2003:46-63. [Ralph E. McDonald, David R. Avery. Dentistry for children and adolescents. Book. 2003:46-63. (In Russ.)]. <https://studfile.net/preview/5347229/>.

4. Хоцевская И. А., Маслак Е. Е., Наумова В. Н., Исмаилова Н. К., Куюмджиди Н. В. Особенности формирования мотивации врачей-стоматологов и пациентов к применению микроинвазивного лечения кариеса в стадии пятна. Клиническая стоматология. 2012;3:4-7. [И. А. Khoshchevskaya, E. E. Maslak, V. N. Naumova, N. K. Ismailova, N. V. Kuyumdzhidi. Features of the motivation of dentists and patients to use microinvasive treatment

of caries in the spot stage. Clinical Dentistry. 2012;3:4-7. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22473184>.

5. Гранько С. А., Лопатин О. А., Есьман А. А., Баранников С. В. Опыт микроинвазивного лечения кариеса методом инфильтрации эмали материалом «Icon» (DMG). Современная стоматология. 2010;2:43. [С. А. Granko, O. A. Lopatin, A. A. Esman, S. V. Barannikov. Experience in microinvasive caries treatment with enamel infiltration with Icon material (DMG). Modern dentistry. 2010;2:43. (In Russ.)]. <https://stomatologclub.ru/stati/terapiya-10/opyt-mikroinvazivnogo-lecheniya-kariiesa-metodom-infiltratsii-emali-materialom-icon-dmg-133/>.

6. Муравьева М. А., Гилева Е. С., Зуев А. Л., Нечаев А. И. Экспериментальная оценка эстетического эффекта кариеинфильтрации при очаговой деминерализации эмали. Пермский медицинский журнал. 2013;30:83-88. [М. А. Muravyova, E. S. Gileva, A. L. Zuev, A. I. Nechaev. Experimental evaluation of the aesthetic effect of caries infiltration with focal enamel demineralization. Perm Medical Journal. 2013;30:83-88. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19039303>.

7. Боровский Е. В., Леус П. А., Чиликин В. Н. Проницаемость твердых тканей зубов. Методические рекомендации. 1978:28. [E. V. Borovsky, P. A. Leus, V. N. Chilikin. Perme-

ability of hard tissues of teeth. Methodical recommendations. 1978:28. (In Russ.)].

8. Макеева И. М., Скатова Е. А., Шакарьянц А. А., Макеева М. К. Определение эффективности лечения кариеса методом инфильтрации по результатам исследования in vitro. Стоматология. 2010;4:31-36. [И. М. Makeeva, E. A. Skatova, A. A. Shakaryants, M. K. Makeeva. Determining the effectiveness of treatment of caries by infiltration according to the results of an in vitro study. Dentistry. 2010;4:31-36. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16599484>.

9. Meyer-Lueckel, S. Paris. Improved resin infiltration of natural caries lesions. Journal of Dental Research. 2008;87:12:1112-1116. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19029077>.

10. Кузьмина Э. М. Профилактика стоматологических заболеваний. Учебное пособие. [E. M. Kuzmina. Prevention of dental diseases. Tutorial. 2001. (In Russ.)]. https://www.studmed.ru/kuzmina-em-profilaktika-stomatologicheskikh-zabolevaniy-uchebnoe-posobie_4f70668088f.html.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 07.06.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Замураева Алма Уахитовна, д.м.н., профессор кафедры ортопедической и детской стоматологии, некоммерческое акционерное общество «Медицинский университет Астана», Казахстан

rusdin@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0402-0706>

Zamuraeva Alma U., DSc, Professor, Department of Orthopedic and Pediatric Dentistry joint-stock company «Medical University of Astana», Kazakhstan

Супиева Эльмира Тургановна, д.м.н., директор товарищество с ограниченной ответственностью «Стоматологическая клиника профессора Т.К. Супиева Concept», главный редактор журнала «Концепт Стоматология», редактор по инновациям Алматинского стоматологического института последипломного обучения.

profmedtrans@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2663-8347>

Supieva Elmira T., DSc, Director of «Dental Clinic LLP Professors T.K. Supieva Concept», Editor-in-chief of the journal «Concept Dentistry», Vice-Rector for Innovation ASIPO

Орынбаева Бибиайша Шубаевна, к.м.н., доцент кафедры ортопедической и детской стоматологии некоммерческое акционерное общество «Медицинский университет Астана», Казахстан

bibiaicha68@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5250-5711>

Orynbaeva Bibiaisha Sh., PhD, Associate Professor, Department of Orthopedic and Pediatric Dentistry joint-stock company «Medical University of Astana», Kazakhstan

Оценка гемодинамики сосудов пародонта у пациентов с сахарным диабетом 1 типа

Орехова Л.Ю.^{1, 2}, Мусаева Р.С.¹, Лобода Е.С.^{1, 2}, Гриненко Э.В.^{1, 2}, Гулянов Г.Ю.¹¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова²ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Процессы нарушения регионарной гемодинамики, тканевого кровотока, недостаточность транскапиллярного обмена и антиоксидантной системы, обусловленные дисфункцией эндотелия сосудов пародонта у пациентов с сахарным диабетом (СД) 1 типа, непосредственно приводят к диабетической микроангиопатии, сопровождающейся уменьшением уровня микроциркуляции и перфузии тканей пародонта у пациентов с абсолютной инсулиновой недостаточностью. Снижение линейной и объемной скоростей кровотока в сосудах пародонта у пациентов с СД 1 типа можно расценивать как отличительные черты проявления этого системного заболевания на микроциркуляции тканей пародонта.

Цель. Оценить гемодинамику сосудов пародонта у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии.

Материалы и методы. Обследованы 40 пациентов в возрасте от 20-30 лет: 20 человек с СД 1 типа и 20 человек без сахарного диабета. Всем обследуемым проводился первичный стоматологический осмотр и осуществлялась оценка исходного состояния полости рта. В ходе исследования для изучения состояния микроциркуляции тканей пародонта пациентам обеих групп проводилась высокочастотная ультразвуковая доплеровская флоуметрия на аппарате «Минимакс-Доплер-К». Далее проводилась комплексная профессиональная гигиена с обучением правилам индивидуальной гигиены. Повторный осмотр был назначен через четыре недели.

Результаты. При проведении ультразвуковой доплерографии были зафиксированы показатели исходной средней линейной (V_{am}) и средней объемной (Q_{am}) скоростей кровотока в сосудах пародонта у пациентов с СД 1 типа и у пациентов контрольной группы. Средняя линейная и объемная скорость кровотока у пациентов с СД 1 типа до проведения консервативной пародонтальной терапии была значительно ниже, чем у пациентов контрольной группы. Это указывает на уменьшение уровня микроциркуляции и перфузии тканей пародонта у пациентов с СД 1 типа и выраженные нарушения гемодинамики. Повторная оценка показателей кровотока сосудов пародонта через четыре недели после профессиональной гигиены полости рта выявила увеличение скорости микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с СД 1 типа.

Заключение. Наше исследование подтверждает теорию о нарушении гемодинамики и местного гемостаза у пациентов с СД 1 типа, что отражается в виде возникновения трофических нарушений воспалительно-дистрофического характера и снижения показателей гемодинамики. После проведения консервативной пародонтальной терапии мы выявили положительные сдвиги показателей гемодинамики сосудов пародонта, что было зарегистрировано с помощью метода ультразвуковой доплерографии. Полученные нами результаты в дальнейшем позволят подобрать оптимальные алгоритмы своевременной диагностики, профилактики и лечения стоматологических заболеваний у пациентов с СД 1 типа.

Ключевые слова: сахарный диабет, микроциркуляция, дисфункция эндотелия, ультразвуковая доплерография, профессиональная гигиена полости рта.

Для цитирования: Орехова Л. Ю., Мусаева Р. С., Лобода Е. С., Гриненко Э. В., Гулянов Г. Ю. Оценка гемодинамики сосудов пародонта у пациентов с сахарным диабетом 1 типа. Пародонтология.2020;20(1):9-14. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-20-1-9-14>.

Assessment of peridontal vessels hemodynamics among patients with diabetes mellitus type 1

L. Yu. Orekhova^{1, 2}, R. S. Musaeva¹, E. S. Loboda^{1, 2}, E. V. Grinenko^{1, 2}, G. Yu. Gulyanov¹¹First St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov²City periodontal center PAKS Ltd.

St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Processes of disturbance of regional hemodynamics, tissue blood flow, insufficiency of transcapillary metabolism and antioxidant system caused by dysfunction of periodontal vascular endothelium among patients with diabetes type 1 directly lead to diabetic microangiopathy accompanied by decrease of level of microcirculation and perfusion of periodontal tissues among patients with absolute insulin insufficiency. The reduction of linear and volumetric blood flow rates in periodontal vessels among patients with type 1 diabetes compared to values obtained by ultrasonic dopplerography in healthy patients can be considered as distinctive features of the manifestation of this systemic disease on microcirculation of periodontal tissues.

Purpose. To evaluate the hemodynamics of periodontal vessels among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after conservative periodontal therapy.

Materials and methods. 40 patients at the age 20-30 years were surveyed: 20 patients with diabetes mellitus type 1 and 20 patients without diabetes. All subjects underwent dental examination. To study the state of microcirculation of periodontal tissues patients of both groups underwent high-frequency ultrasound Doppler "Minimax-doppler-k". Further was conducted professional oral hygiene complex with training in rules of individual oral hygiene. Re-examination was scheduled after 4 weeks.

Results. During the conduction have been registered average baseline of the linear (Vam) and volumetric (Qam) blood flow in periodontal vessels in patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes. Average linear (Vam) and volumetric (Qam) blood flow before the conduction of professional oral hygiene complex were considerably lower compared to patients without diabetes. This points reduction of microcirculation and perfusion of periodontal tissues in patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes. Reassessment of blood flow in periodontal tissues in 4 weeks after professional oral hygiene revealed an increase in rate of microcirculation in periodontal tissues among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes.

Conclusion. Our study confirms the theory of hemodynamic impairment and local hemostasis in patients with type 1 diabetes, which is reflected in the appearance of trophic disorders of an inflammatory-dystrophic nature and a decrease in hemodynamic parameters. After conservative periodontal therapy, we revealed positive changes in hemodynamics of periodontal vessels, which was recorded using ultrasound dopplerography. Our results will allow us to select the optimal algorithms for the timely diagnosis, prevention and treatment of dental diseases in patients with type 1 diabetes in future.

Key words: diabetes mellitus, microcirculation, endothelial dysfunction, ultrasound dopplerography, professional oral hygiene.

For citation: L. Yu. Orekhova, R. S. Musaeva, E. S. Loboda, E. V. Grinenko, G. Yu. Gulyanov. Assessment of periodontal vessels hemodynamics among patients with diabetes mellitus type 1. *Parodontologiya*.2020;20(1):9-14. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-20-1-9-14>.

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет (СД) – это глобальная проблема, которая приобрела не только медицинский, но и общесоциальный характер. По состоянию на 2014 год число больных СД, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), составило 422 млн человек [1]. Это заболевание можно определить как гетерогенную группу хронических метаболических нарушений, которые являются триггерными факторами в развитии диабетической пародонтопатии, одной из важнейших проблем современной стоматологии [2-3]. СД 1 типа характеризуется многофакторностью, развивается у генетически предрасположенных лиц и является аутоиммунным заболеванием, при котором хронически протекающий лимфоцитарный инсулит приводит к деструкции Бета-клеток поджелудочной железы опосредованно Т-клетками иммунной системы. Весь этот каскад механизмов вызывает хроническую гипергликемию и абсолютную недостаточность инсулина. Абсолютная инсулиновая недостаточность, в свою очередь, поддерживает энергетический и метаболический дисбаланс [4, 5]. СД 1 типа может манифестировать в любом возрасте, но чаще всего первые признаки этого заболевания появляются

у людей до 25 лет. Есть данные о том, что в ряде случаев пародонтит является своеобразным «дебютом» сахарного диабета, и эти два заболевания представляют собой взаимосвязанные процессы. Отмечается негативное влияние СД 1 типа на состояние микроциркуляторного русла в тканях пародонта и тяжесть воспалительных заболеваний. В то же время обсуждается вопрос о негативном влиянии воспалительных заболеваний пародонта на течение СД 1 типа [6, 7].

Известно, что микроциркуляторное русло пародонта является активной зоной гемодинамики организма, и при СД подвергается патологическим изменениям намного раньше, чем сосуды остальных органов [8]. Повреждение тканей пародонта при СД, по последним данным, встречается у 80-95% больных [9, 10], причем степень его не зависит от возраста и регистрируется даже у детей, имеющих этот диагноз в возрасте 5 лет [11]. Это обусловлено специфическими процессами в тканях организма: помимо тотального поражения системы микроциркуляции снижаются местные иммунные реакции, что в конечном итоге приводит к поражению тканей пародонта и резорбции костной ткани [12]. Сложность патогенеза диабетической пародонтопатии заключается в нарушении

регионарной гемодинамики, тканевого кровотока, недостаточности антиоксидантной системы и транскапиллярного обмена в тканях пародонта на фоне развивающейся микроангиопатии, что в свою очередь обусловлено дисфункцией эндотелия (ДЭ) [13]. Сосудистый эндотелий – это гетерогенная структура, которая опосредует воспалительные и иммунные процессы. В настоящее время появилось много работ о значении биологически активных веществ, которые продуцирует эндотелий для регуляции кровообращения, местных процессов гемостаза и пролиферации клеток [14]. Важнейшим из таких вазоактивных соединений является оксид азота (NO), концентрация которого уменьшается у пациентов с СД 1 типа. Основным звеном в цепи механизмов, ведущих к развитию дефицита NO и ДЭ, является концентрация L-аргинина, которая может колебаться в зависимости от возраста, тяжести течения СД и диеты [15]. Аргинин считают условно незаменимой аминокислотой, количество проникающего аргинина в клетки эндотелия зависит от активности мембрано-связанной транспортной системы, активности аргиназы и других факторов. В результате отмечается повышенное образование промежуточного продукта метаболизма

L-аргинина – N-гидрокси-L-аргинина, который тормозит активность аргиназы и тем самым снижается продукция NO [16]. Дисфункция эндотелия чаще представляет собой универсальное звено в патогенезе многих заболеваний [17]. В сосудах пародонта это сопровождается гемомикроциркуляторными сдвигами, что приводит к развитию метаболических нарушений, дистрофических и дегенеративных изменений, что инициирует воспалительные процессы [18].

В пародонтологии механизмы развития эндотелиальной дисфункции и профилактика осложнений, которые ДЭ влечет за собой, исследованы недостаточно, что указывает на необходимость изучения этой проблемы. Исход лечения воспалительных заболеваний пародонта зависит от своевременности диагностики дисфункции эндотелия у пациентов с СД 1 типа. Однако сложность патогенеза заболеваний пародонта и сопутствующих при этом микроциркуляторных

расстройств требуют применения достаточно чувствительных методов. Таким методом является ультразвуковая доплерография (УД), позволяющая оценить линейную и объемную скорость кровотока и зачастую выявить нарушения микроциркуляции еще до установления диагноза СД [19]. Оценка микроциркуляции тканей пародонта, особенно у пациентов с полиморбидной патологией, является новым и перспективным направлением в современной стоматологии.

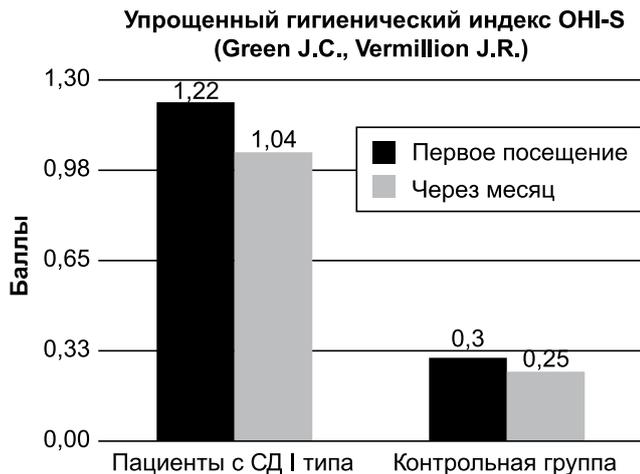


Рис. 1. Значения упрощенного гигиенического индекса ОНI-S у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 1. The value of simplified hygienic index ОНI-S among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex (points)

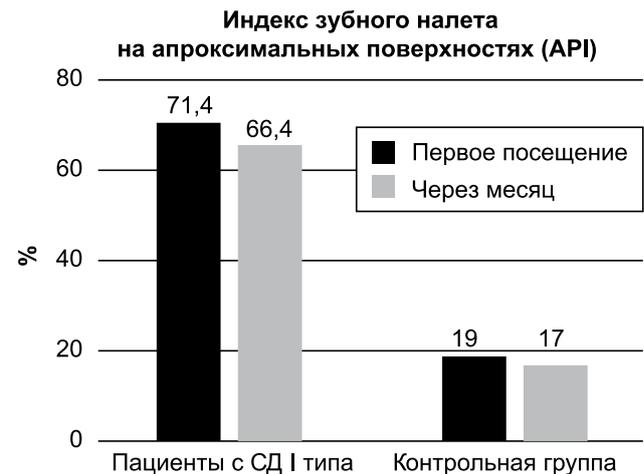


Рис. 2. Значения индекса зубного налета на апроксимальных поверхностях API у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 2. The value of approximal plaque index API among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex

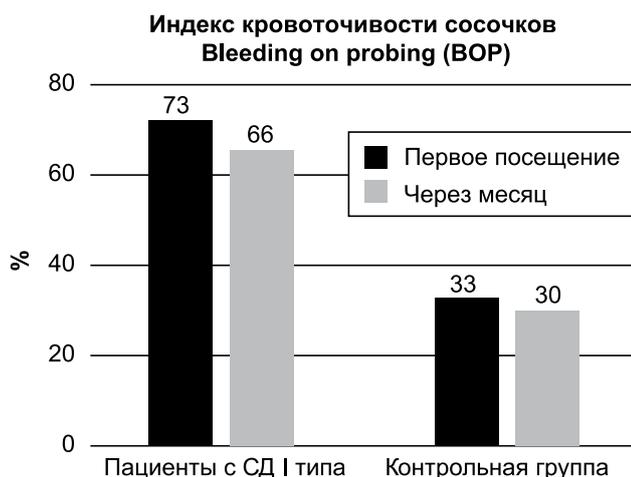


Рис. 3. Значения индекса кровоточивости десневых сосочков BOP у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 3. The value of bleeding-on probing BOP among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex

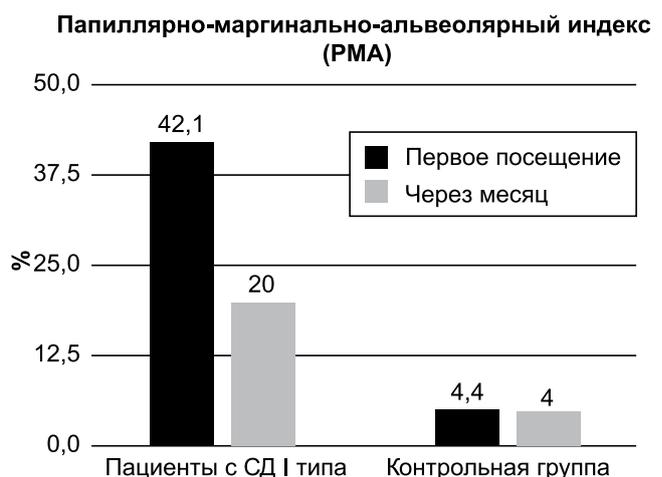


Рис. 4. Значения папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса PMA у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 4. The value of papillary marginal alveolar index PMA among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex

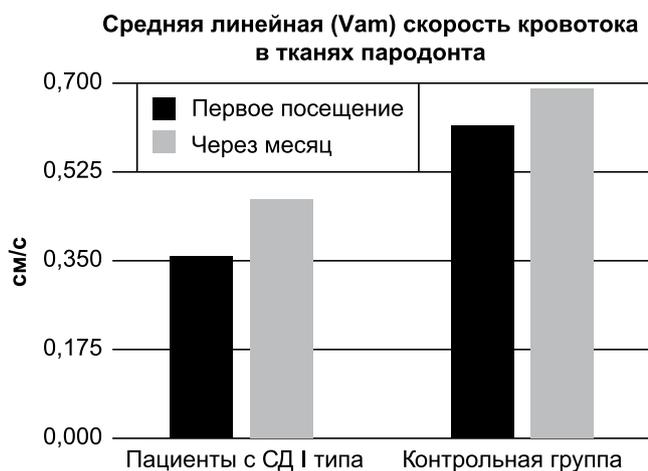


Рис. 5. Значения средней линейной скорости кровотока (V_{am}) в тканях пародонта у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 5. The value of average linear speed blood flow (V_{am}) in periodontal vessels among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex

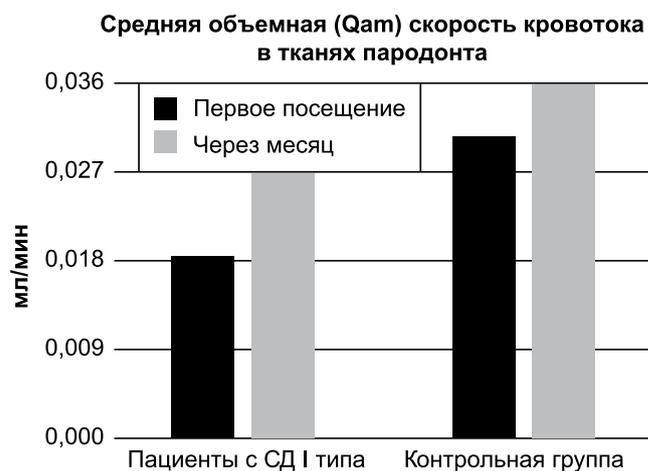


Рис. 6. Значения средней объемной скорости кровотока (Q_{am}) в тканях пародонта у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии
Fig. 6. The value of average volume speed blood flow (Q_{am}) in periodontal vessels among patients with diabetes mellitus type 1 and without diabetes before and after professional oral hygiene complex

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить гемодинамику сосудов пародонта у пациентов с СД 1 типа и без СД до и после проведения консервативной пародонтальной терапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено стоматологическое обследование 40 пациентов в возрасте от 20 до 30 лет ($M \pm m - 24,0 \pm 0,5$), из них 20 человек имели в анамнезе диагноз СД 1 типа, остальные 20 пациентов не имели патологии эндокринной системы и составили контрольную группу. Всем обследуемым проводился первичный стоматологический осмотр и осуществлялась оценка исходного состояния полости рта. Для оценки гигиенического и пародонтологического статуса использовались следующие индексы: упрощенный гигиенический индекс Грина-Вермиллиона (ОHI-S) (Green, Vermillion, 1964), индекс налета аппроксимальных поверхностей зубов (API) (Lange, 1977), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) (Schour, Massler 1948) в модификации Parma (1960) и проба на кровоточивость при зондировании (ВОР) (Ainamo, Bay, 1975). Во время первичного приема всем пациентам было проведено цифровое рентгенологическое исследование – ортопантомография (ОПТГ) с целью определения степени тяжести протекающих патологических процессов в

тканях пародонта. Также всем пациентам проводилась рН-метрия ротовой жидкости с помощью рН-метра Hanna Instruments HI-1280. В ходе исследования для изучения состояния микроциркуляции тканей пародонта пациентам обеих групп проводилась высокочастотная ультразвуковая доплеровская флоуметрия на аппарате «Минимакс-Допплер-К». Далее проводилась комплексная профессиональная гигиена с обучением правилам индивидуальной гигиены и последующими рекомендациями по уходу за полостью рта. Повторный осмотр был назначен через четыре недели.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Средние значения гигиенических индексов (ОHI-s = 1,22 б., API = 71,4%), зарегистрированные у пациентов с СД 1 типа, свидетельствовали о неудовлетворительном уровне гигиены полости рта, в то время как уровень гигиены полости рта у пациентов контрольной группы находился в пределах нормы (ОHI-s = 0,3 б., API = 19%) (рис. 1, 2). По результатам пародонтальных индексов в первое посещение у пациентов с СД 1 типа была выявлена средняя степень воспаления тканей пародонта (РМА = 42,1%) и повышенная кровоточивость десен (ВОР = 73%). У пациентов группы контроля определялись допустимые значения пародонтальных индексов (РМА = 4,4%, ВОР = 33%) (рис. 3, 4). Соглас-

но индексной оценке состояния полости рта у пациентов с СД 1 типа через четыре недели обнаружено улучшение гигиенического (ОHI-s = 1,04 б., API = 66,4%) и пародонтологического (РМА = 20%, ВОР = 66%) статуса, тогда как значения индексов в группе контроля практически не изменились (ОHI-s = 0,25 б., API = 17%, РМА = 4%, ВОР = 30%) (рис. 1-4).

При проведении ультразвуковой доплерографии были зафиксированы показатели исходной средней линейной (V_{am}) и средней объемной (Q_{am}) скоростей кровотока в сосудах пародонта у пациентов с СД 1 типа и у пациентов контрольной группы. Средняя линейная скорость кровотока у пациентов с СД 1 типа до проведения консервативной пародонтальной терапии составляла $0,357 \pm 0,024$ см/с, а средняя объемная скорость – $0,019 \pm 0,003$ мл/мин, что было значительно ниже, чем у пациентов контрольной группы, скорость кровотока у которых составляла $0,616 \pm 0,022$ см/с и $0,031 \pm 0,003$ мл/мин соответственно (рис. 5, 6).

Эти данные указывают на уменьшение уровня микроциркуляции и перфузии тканей пародонта у пациентов с СД 1 типа и выраженные нарушения гемодинамики.

Повторная оценка показателей кровотока сосудов пародонта через четыре недели после профессиональной гигиены полости рта выявила увеличение скорости ми-

кроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с СД 1 типа. Средняя линейная скорость кровотока составляла $0,464 \pm 0,027$ см/с, а средняя объемная – $0,028 \pm 0,002$ мл/мин, в контрольной же группе значения изменились незначительно – $0,687 \pm 0,015$ см/с и $0,036 \pm 0,004$ мл/мин соответственно (рис. 5, 6).

ВЫВОДЫ

После проведения консервативной пародонтальной терапии мы выявили положительные сдвиги показателей гемодинамики со-

судов пародонта, что было зарегистрировано с помощью метода ультразвуковой доплерографии и доказывает ее высокую диагностическую значимость в выборе метода и динамике проводимого лечения. Также выявлены значительные улучшения гигиенического и пародонтологического статуса у пациентов с СД 1 типа в сравнении с контрольной группой, что говорит о необходимости стоматологического контроля и раннего консервативного лечения заболеваний пародонта у пациентов данной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше исследование подтверждает теорию о нарушении гемодинамики и местного гемостаза у пациентов с СД 1 типа, что отражается в виде возникновения трофических нарушений воспалительно-дистрофического характера и снижением показателей гемодинамики. Полученные нами результаты в дальнейшем позволят подобрать оптимальные алгоритмы своевременной диагностики, профилактики и лечения стоматологических заболеваний у пациентов с СД 1 типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Глобальный доклад по диабету. Женева: Всемирная организация здравоохранения. 2018. [Global report on diabetes. Geneva: World Health Organization. 2018].
2. S. M. Álamo, Y. J. Soriano, M. G. Sarrion Pérez. Dental considerations for the patient with diabetes. *J Clin Exp Dent*. 2011;3(1):e25–30. <https://doi.org/10.4317/jced.3.e25>.
3. G. Kaur, B. Holtfreter, W. Rathmann et al. Association between type 1 and type 2 diabetes with periodontal disease and tooth loss. *J Clin Periodontol*. 2009;36:765-74. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>.
4. M. Basina, D. M. Maahs. Age at type 1 diabetes onset: a new risk factor and call for focused treatment. *Lancet*. 2018;Aug;11;392(10146):453-454. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31811-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31811-7).
5. M. J. Redondo, S. Geyer, A. K. Steck, S. Sharp, J. M. Wentworth, M. N. Weedon, P. Antinozzi, J. Sosenko, M. Atkinson, A. Pugliese, R. A. Oram. Type 1 Diabetes TrialNet Study Group. A Type 1 Diabetes Genetic Risk Score Predicts Progression of Islet Autoimmunity and Development of Type 1 Diabetes in Individuals at Risk. *Diabetes Care*. 2018;Sep;41(9). <https://doi.org/10.2337/dc18-0087>.
6. Орехова Л. Ю., Александрова А. А., Мусаева Р. С., Посохова Э. В. Особенности стоматологического статуса у пациентов с сахарным диабетом и беременных женщин. Меры профилактики стоматологических заболеваний у данных групп пациентов. *Пародонтология*. 2014;4:18-25. [L. Yu. Orekhova, A. A. Aleksandrova, R. S. Musaeva, E. V. Posohova. Features of dental status among patients with diabetes and pregnant women. Dental disease prevention measures in these patient groups. *Parodontologia*. 2014;(4):18-25. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22872753>.
7. Y. Kodama, K. Ozaki, T. Sano, Y. Tyama, T. Nishimoto et al. Are Dyslipidemia Following Obesity and Hyperglycemia as an Indicator of Diabetes Involved in Dental Caries Development in Zucker Rats? *J Diabetes Metab* 2014;5:340. <https://doi.org/10.4172/2155-6156.1000340>.
8. M. Khayamzdeh, I. Mirzai-Dizgah, P. Ros-tami, F. Izadi, M. Khayamzadeh et al. Stimulated and Unstimulated Saliva Glucose Levels in Children Suffer Insulin-Dependent Diabetes Mellitus, *Ann Mil Health Sci Res*. 2017;15(2):e64373. <https://doi.org/10.5812/amh.64373>.
9. A. K. Al-Khabbaz, K. F. Al-Shammari. Diabetes mellitus and periodontal health: dentists' knowledge. *Med. Princ. Pract*. 2011;20;6:538-544. <https://doi.org/10.1159/000329886>.
10. K. J. Joshipura, M. O. Andriankaja, F. B. Hu, C. S. Ritchie. Relative utility of 1-h Oral Glucose Tolerance Test as a measure of abnormal glucose homeostasis. *Diabetes Res. Clin. Pract*. 2011;93;2:268-275. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.05.035>.
11. P. A. Bade-White, J. E. Obrzut. The neurocognitive effects of type 1 diabetes mellitus in children and young adults with and without hypoglycemia. *J Dev Phys Disabil*. 2009;21:425-40. <https://doi.org/10.1007/s10882-009-9151-y>.
12. R. Saini, S. Saini, R. Sugandha. Periodontal disease: The sixth complication of diabetes. *J. Family Community Med*. 2011;18;1:31-36. <https://doi.org/10.4103/1319-1683.78636>.
13. Жаркова И. В., Кабилова М. Ф. Состояние гемодинамики слизистой оболочки рта и пародонта у пациентов с сахарным диабетом I типа. *Пародонтология*. 2018;23(2):43-45. [I. V. Jarkova, M. F. Kabirova. Condition of hemodynamics of the mucous membrane of the mouth and periodontium in patients with type 1 diabetes mellitus. *Parodontologia*. 2018;23(2):43-45. (In Russ.)]. DOI: 10.25636/PMP.1.2018.2.7 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35786794>.
14. M. A. D'Angeli, E. Merzon, L. F. Valbuena, D. Tirschiwell, C. A. Paris, B. A. Mueller. Environmental factors associated with childhood-onset type 1 diabetes mellitus: an exploration of the hygiene and overload hypotheses. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*. 2010;164;8:732-738. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.115>.
15. A. H. J. Struijker-Boudier. The burden of vascular disease in diabetes and hypertension: from micro- to macrovascular disease – the «bad loop». *Medicographia*. 2015;31:251-256 <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0703-2>.
16. E. Ferrannini, A. Mari, V. Nofrate, J. M. Sosenko, J. S. Skyler. DPT-1 Study Group. Progression to diabetes in relatives of type 1 diabetic patients: mechanisms and mode of onset. *Diabetes*. <https://doi.org/10.2337/db09-1378>.
17. Джураева Ш. Ф., Ашуров Г. Г. К вопросу о влиянии сахарного диабета на развитие заболеваний пародонта. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2009;1:48-50. [Sh. F. Dzshuraeva, G. G. Ashurov. K voprosu o vlijanii saharnogo diabeta na razvitie zabolevanij parodonta. *Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii*. 2009;(1):48-50. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12062261>.
18. R. Ide, T. Hoshuyama, D. Wilson, K. Takahashi, T. Higashi. Periodontal disease and incident diabetes: a seven-year study. *J Dent Res*. 2011;90:41-46. <https://doi.org/10.1177/0022034510381902>.
19. Орехова Л. Ю., Лобода Е. С., Яманидзе Н. Оценка клинко-функционального состояния пародонта по показателям микроциркуляции при применении медицинского озона при лечении воспалительных заболеваний пародонта. *Пародонтология*. 2016;21(4):28-31. [L. Yu. Orekhova, E. S. Loboda, N. A. Yamanidze. Estimation of clinical and functional conditions of periodontal microcirculation in terms of the introduction of medical ozone in the treatment of inflammatory periodontal disease. *Parodontologia*. 2016;21(4):28-31. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27639232>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests
Поступила/Article received 28.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Орехова Людмила Юрьевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, президент Российской пародонтологической ассоциации, генеральный директор ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС», Санкт-Петербург, Российская Федерация

prof_orekhova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

Orekhova Liudmila Yu., DSc, Professor, chief of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, President of RPA, general manager of City Periodontal Center «PAKS» Ltd., Saint Petersburg, Russian Federation

Мусаева Рамиля Селим кызы, к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный ме-

дицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

r.s.musaeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-5281>

Musaeva Ramilya Selim kizi, PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Лобода Екатерина Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-стоматолог ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС», Санкт-Петербург, Российская Федерация

ekaterina.loboda@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1094-7209>

Loboda Ekaterina S., PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, dentist of City Periodontal Center «PAKS» Ltd., Saint Petersburg, Russian Federation

Гриненко Элеонора Викторовна, аспирант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Фе-

дерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-стоматолог ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС», Санкт-Петербург, Российская Федерация

grinelvik@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5077-9951>

Grinenko Eleonora V., post-graduate student of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, dentist of City Periodontal Center «PAKS» Ltd., Saint Petersburg, Russian Federation

Гулянов Георгий Юрикович, студент 5 курса стоматологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Giorgi.gulianov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2736-7374>

Gulyanov Giorgi Yu., student of 5th course of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation



Место встречи прогрессивных стоматологов



ДЕНТАЛ-ЭКСПО Санкт-Петербург

13-я Международная выставка
оборудования, инструментов,
материалов и услуг для стоматологии

27|28|29 ОКТАБРЯ 2020

Санкт-Петербург, КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Организаторы:

Компания МВК
Офис в Санкт-Петербурге

МВК Международная
Выставочная
Компания

+7 (812) 380 60 00
dentalexpo@mvk.ru

DENTALEXPO®

+7 (499) 707 23 07
region@denal-expo.com

Присоединяйтесь к нам:



#dentalexpospb

Условия участия:
dentalexpo-spb.ru



Научное обоснование применения биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексной профилактике кариеса зубов у детей

Нурматова Н.Т.¹, Каюмова В.Р.², Рахматуллаева Д.У.², Ходжаева Ф.Х.²

¹Ташкентский институт усовершенствования врачей

²Ташкентский государственный стоматологический институт
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Резюме

Актуальность. Многочисленные исследования, посвященные изучению этиологии, диагностики и лечения кариеса временных зубов объективизируют актуальность данной проблемы. Применяемые в настоящее время препараты фтора весьма эффективны, но тем не менее из года в год наблюдается прирост кариеса. Поэтому в качестве дополнения к препаратам фтора предложено применение биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum*.

Цель. Провести открытое рандомизированное исследование биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексной профилактике кариеса зубов у детей.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели были обследованы 78 детей в возрасте от 3 до 12 лет по показателям: оценки распространенности кариеса (%), интенсивность кариеса (кпу и кпп), упрощенного индекса ОНI-S (Green – Vermillion), СРITN, ИГ полости рта по Кузьминой Э. М. (2000). Все дети в зависимости от распространенности кариеса были разделены на две группы: 1-я группа – основная (41 ребенок, возраст 6,4 ± 4,8 лет) – для комплексной профилактики препараты фтора применяли с биологически активными добавками на основе *Ganoderma lucidum*, 2-я группа – группа сравнения (37 детей, возраст 7,3 ± 3,7 лет) – для комплексной профилактики применяли препараты фтора.

Результаты. После четырехмесячного применения биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* было зафиксировано улучшение гигиены полости рта. Так, в основной группе ИГ улучшился на 57% и составил 0,21 ± 0,02, в группе сравнения – на 33% и составил 0,52 ± 0,03 ($p \leq 0,05$). В группе сравнения до применения препаратов фтора процент санированных составлял 63%, тогда как после применения фтора этот показатель составил 72%. Индекс кпу до применения составил 3,32 ± 0,01, а после применения – 2,56 ± 0,02. СРITN до применения составил 1,20 ± 0,04, тогда как после применения он стал равен 0,76 ± 0,03. ОНI-S до применения составил 40,03% а после применения фтора – 21,05%. Прирост кариеса до применения фтора составил 0,76 ± 0,04, а после применения фтора – 0,33 ± 0,02.

Выводы. Применение биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексе с препаратами фтора более целесообразно для программы комплексной профилактики, чем обычное использование препаратов фтора.

Ключевые слова: кариес временных зубов, профилактика кариеса, *Ganoderma lucidum*, препараты фтора, дети.

Для цитирования: Нурматова Н. Т., Каюмова В. Р., Рахматуллаева Д. У., Ходжаева Ф. Х. Научное обоснование применения биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексной профилактике кариеса зубов у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):15-18. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-15-18.

Scientific rationale for the use of dietary supplements based on *Ganoderma lucidum* in the comprehensive prevention of dental caries in children

N.T. Nurmatova¹, V.R. Kayumova², D.U. Rakhmatullaeva², F.Kh. Khodzhaeva²

¹Tashkent Institute of Advanced Medical Doctors

²Tashkent State Dental Institute
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Abstract

Relevance. Numerous studies on the etiology, diagnosis and treatment of decay of temporary teeth objectify the relevance of this problem. Currently used fluoride preparations are very effective, but nonetheless, there is an increase in caries from year to year. Therefore, as an addition to fluorine preparations, the use of dietary supplements based on *Ganoderma Lucidum* has been proposed.

Purpose. Conduct an open, randomized study of the dietary supplements based on the *Ganoderma Lucidum* in the comprehensive prevention of dental caries in children.

Materials and methods. To achieve this goal, 78 children aged 3 to 12 years were examined in terms of indicators: estimates of the prevalence of caries (%), the intensity of caries (CSD – carious, sealed, distant and

CFS – carious, filled surfaces), the simplified OHI-S index (Green-Wermillion), CPITN, and oral cavity IG according to Kuzmina EM. (2000). All children, depending on the prevalence of caries, were divided into 2 groups: group 1 – the main (41 children, age 6.4 ± 4.8 years) – for complex prevention, fluoride preparations were used with dietary supplements based on *Ganoderma Lucidum*, group 2 – comparison group (37 children, age 7.3 ± 3.7 years) – fluoride preparations were used for complex prophylaxis.

Results. After 4 months of application of the dietary supplements based on *Ganoderma Lucidum*, an improvement in oral hygiene was recorded. So, in the main group, IG improved by 57% and amounted to 0.21 ± 0.02 , in the comparison group – by 33% and amounted to 0.52 ± 0.03 ($p \leq 0.05$). In the comparison group, before the use of fluoride preparations, the% of sanitized was 63%, whereas after the use of fluorine this indicator was 72%. The CSD index before application was 3.32 ± 0.01 and after application was 2.56 ± 0.02 . CPITN before use was 1.2 ± 0.04 whereas after use it was 0.76 ± 0.03 . OHI-S before application was 40.03% and after application of fluorine it was 21.05%. The increase in caries before the use of fluorine was 0.76 ± 0.04 and after the use of fluorine was 0.33 ± 0.02 .

Conclusions. The use of dietary supplements based on *Ganoderma Lucidum* in combination with fluoride preparations is more appropriate for a comprehensive prevention program than the usual use of fluoride preparations.

Key words: caries of temporary teeth, caries prevention, *Ganoderma Lucidum*, fluoride preparations, children.

For citation: N.T. Nurmatova, V.R. Kayumova, D.U. Rakhmatullaeva, F.Kh. Khodzhaeva. Scientific rationale for the use of dietary supplements based on *Ganoderma lucidum* in the comprehensive prevention of dental caries in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):15-18. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-15-18.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Многочисленные исследования, посвященные изучению этиологии, диагностики и лечения кариеса временных зубов (КВЗ), объективизируют актуальность данной проблемы. Хотя в последние годы отмечается редукция кариеса во многих странах, к примеру в Дании интенсивность кариеса снизилась с 6,4 в 2006 году до 1,0 в 2018-м, в Боливии – с 7,6 в 2005 году до 4,5 в 2017-м, в Японии – с 5,9 в 2007 году до 2,4 в 2019-м, в США отмечается редукция кариеса на 82% за последние пять лет, тем не менее распространенность кариеса у населения различных стран мира остается достаточно высокой – до 85%, в том числе и у жителей Узбекистана – до 80%, при интенсивности 3,35-4,01 [3-5]. Низкая активность родителей, отсутствие финансового благополучия в семье, отсутствие современной санации полости рта и многое другое приводит к прогрессированию кариеса зубов, с развитием его осложнений.

Как известно, необходимы три условия для возникновения кариеса: наличие микроорганизмов, углеводов в полости рта, контакт микроорганизмов и углеводов с твердыми тканями зуба. В связи с невозможностью удаления причин кариеса можно только снизить негативное воздействие микроорганизмов зубного налета. Остальные методы профилактики направлены на патогенетические звенья кариеса.

Как известно, применение препаратов фтора не всегда является действенным в профилактики кариеса, хотя его противокариозное действие и связано с тремя механизмами его влияния:

1) соединения фтора при взаимодействии с основным компонентом эмали – гидроксиапатитом – образует гидроксифторапатит;

2) фтор оказывает угнетающее влияние на рост микрофлоры, ингибируя ферменты углеводного обмена, что приводит к снижению кислотопродукции микроорганизмов;

3) фтористые препараты воздействуют на белковую фазу эмали, стимулируют слюноотделение, усиливающее реминерализующий потенциал слюны.

Тем не менее, из года в год наблюдается прирост кариеса. Поэтому в качестве дополнения к препаратам фтора нами предложено и применение биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum*.

Ganoderma lucidum – один из известных базидиальных грибов Китая. Известен он был еще до нашей эры, когда первобытные лекари Китая впервые применили гриб *Ganoderma lucidum* для профилактики различных заболеваний внутренних органов [1, 2]. Но так как этот гриб очень мало распространен в природе, его научились искусственно выращивать на плантациях, что никак не снижает его достоинство.

В публикациях [3-5] освещалось применение *Ganoderma lucidum* для лечения хронического катарального гингивита, острого герпетического стоматита и увидели положительные моменты от применения *Ganoderma lucidum*, в частности это более быстрое исчезновение кровотечения, неприятного запаха изо рта (при лечении хронического катарального гингивита), исчезновение стоматита, температуры (при лечении острого герпетического стоматита), а так-

же отсутствие побочных эффектов, что играет немаловажную роль в детской практике. Но тем не менее, многие вопросы, связанные с его действием, остаются нерешенными, в частности, каким образом снижается обсемененность СОПР, какие патогенетические механизмы лежат в основе действия *Ganoderma lucidum*. Поэтому считаем актуальным провести открытое рандомизированное исследование по изучению свойств биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексной профилактике кариеса зубов у детей.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести открытое рандомизированное исследование биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* в комплексной профилактике кариеса зубов у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации поставленной цели были обследованы 78 детей в возрасте от 3 до 12 лет по показателям: оценки распространенности кариеса (%), интенсивности кариеса (кпу и кпп), упрощенного индекса OHI-S (Green – Vermillion), CPITN, ИГ полости рта по Кузьминой Э. М. (2000). Для всех обследуемых рассчитывался уровень стоматологической помощи по методике Леуса П. А. Все дети в зависимости от распространенности кариеса были разделены на две группы: 1-я группа – основная (41 ребенок, возраст $6,4 \pm 4,8$ лет) – высокая распространенность кариеса, для комплексной профилактики препараты фтора применяли с биологически активными добавками на

основе *Ganoderma lucidum*, 2-я группа – группа сравнения (37 детей, возраст $7,3 \pm 3,7$ лет) – средняя и низкая распространенность кариеса, для комплексной профилактики применяли препараты фтора.

Родители всех детей дали письменное согласие на участие в исследовании. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием пакета статистических программ Statistica 7.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследований у детей 3-12 лет распространенность кариеса до комплексной профилактики составила 56,9%, наблюдался резкий прирост показателя с возрастом: от 4,06% у детей 3 лет до 92,7% в 12 лет. Индекс кпу детей составил в среднем $4,18 \pm 0,40$. Доля детей, пораженных кариесом в возрасте 3 лет, составила в г. Ташкенте – 54,6%, в Ташкентской области – 69,3%. В 12 лет поражение кариесом зубов детей г. Ташкента превышает в 1,9 раза, а в Ташкентской области – в 2,5 раза. Анализ структуры индекса кпу у детей 3-12 лет составил $6,3 \pm 0,4$ в городе и $7,0 \pm 0,5$ в Ташкентской области. Преобладает показатель «к» – $4,0 \pm 0,1$, который свидетельствует об отсутствии санации. Сравнительный анализ по возрастам показал, что у четырехлетних детей на компонент «к» приходится $3,7 \pm 0,1$, низкие значения компоненты «п» – $0,16 \pm 0,01$, на долю удаленных зубов приходится $1,00 \pm 0,02$. Уже в 5 лет компонент «к» составлял $4,1 \pm 0,2$, а компоненты «п» и «у» – $0,22 \pm 0,02$ и $1,40 \pm 0,03$.

Анализ кпп у трехлетних детей показал: среднее количество пораженных поверхностей $6,0 \pm 0,5$ превышает показатели кпу – $5,4 \pm 0,4$.

Для детского населения г. Ташкента и Ташкентской области во всех возрастных группах характерно преимущественное поражение зубов верхней челюсти – $74,8 \pm 2,8\%$ по сравнению с нижней – $26,4 \pm 2,3\%$ ($p \leq 0,05$). Наиболее часто в кариозный процесс вовлекались жевательные поверхности первых молочных моляров в 3 года и первых постоянных моляров в 11-12 лет – от $42,7 \pm 2,3\%$ до $55,6 \pm 2,2\%$ ($p \leq 0,05$), а апроксимальных областях наблюдалась, что контактные поверхности первых молочных моляров поражались чаще – от $46,5 \pm 2,4\%$ до $58,3 \pm 2,5\%$ ($p \leq 0,05$).

Социологическое обследование выявило неудовлетворительный уровень знаний о гигиене полости рта и рациональном питании детей.

Таблица 1. Динамика основных стоматологических показателей до и после применения биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum*
Table 1. Dynamics of the main dental indicators before and after applying dietary supplements based on *Ganoderma lucidum*

Показатели Indicators	До применения Before application	После применения After application
% санированных % sanitized	68	97
Кпу cariouss sealed, removed	$4,09 \pm 0,10$	$1,36 \pm 0,05$
СПИТН	$1,30 \pm 0,04$	0
ОНИ-S, %	42,04	0
Прирост кариеса Caries growth	$0,85 \pm 0,04^*$	$0,11 \pm 0,07$

* $p \leq 0,05$

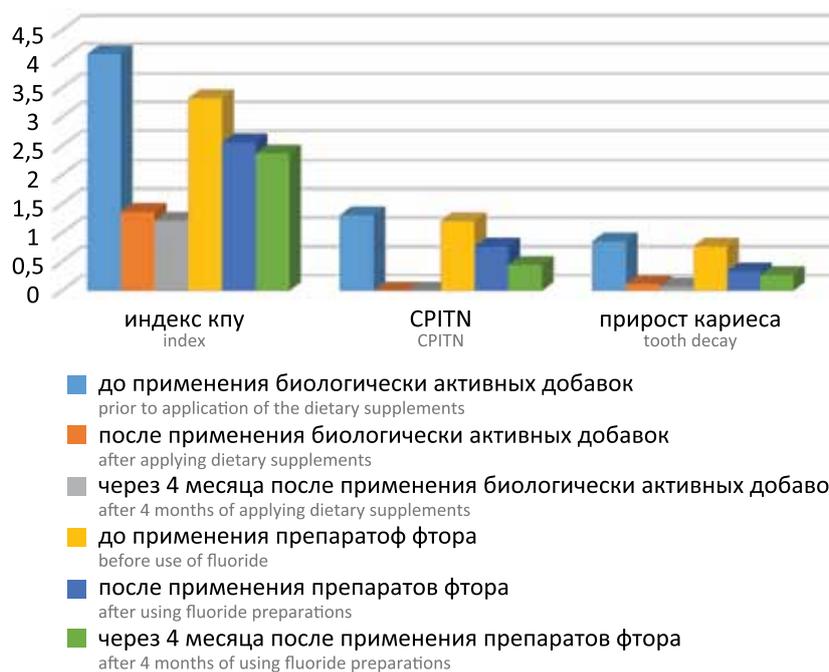


Рис. 1. Динамика основных стоматологических показателей в основной и контрольной группе до и после профилактики

Fig. 1. The dynamics of major dental indices in the main and control group before and after prophylaxis

Частота приема углеводов детьми весьма высокая и требует коррекции: $43,67 \pm 3,79\%$ у детей 3 лет и $52,81 \pm 3,64\%$ у детей 12 лет ($p \leq 0,01$).

Анализ гигиенического состояния показал, что у детей 3-12 лет был неудовлетворительный уровень гигиены: $0,45 \pm 0,04$. Плохая гигиена чаще выявлена у детей в области – в $41,04 \pm 3,35\%$, чем у городских – $22,37 \pm 3,46\%$ ($p \leq 0,05$).

После четырехмесячного применения биологически активных добавок на основе *Ganoderma lucidum* было зафиксировано улучшение гигиены полости рта. Так, в основной группе ИГ улучшился на 57% и составил $0,21 \pm 0,02$, в группе сравнения – на 33% и составил $0,52 \pm 0,03$ ($p \leq 0,05$).

В группе сравнения до применения препаратов фтора процент сани-

рованных составлял 63%, тогда как после применения фтора этот показатель составил 72%. Индекс кпу до применения составил $3,32 \pm 0,01$ а после применения – $2,56 \pm 0,02$. СПИТН до применения составил $1,20 \pm 0,04$, тогда как после применения – $0,76 \pm 0,03$. ОНИ-S до применения составил 40,03%, а после применения фтора – 21,05%. Прирост кариеса до применения фтора составил $0,76 \pm 0,04$ а после применения фтора – $0,33 \pm 0,02$.

Среднее значение редукции кариеса в основной группе были достоверно выше, чем в группе сравнения ($p \leq 0,05$), что говорит о высокой эффективности применения *Ganoderma lucidum*, что связано, по-видимому, с избирательным действием на патогенетические звенья развития кариеса и в част-

ности с избирательным влиянием на N-ацетилгликозамин, который имеется на оболочке всех бактерий, который приводит к тому, что N-ацетилгликозамин распознается клеткой организма хозяина как чужеродный агент и благодаря этому весь комплекс неспецифической активности направлен на уничтожение бактерии, а это и повышение титра глюкозаминогликанов А, G и лизоцима, что приводит к уничтожению бактерии. В то же время, по-видимому, играют роль и

toll-рецепторы, которые благодаря уникальной последовательности аминокислот лиганд Ganoderma lucidum распознают более четко бактерию и уничтожают ее с помощью всего комплекса неспецифической защиты.

ВЫВОДЫ

1. Применение биологически активных добавок на основе Ganoderma lucidum в комплексе с препаратами фтора более целесообразно для программы комплекс-

ной профилактики, чем обычное использование препаратов фтора.

2. Применение биологически активных добавок на основе Ganoderma lucidum не вызывает побочных эффектов, в том числе эффекта привыкания, что доказано проводимым исследованием.

3. Полученные результаты позволяют рекомендовать биологически активные добавки на основе Ganoderma lucidum в комплексной программе профилактики кариеса не только у детей, но и у взрослых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Chetan Sharma et al. Bioactive metabolites of Ganoderma lucidum: Factors, mechanism and broad spectrum therapeutic potential. Journal of Herbal Medicine. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2019.100268>.
- Yu Xu et al. Characterization, hypolipidemic and antioxidant activities of degraded polysaccharides from Ganoderma lucidum. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.05.166>.
- Chihiro Murata et al. Extraction and isolation of ganoderic acid R from Ganoderma lucidum. Tetrahedron Letters. https://www.researchgate.net/publication/309372222_Extraction_and_Isolation_of_ganoderic_acid_S_from_Ganoderma_lucidum.
- Ф.Т. Махкамова, И.Ш. Ахмедова Клинико-функциональная оценка эффективности лечения хронического катарального гингивита у детей с применением биологически активной добавки на основе Ганодермы Луцидум Медицинский Альманах, №3, 2018. <https://doi.org/10.21145/2499-9954-2018-3-110-112>.
- F. T. Makhkamova et al. Clinical and diagnostic criteria for the effectiveness of treatment of acute herpetic stomatitis in children using a dental gel based on Ganoderma Lucidum. International Journal of Research. 2019;06;1.04:735-742. <https://journals.pen2print.org/index.php/ijr/article/view/18118>.
- Dan Zhou et al. Microcapsulation of Ganoderma Lucidum spores oil: Evaluation of its fatty acids composition and enhancement of oxidative stability. Industrial Crops&Products. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.01.031>
- P. M. Abilov. Efficiency of individual prophylaxis of Dental Caries using dental gel Ispring based on Ganoderma Lucidum in schoolchildren in Tashkent. Journal of Dentistry and Oral Health. 2018;5:1-4. DOI: 10.17303/jdoh.2018.5.304
- Li-Fang Zhu et al. Development of Ganoderma lucidum spore powder based proteoglycan and its application in hyperglycemic, antitumor and antioxidant function / Process Biochemistry. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2019.05.025>.
- Li-Fang Zhu et al. Engineering of Ganoderma lucidum polysaccharide loaded polyvinyl alcohol nanofibers for biopharmaceutical delivery. Journal of Drug Delivery Science and Technology. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2019.01.032>.
- Maria Soledad Vela Gurovic et al. DNA damaging potential of Ganoderma lucidum extracts. Journal of Ethnopharmacology. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.02.005>.
- Ping Shao et al. Encapsulation efficiency and controlled release of Ganoderma lucidum polysaccharide microcapsules by spray drying using different combinations of wall materials. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.12.153>.
- Qi Luo et al. Dayaalingzhiols A-E, AchE inhibitory meroterpenoids from Ganoderma lucidum. Tetrahedron. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2019.04.022>.
- Qiaozhen Kang et al. Comparison on characterization and antioxidant activity of polysaccharides from Ganoderma lucidum by ultrasound and conventional extraction. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.11.215>.
- Shengjun Wu et al. Hypolipidaemic and anti-lipidperoxidant activities of Ganoderma lucidum polysaccharide. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.07.082>.
- Shuang-Yang Li et al. Aromatic constituents from Ganoderma lucidum and their neuroprotective and anti-inflammatory activities. Fitoterapia. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2019.01.013>.
- Xiaotong Zeng et al. Effects of deproteinization methods on primary structure and antioxidant activity of Ganoderma lucidum. International journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.12.222>.
- Xu-Cong Lv et al. Polysaccharide peptides from Ganoderma lucidum ameliorate lipid metabolic disorders and gut microbiota dysbiosis in high-fat diet-fed rats. Journal of Functional Foods. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.03.043>.
- Yaping Liu et al. Hypoglycemic effect of inulin combined with ganoderma lucidum polysaccharides in T2DM rats. Journal of Functional Foods. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.02.036>.
- Yu Xu et al. Characterization, hypolipidemic and antioxidant activities of degraded polysaccharides from Ganoderma Lucidum. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.05.166>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests
Поступила/Article received 28.10.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Нурматова Нодира Тухтаходжаевна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии, детской стоматологии и ортодонтии Ташкентского института усовершенствования врачей, Ташкент, Республика Узбекистан

nodiranurmatova1983@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3970-258X>

Nurmatova Nodira T., PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry, Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tashkent Institute of Advanced Medical Doctors, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Каюмова Висола Раимовна, ассистент кафедры факультетской терапевтической стоматологии Ташкентского государственного стоматологического института, Ташкент, Республика Узбекистан

visola83@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8391-6740>

Kayumova Visola R., Assistant Professor, Faculty of Therapeutic Dentistry, Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Рахматуллаева Дильноза Уткуровна, к.м.н., доцент кафедры профилактики стоматологических заболеваний Ташкентского государственного стоматологического института, Ташкент, Республика Узбекистан

pulatabilov1985@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4689-1051>

Rakhmatullaeva Dilnoza U., PhD, Associate Professor of the Department of Prevention of Dental Diseases of the Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Ходжаева Феруза Хикматуллаевна, ассистент кафедры факультетской терапевтической стоматологии Ташкентского государственного стоматологического института, Ташкент, Республика Узбекистан

feruza.xodzhaeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2855-1803>

Khodzhaeva Feruza Kh., Assistant Professor, Faculty of Therapeutic Dentistry, Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Геномный состав микробиот зубодесневой борозды и пародонтального кармана у лиц молодого возраста

Блашкова С.Л.¹, Модина Т.Н.², Абдрахманов А.К.³, Цинеккер Д.А.¹, Мамаева Е.В.¹, Ильинская О.Н.¹

¹Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

²Институт усовершенствования врачей «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова», г. Москва

³ООО «Камил-Дент», г. Казань

Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Факторы риска локального значения играют решающую роль в развитии воспалительных заболеваний пародонта, однако профиль представленности и роль маркеров микробного происхождения продолжает уточняться, что объясняет возрастающий интерес к метагеномным исследованиям.

Цель. Сравнение геномного состава микробиот зубодесневой борозды и пародонтального кармана у условно здоровых пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, проживающих на территории г. Казань Республики Татарстан.

Материалы и методы. В исследование включены 25 молодых людей (11 юношей, 14 девушек) в возрасте 18-19 лет с воспалительными заболеваниями пародонта (хронический генерализованный катаральный гингивит (12 человек), хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести (13 человек)). Контрольная группа состояла из 11 доноров, не имеющих воспалительных заболеваний пародонта.

Результаты. С использованием секвенирование фрагментов генов бактериальной 16S рРНК (регионы V3 и V4) были проанализированы структуры микробных сообществ зубодесневого желобка и пародонтального кармана, которые позволили получить реальное представление о его составе и определить как известные, так и некультивируемые ранее неопределенные филоотипы.

Выводы. Показано, что в группе с воспалительными заболеваниями пародонта было идентифицировано 183 филоотипа на уровне родов, относящиеся к 17 филам, выявлены неопределенные филоотипы на уровне рода *Mogibacteriaceae*, TM7 3, Rs-045, *Dethiosulfovibrionaceae*. При хроническом генерализованном пародонтите легкой степени тяжести достоверно выделить филоотипы, присутствующие в повышенном количестве по отношению к хроническому катаральному гингивиту не удалось; по отношению к контролю – наблюдалось статистически значимое увеличение доли семейств *Porphyromonadaceae*, *Peptostreptococcaceae* и доли родов *Dialister*, *Filifactor*, *Parvimonas*, *Tannerella*, *Treponema*.

Ключевые слова: стоматология, воспалительные заболевания пародонта, интактный пародонт, зубодесневая борозда, пародонтальный карман, метагеном сообществ, геномный состав микробиот.

Для цитирования: Блашкова С.Л., Модина Т.Н., Абдрахманов А.К., Цинеккер Д.А., Мамаева Е.В., Ильинская О.Н. Геномный состав микробиот зубодесневой борозды и пародонтального кармана у лиц молодого возраста. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):19-25. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-19-25.

Genomic composition of microbiol gingival sulcus and periodontal pockets in young persons

S.L. Blashkova¹, T.N. Modina², A.K. Abdrakhmanov³, D.A. Zinecker¹, E.V. Mamaeva¹, O.N. Ilyinskaya¹

¹Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

²Institute of advanced training of doctors «National medical and surgical center. N. I. Pirogov», Moscow, Russian Federation

³LLC "Kamil-dent, Kazan, Russian Federation

Abstract

Relevance. Risk factors of local importance plays a crucial role in the development of inflammatory periodontal diseases, but the profile of representation and the role of origin microbial markers continues to be refined, what explains the increasing interest by the metagenomic studies.

Purpose. To compare the genomic composition of the microbiota of the periodontal sulcus and periodontal pocket by healthy patients with inflammatory periodontal diseases living on the territory of Kazan, the Republic of Tatarstan.

Materials and methods. The study included 25 young people (11 boys, 14 girls) aged 18-19 years, with inflammatory periodontal diseases (chronic generalized catarrhal gingivitis (12 people), chronic generalized periodontitis of mild severity (13 people)). The control group consisted of 11 donors without inflammatory periodontal disease.

Results. In the present study structures of microbial communities of periodontal spaces has been analyzed with using the sequencing of fragments of bacterial 16s rRNA genes (regions V3 and V4). Results of the analysis allowed to get a real idea of its composition and to determine both known and previously undefined uncultivated phylotypes.

Conclusions. It was shown that in the group of the patients with inflammatory periodontal diseases there were identified 183 phylotypes at the level of genus (*Mogibacteriaceae*, TM7 3, Rs-045, *Dethiosulfovibrionaceae*) relating to 17 phyls (phylum), that is a synonym of type in taxonomy (taxon between Kingdom and class). By the patients with chronic generalized periodontitis of mild severity, it was not possible to reliably isolate the phylotypes present in increased amounts in relation to chronic catarrhal gingivitis; in relation to control – there was a statistically significant increase in the proportion of families *Porphyromonadaceae*, *Peptostreptococcaceae* and the proportion of genera *Dialister*, *Filifactor*, *Parvimonas*, *Tannerella*, *Treponema*.

Key words: dentistry, inflammatory periodontal disease, intact periodontal, dentogingival sulcus, periodontal pocket, metagenome of communities, genomic composition of microbiota.

For citation: S.L. Blashkova, T.N. Modina, A.K. Abdrakhmanov, D.A. Zinecker, E.V. Mamaeva, O.N. Ilyinskaya. Genomic composition of the microbiota of the dentogingival sulcus and periodontal pocket in young persons. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):19-25. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-19-25.

ЛИТЕРАТУРНАЯ СПРАВКА ПО ПРОБЛЕМЕ

При воспалительных заболеваниях пародонта существуют очень сложные бактериальные сообщества [7], при этом бактерии имеют не как отдельные планктонные клетки, а как бактериальные агрегаты (биопленки), состоящие из сотен видов [4]. Геномная вариабельность близкородственных штаммов в изучаемой нами экосистеме обеспечивает высокий адаптивный потенциал состава микробиома [18], сбалансированный состав которого является одним из критериев оценки его состояния [10].

На сегодняшний день достигнуты значительные успехи в области детекции маркеров воспалительных процессов, продуктов разрушения тканей и бактериальных антигенов [2, 11, 17]. Но следует отметить, что до настоящего времени не определены биологические маркеры, способные идентифицировать лиц, у которых вероятно деструкция пародонта в будущем. Не выявлен какой-либо один микроорганизм, патогномичный для трансформации заболеваний пародонта [9], также как и полиморфизм генов [20]. Все вышеописанные достижения не позволяют до конца решить задачи, поставленные клиницистами, что создает необходимость поиска наиболее рациональных, эффективных и обоснованных методов диагностики, с расширением выборок и анализом результатов [15, 23].

Использовать такие классические микробиологические подходы, как бактериальный посев или выделение чистых культур для определения видового состава микроорганизмов, составляющих отдельный микробиом, сложно ввиду большого количества видов и невозможности культивировать до 99% бактерий [5]. Поэтому широкое

распространение микробиомных исследований стало возможным только с появлением высокотехнологичных методов, позволяющих массово секвенировать совокупный геном микроорганизмов, полученный напрямую из среды их обитания – метабеном. Под видовым геномом понимают совокупность всех генов всех штаммов данного вида. При этом, по мнению ряда исследователей, минимальный набор генов, необходимых для обеспечения жизни клетки, должен иметь не менее 200 базовых генов [19].

Отсутствие необходимости в изоляции и культивировании микроорганизмов – особенность метабеномных исследований. Последнее является принципиальным отличием метагеномики, так как не все микроорганизмы способны к росту на микробиологических средах [14]. Первичной информацией для метагеномных исследований являются нуклеотидные последовательности, получаемые *shotgun sequencing* нуклеиновых кислот – РНК и ДНК, включая все гены и не кодирующие участки [18].

Секвенирование 16S рРНК применяется в классификации бактерий и архей, с оценкой филогенетического разнообразия микробиоты, в том числе с выявлением новых микроорганизмов. Появление технологий секвенирования нового поколения позволяет охарактеризовать не только композицию и функцию человеческого микробиома, но также изменения в пределах отдельных органов, индивидуумов и временных промежутков [6].

Работ, посвященных метагеномному анализу в стоматологии, на сегодняшний день единицы. Так, изучение геномного состава микробиот зубодесневой борозды у молодых людей с интактным пародонтом показало достоверные различия 21 фило типа на уровне

родов и семейств: в выборке метабеномных образцов были найдены уникальные микробные сообщества, не встречающиеся в ранее изученных метабеномах, а установленный уровень может быть использован в качестве исходных материалов для решения различных клинических и микробиологических задач [21]. Изучен состав микробиома зубного налета у пациентов пародонтологического профиля для выявления кандидатных пародонтогенов [22]. На основе методов пиросеквенирования фрагментов гена 16S рРНК изучен бактериальный состав образцов тканей пародонта в норме и при воспалительных процессах, обусловленных интеграцией имплантатов [12], методы секвенирования нового поколения позволяют определять структуру различных микробных сообществ с высокой точностью [8, 24]. На сегодняшний день перечень микроорганизмов, ассоциированных с заболеваниями пародонта, продолжает уточняться [1, 3, 13, 16], что и объясняет возрастающий интерес к метагеномным исследованиям [14].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение и сравнение геномного состава микробиот пародонтальных пространств (зубодесневой борозды и пародонтального кармана) у условно здоровых пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, проживающих на территории г. Казань Республики Татарстан.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 25 молодых людей (11 юношей, 14 девушек) с воспалительными заболеваниями пародонта (хронический генерализованный катаральный гингивит, хронический генерализован-

ный пародонтит легкой степени тяжести). Возраст обследованных – 18-19 лет. Пациентов включали в соответствующую группу после установления диагноза заболевания, подтвержденного с помощью клинических и лабораторно-инструментальных методов обследования; контрольная группа (интактный пародонт) состояла из 11 условно здоровых, не имеющих воспалительных заболеваний пародонта, доноров. Группы были сопоставимы по возрасту и полу. Все участники исследования являлись европеоидного происхождения и проживали на территории г. Казань Республики Татарстан.

Критерии включения в исследование:

1. Возраст 18-19 лет.
2. Условно здоровы и не состоят на учете в других медицинских организациях.
3. Не имеют вредных привычек – алкоголь, табакокурение, наркомания.
4. Не беременны и не используют методы гормональной контрацепции.
5. Не используют антибиотики и антисептики в течение трех месяцев.
6. Находятся на учете у пародонтолога.
7. Не имеют мукогингивальной патологии.
8. Не имеют ортодонтической патологии.
9. Соответствие состояния пародонта клиническим и рентгенологическим признакам интактного пародонта.
10. Клинически и рентгенологически верифицированный диагноз «хронический генерализованный катаральный гингивит» (K05.1 по МКБ-10).
11. Клинически и рентгенологически верифицированный диагноз «хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести» (K05.3 по МКБ-10).

Критерии исключения из исследования: наличие других заболеваний пародонта, пациенты другой этнической группы.

У всех пациентов по данным истории болезни проводился анализ жалоб и анамнеза заболевания.

Пациенты перед исследованием подписали добровольное информированное согласие. На проведение исследования получено разрешение Локального этического

комитета ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (выписка из протокола №9 от 22 ноября 2016 г.).

Для изучения и сравнения генетического состава микробиот использовали образцы, выделенные из зубодесневой борозды (пять случайно выбранных зубов) и пародонтальных карманов (на максимально возможной глубине зондирования). Отбор проб проводился после профессиональной гигиены рта и удаления наддесневых отложений с использованием стерильных кюрет Грейси (Ху-Фриеди). Стерильные ватные турунды с применением стерильного пинцета помещали в исследуемую область, не касаясь слизистой оболочки полости рта и шейки зуба. Собранные образцы были помещены в 2 мл микроцентрифужные пробирки и заморожены при -20°C .

Тотальную ДНК экстрагировали и очищали из отобранного образца с использованием QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, Германия), в соответствии с прилагаемой инструкцией по применению. Общее количество экстрагированной и очищенной ДНК далее измеряли с использованием спектрофотометра Nanodrop ND-2000 (Wilmington, США). Полученную тотальную ДНК хранили в морозильной камере при -20°C .

Фрагменты генов бактериальной 16S рРНК были амплифицированы баркодированными праймерами Bakt_341F (5-CCT ACG GGN GGC WGC AG-3') and Bakt_805R (5-GAC TAC HVG GGT ATC TAA TCC-3') используя Phusion High-Fidelity DNA полимеразу, в трех повторах для каждого образца. Полученные ампликоны для каждого образца были объединены и очищены с помощью Agencourt AMPure XP beads (Beckman Coulter, США). Количество ДНК определяли с помощью Quant-iT dsDNA HS Assay Kit. Секвенирование осуществляли с использованием секвенатора ABI 3730 DNA Analyzer (Life Technologies, США).

Полученные последовательности были проанализированы с помощью QIIME, версия 1.9.1. Парные прочтения были объединены. Низкокачественные и химерные последовательности были удалены. Оставшиеся последовательности были сгруппированы в операционные таксономические единицы (ОТЕ) на уровне 97% сходства (минимум пять последовательностей для ОТЕ). ОТЕ назначались методом open reference. Тест Kruskal-Wallis использовался для опре-

деления относительного обилия филоципов между группами. Была использована версия R 3.4.1, значение было установлено на $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе описаны универсальный алгоритм метагеномных исследований и результаты клиничко-микробиологического исследования микробиома пародонтальных пространств при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов 18-19 лет без ортодонтической и мукогингивальной патологии. Исследованию подверглась выборка размером 37 человек, что превышает по размеру все описанные в литературе выборки, исследовавшиеся этим методом. В настоящем исследовании, используя секвенирование фрагментов генов бактериальной 16S рРНК (регионы V3 и V4), были проанализированы структуры микробных сообществ. После объединения парных прочтений средняя длина полученных последовательностей составила 460 н. п. (н. п. – это длина фрагментов ДНК в парах нуклеотидов). В среднем на каждый образец приходилось 34 600 последовательностей.

Необходимо отметить, что во всех случаях речь идет об определении состава метагенома зубодесневой борозды и пародонтального кармана по результатам секвенирования ДНК из образцов, что примерно соответствует слепку микробиоты тканей пародонта в норме и патологии. Обитатели зубодесневой борозды и пародонтального кармана достаточно тес-

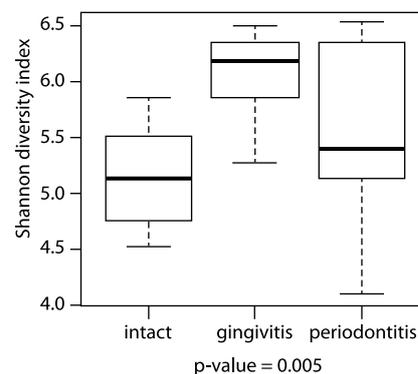


Рис. 1. Альфа-разнообразие микробных сообществ при интактном пародонте и воспалительных заболеваниях пародонта у молодых людей в возрасте 18-19 лет

Fig. 1. Alpha-diversity of microbial communities in intact periodontal and inflammatory periodontal diseases in young people aged 18-19 years

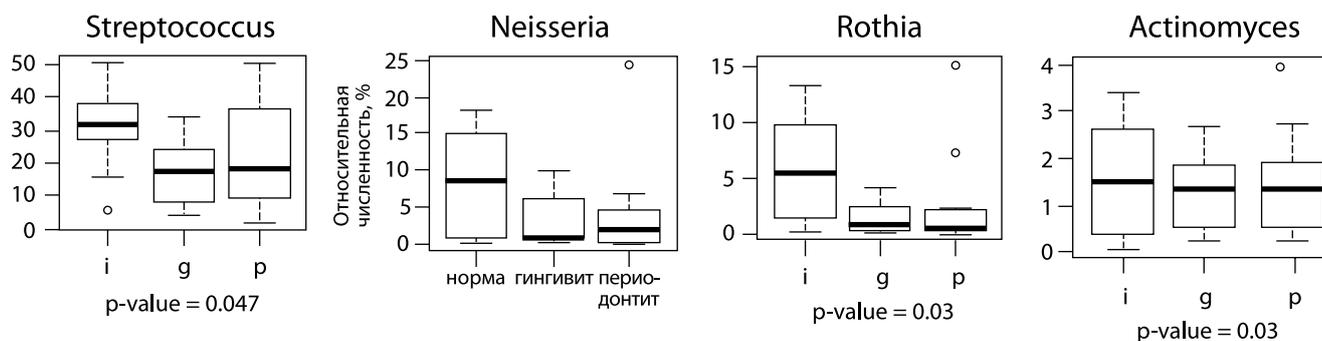


Рис. 2. Относительная численность видов/филотипов Streptococcus, Neisseria, Rothia
 Fig. 2. Relative number of species/phylotypes of Streptococcus, Neisseria, Rothia

но взаимодействуют друг с другом, поэтому, говоря о роли микробиоты, правильно будет рассматривать полную ее совокупность.

Любое сообщество – не просто сумма образующих его видов, но и совокупность взаимодействий между ними. Одним из важных свойств сообщества, которое отражает его сложность и структурированность, принято считать его разнообразие. Видовое разнообразие отражает сложность строения и структуру сообщества.

На рисунке 1 представлено альфа-разнообразие образцов – разнообразие внутри сообществ, так называемое видовое обилие. Применение индексов альфа-разнообразия дало возможность косвенно определить их статус.

В нашем исследовании альфа-разнообразие образцов интактного пародонта оказалось значительно ниже [20], чем разнообразие образцов при хроническом катаральном гингивите. Альфа-разнообразие образцов при хроническом генерализованном пародонтите легкой степени тяжести варьировало в более широких пределах.

Было идентифицировано 183 филотипа на уровне родов, относящиеся к 17 филум (фил (phylum) – это

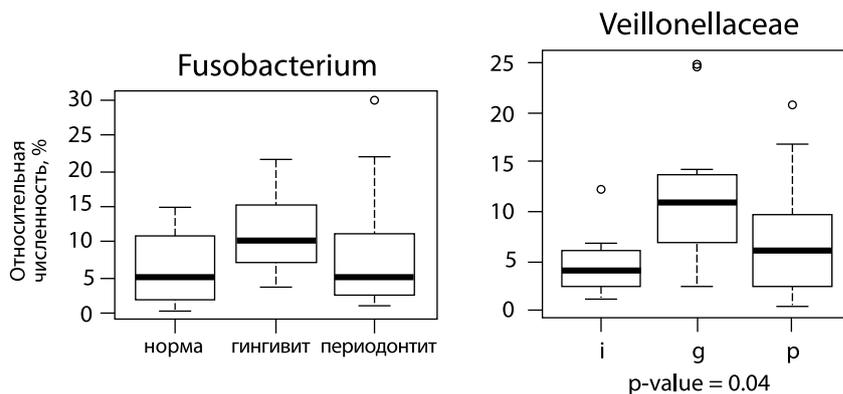


Рис. 3. Относительная численность видов/филотипов Fusobacterium, Veillonella
 Fig. 3. Relative number of species/phylotypes of Fusobacterium, Veillonella

синоним типа в таксономии (таксон между царством и классом). В таблице 1 представлены 47 наиболее многочисленных филотипов на уровне родов.

Для выявления различий в относительной численности филотипов на уровне родов и семейств между образцами применяли критерий Kruskal-Wallis, предназначенный для определения равенства медиан нескольких выборок (данный критерий является многомерным обобщением критерия Уилкоксона – Манна – Уитни).

Показаны распределения достоверно отличающихся филоти-

пов, чья медианная относительная численность превышала 0,5% хотя бы в одной группе. При этом нами определено, что относительная численность 21 филотипа на уровне родов и семейств достоверно различалась между группами.

Большая часть обнаруживаемых микроорганизмов составила очень маленький процент от общего количества, многие присутствовали не во всех образцах. Скорее всего, эти были минорные микроорганизмы, не вносящие существенный вклад в процессы, происходящие в исследуемых биотопах, и перечислять их все не имеет смысла.

Таблица 1. Относительное обилие видов/филотипов Porphyromonadaceae, Peptostreptococcaceae, Dialister, Filifactor, Parvimonas, Tannerella, Treponema

Table 1. Relative number of species/phylotypes of Porphyromonadaceae, Peptostreptococcaceae, Dialister, Filifactor, Parvimonas, Tannerella, Treponema

	Интактный пародонт intact	Хронический генерализованный катаральный гингивит gingivitis	Хронический локализованный пародонтит легкой степени тяжести parodontitis
Porphyromonas	0.68 (0.02-9.74)	4.09 (0.29-12.36)	2.92 (0.53-32.2)
Peptostreptococcus	0.01 (0.00-0.65)	0.28 (0.00-1.31)	0.28 (0.00-5.47)
Dialister	0.03 (0.01-0.74)	0.65 (0.12-2.85)	0.51 (0.00-5.58)
Filifactor	0.00 (0.00-0.32)	0.57 (0.00-6.68)	0.79 (0.00-4.07)
Parvimonas	0.12 (0.00-0.60)	0.92 (0.05-2.45)	1.15 (0.09-3.07)
Tannerella	0.07 (0.00-1.23)	0.69 (0.16-2.70)	0.59 (0.00-4.66)
Treponema	0.04 (0.00-0.54)	1.13 (0.13-4.76)	0.47 (0.00-9.57)

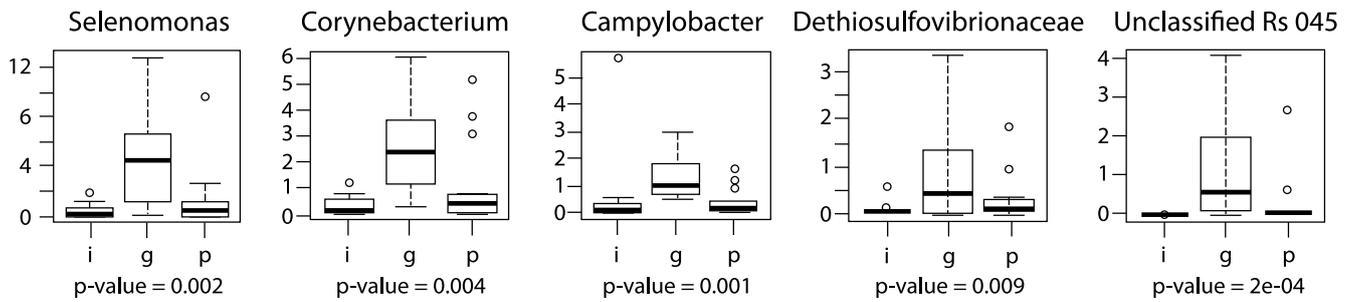


Рис. 4. Относительное обилие видов/филотипов *Selenomonas*, *Corynebacterium*, *Campylobacter*, *Dethiosulfovibrionaceae*, *Rs-045*

Fig. 4. Relative abundance of species/phylotypes of *Selenomonas*, *Corynebacterium*, *Campylobacter*, *Dethiosulfovibrionaceae*, *Rs-045*

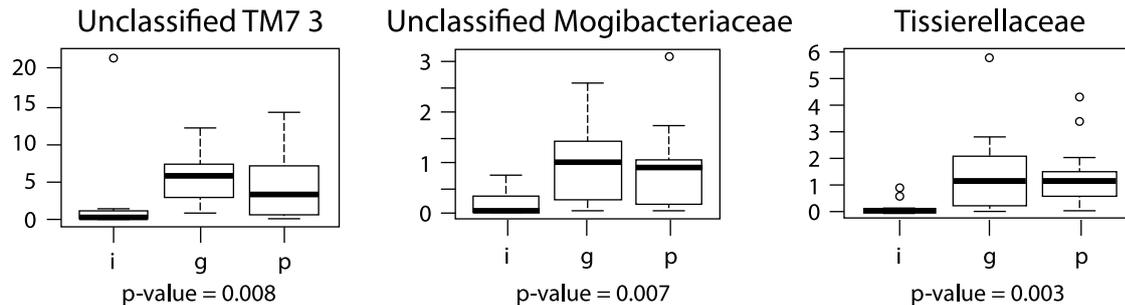


Рис. 5. Относительная численность обилие неопределенных видов/филотипов *TM7 3*, *Mogibacteriaceae*, *Tissierellaceae*

Fig. 5. Relative abundance of undetermined species/phylotypes *TM7 3*, *Mogibacteriaceae*, *Tissierellaceae*

Если говорить о статистической значимости, то использованная статистическая программа насчитала около 47 филотипов, различие по которым формально статистически значимые, однако половина этих филотипов присутствуют в очень маленьких количествах – порядка 0,001% (рис. 2-5), где показано относительное обилие видов в каждой исследуемой группе, которые выразилось как медианное значение и разброс от максимального до минимального по группе (например, 0.00 (0.00-0.33).

В большинстве образцов преобладали представители рода *Streptococcus*. В образцах микрофлоры пациентов с интактным пародонтом доля стрептококков была существенно больше (31.73 (6.11-50.30)), в сравнении с двумя другими группами, причем это различие было статистически значимо (17.51 (4.01-34.43) и 18.37 (1.66-50.40) соответственно) (рис. 2).

Второй из преобладающих групп при интактном пародонте явился род *Neisseria* (8.50 (0.03-18.18)), в сравнении с двумя другими группами, причем это различие также было статистически значимо (0.65 (0.015-10.08) и 1.84 (0.00-24.46) соответственно).

Кроме того, у пациентов с интактным пародонтом были ассоциированы члены семейства

Micrococccaceae и рода *Rothia* – 5.35 (0.13-13.30). Интересно то, что классические бактерии, выделяющиеся обычно при кариесе род *Rothia* (*Stomatococcus mucilaginosus* и *Micrococcus mucilaginosus*), в контроле присутствовали в два раза большем количестве.

Интересно, что род *Actinomyces* преобладал в группе с интактным пародонтом 2.46 (0.27-16.13), при воспалительных заболеваниях он присутствовал примерно в одинаковых соотношениях 1.50 (0.39-3.91) против 1.49 (0.32-6.11).

При патологии возрастало количество не идентифицированных бактерий. Место *Rothia* при патологии заняли антагонистические патогенные бактерии.

Одной из преобладающих групп оказался род *Fusobacterium* (рис. 3). При этом очень интересен факт преобладания рода *Fusobacterium* в группе с хроническим генерализованным катаральным гингивитом (10.19 (3.36-21.73)), в сравнении с двумя другими группами – с интактным пародонтом (5.16 (0.39-14.97)) и хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести (5.04 (1.19-30.09)), причем это различие было статистически значимо.

Также имело место преобладание семейств *Veillonella* в группе с хроническим генерализованным

катаральным гингивитом (4.66 (0.47-11.89)), в сравнении с двумя другими группами – с интактным пародонтом (3.65 (0.36-10.19)) и хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести (3.65 (0.36-10.19)).

Члены родов *Selenomonas*, *Corynebacterium* и *Campylobacter* повели себя аналогично (рис. 4). Они присутствовали в существенно большем количестве в образцах пациентов, страдающих хроническим генерализованным катаральным гингивитом, нежели хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести, что может указывать на смену преобладающих видов с переходом воспалительного процесса из одной нозологии в другую (4.45 (0.10-12.78); 2.42 (0.29-6.00); 1.04 (0.53-2.96), соответственно).

Кроме того, были найдены микробные сообщества, не встречающиеся в ранее изученных метагеномах – некультивируемые представители семейств *Rs-045*, *Dethiosulfovibrionaceae*, которые также преобладали в группе с хроническим генерализованным катаральным гингивитом (0.44 (0.00-3.31) и 0.58 (0.00-4.04), соответственно) в сравнении с двумя другими группами – с интактным пародонтом и хроническим генерализованным пародонтитом легкой

степени тяжести, причем это различие было статистически значимо.

Примечательно, что на основании имеющихся данных не удалось достоверно выделить флотипы, присутствующие в повышенном количестве при хроническом генерализованном пародонтите легкой степени тяжести по отношению к хроническому катаральному гингивиту. Очень интересным был тот факт, что по отношению к интактному пародонту в двух других группах наблюдалось статистически значимое увеличение доли семейств Porphyromonadaceae, Peptostreptococcaceae и доли родов Dialister, Filifactor, Parvimonas, Tannerella, Treponema (рис. 5).

Кроме того, по отношению к интактному пародонту в двух других группах были найдены микробные сообщества, не встречающиеся в ранее изученных метагеномах – некультивируемые представители неопределенных флотипов на уровне рода Mogibacteriaceae, TM7-3, Tissierellaceae (табл. 1).

Таким образом, в результате исследования нами был произведен

сравнительный анализ бактериальных сообществ пародонтальных пространств (зубодесневой борозды, пародонтального кармана) при хроническом генерализованном катаральном гингивите, хроническом генерализованном пародонтите легкой степени тяжести и у здоровых индивидуумов. В выборке метагеномных образцов были найдены уникальные микробные сообщества, не встречающиеся в ранее изученных метагеномах. Разнообразие бактерий при патологиях оказалось достоверно выше, чем в норме. При этом такая характеристика, как число генов в метагеноме, может со временем стать диагностическим инструментом для детекции воспалительных заболеваний пародонта. А наличие образцов с аномально высоким содержанием ДНК может служить косвенным признаком воспалительных процессов или чрезмерного десквамации эпителия. Помимо оценки качества экспериментальных процедур, результат этой фильтрации может служить первичным маркером возможной патологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В группе пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта было идентифицировано 183 флотипа на уровне родов, относящиеся к 17 филам, выявлены неопределенные флотипы на уровне рода Dethiosulfovibrionaceae, Mogibacteriaceae, TM7-3, Rs-045, Tissierellaceae (unclassified), не встречающиеся в ранее изученных метагеномах.

2. При хроническом генерализованном пародонтите легкой степени тяжести достоверно выделить флотипы, присутствующие в повышенном количестве по отношению к хроническому катаральному гингивиту, не удалось; по отношению к контролю наблюдалось статистически значимое увеличение доли семейств Porphyromonadaceae, Peptostreptococcaceae и доли родов Dialister, Filifactor, Parvimonas, Tannerella, Treponema.

Определение геномного состава микробиот зубодесневой борозды и пародонтального кармана позволяет получить реальное представление о его составе и определить как известные, так и некультивировавшиеся ранее неопределенные флотипы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Абдрахманов А. К., Мамаева Е. В., Ахметова Г. М. Анализ микрофлоры зубодесневой соединения у молодых людей с интактным пародонтом / Сборник: Актуальные вопросы стоматологии детского возраста 1-я Всероссийская научно-практическая конференция. Сборник научных статей. КГМУ. 2018:3-10. [Abdrakhmanov A. K., Mamaeva E. V., Akhmetova G. M. Analysis of the microflora of the dentolveolar junction in young people with intact periodontal disease / Collection: Topical issues of pediatric dentistry 1st all-Russian scientific and practical conference. Collection of scientific articles. KGM. 2018: 3-10. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34911063>.
2. Абдрахманов А. К., Мамаева Е. В., Яковлева Г. Ю., Ильинская О. Н. Ювенильный пародонтит – видовой принадлежность выделенных микроорганизмов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2016;15;3(58):4-9. [Abdrakhmanov A. K., Mamaeva E. V., Yakovleva G. Yu., Ilinskaya O. N. Juvenile periodontitis-species of isolated microorganisms. Stomatology of children's age and prevention. 2016;15;3(58):4-9. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27196908>
3. Абдрахманов А. К., Цинеккер Д. Т., Яковлева Г. Ю., Ильинская О. Н., Мамаева Е. В. Метагеном сообществ пародонтальных пространств. Вестник «Биомедицина и социология». 2018;3;1:5-8. [A. K. Abdrakhmanov, D. T. Zinecker, G. Yu. Yakovleva, O. N. Ilinskaya, E. V. Mamaeva. Metagenome community of periodontal spaces. Journal «Biomedicine and sociology». 2018;3;1:5-8. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36385672>.
4. R. I. Amann, W. Ludwig, K. H. Schleifer. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. Microbiol Rev. 1995;59:143-169. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1312777>.
5. H. Arai, T. Chihara, K. Takahashi et al. Host defensive functions in a family manifesting early-onset periodontitis. J. Periodontol. 1996;67(4):433-442. <https://doi.org/10.1902/jor.1996.67.4.433>.
6. K. Baek, Y. Choi. Complex Intratissue Microbiota Forms Biofilms in Periodontal Lesions. J. Dent Res. 2017;96.12:1451-1458. <https://doi.org/10.1177/0022034517732754>.
7. D. Belström, F. Constancias, Liu Yang et al. Metagenomic and metatranscriptomic analysis of saliva reveals disease-associated microbiota in patients with periodontitis and dental caries. NPJ Biofilms and Microbiomes. 2017;3:23. <https://doi.org/10.1038/s41522-017-0031-4>.
8. Цепов Л. М., Голева Н. А. Роль микрофлоры в возникновении воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2009;2(51):7-12. [Tsepov L. M., Goleva N. A. The role of microflora in the occurrence of inflammatory periodontal diseases. Periodontics. 2009;2(51):7-12. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=12808000>.
9. L. Dethlefsen, M. McFall-Ngai, D. A. Relman. An ecological and evolution perspective on human-microbe mutualism and disease. Nature. 2007;449:811-818. <https://doi.org/10.1038/nature06245>.
10. Грудянов А. И. и др. Количественная оценка микробиоценозов полости рта при заболеваниях пародонта. Пародонтология. 2011;16;2:18-21. [Grudanov A. I., etc., the quantification of microbiocenosis of the mouth cavity at diseases of parodontium. Parodontologiya. 2011;16;2:18-21. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/item.asp?id=16272603>.
11. Хафизова Ф. А. и др. Изучение состава и сравнительный анализ бактериальных сообществ образцы слизистой оболочки десен в норме и при воспалении в зонах дентальной имплантации. Сборник статей международной научно-практической конференции «Качество оказания медицинской стоматологической помощи: способы достижения, критерии и методы оценки». Казань. 2016:9-17. [Hafizova F. A. et al. Study of the composition and comparative analysis of bacterial communities samples of the gingival mucosa in normal and inflammatory zones of dental implantation. Collection of articles of the international scientific and practical conference "Quality of medical dental care: ways to achieve, criteria and methods of evaluation". Kazan. 2016:9-17. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25788714>.
12. K. V. Hiranmayi, K. Sirisha, P. Sudhakar et al. Pathogens in Periodontal Microbiolog. J. Pharm Bioallied. 2017;9:155-163. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_288_16.
13. Курильщикова А. М., Тикунова Н. В., Кабилов М. Р. Методы и объекты метагеномных исследований. Вестник НГУ. Серия: Биология, Клиническая медицина. 2012;10;1:191-201. [Smokers A. M., Tikunova N. V., Kabilov M. R. Methods and facilities for metagenomic studies. Bulletin of NSU. Series: Biology, Clinical medicine. 2012;10;1:191-201. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17260896>.
14. Мамаева Е. В. Пародонтологический статус и функциональное состояние организма у подростков: Дис. ... д-ра мед. наук. Москва. 2007. [Mamaeva E. V. Periodontological status and functional state of the organism in adolescents: Dis. ... d-RA med. sciences'. Moscow. 2007. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15844909>.
15. Мамаева Е. В., Яковлева Г. Ю., Абдрахманов А. К. Метагеномика – современный метод определения маркеров микробного происхождения (литературный обзор). Сборник «Здоровье человека в XXI веке». IX Российская научно-практическая конфе-

ренция: сборник научных статей. 2017:56-62. [Mamaeva E. V., Yakovleva G. Yu., Abdrakhmanov A. K. Metagenomics-a modern method for determining markers of microbial origin (literary review). Collection "human Health in the XXI century". IX Russian scientific-practical conference: collection of scientific articles. 2017:56-62. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34987669>.

16. Модина Т. Н., Мамаева Е. В., Абдрахманов А. К., Гильфанов Б. Р., Ильинская О. Н. Идентификация грибов рода *Candida* при воспалительных заболеваниях пародонта. Клиническая стоматология. 2019;1(89):20-23. [Modina T. N., Mamaeva E. V., Abdrakhmanova A. K., Gilfanov B. R., Ilyinskaya O. N. Identification of *Candida* fungi in inflammatory periodontal diseases. Clinical dentistry. 2019;1 (89):20-23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37128722>.

17. Попенко А. С. Биоинформационное исследование таксономического состава микробиоты кишечника человека: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва. 2014:22. [Popenko A. S. Bioinformational study of the taxonomic composition of the human gut microbiota: autoref. dis. ... kand. Biol. sciences'. Moscow. 2014: 22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30415361>.

18. Равин Н. В., Шестаков С. В. Геном прокариот. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013;17;4(2):972-984. [N. V. Ravin, S. V. Shestakov. The genome of prokaryotes. Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selektcii. 2013;17;4(2):972-984. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21170056>.

19. R. A. Saleev, A. R. Akhshereeva, I. Kh. Valeeva, E. V. Valeeva, A. R. Akhtereeva, R. D. Imamieva, E. V. Mamaeva, I. I. Ahmetov. IL1B gene polymorphism in children with gingival recession. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019;06(01):1298-1303. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36766219>.

20. R. A. Saleev, T. N. Modina, A. K. Abdrakhmanov, D. T. Zinecker, Oh. N. Ilyinskaya, G. Yu. Yakovleva, G. T. Saleeva, E. V. Mamaeva. Metagenome of dentogingival sulcus's communities by the young people with intact periodontium. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019;06(03);5320-5326. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37066747>.

21. Зорина О. А., Петрухина Н. Б., Басова А. А., Шибеева А. В., Трубникова Е. В., Шевелев А. В. Идентификация ключевых элементов нормальной и патогенной микрофлоры, определяющей состояние пародонта, методом NGS-секвенирования банков 16S-РДНК бактериальных консорциумов пародонта.

Стоматология. [Zorina O. A., Petrukhina N. B., Basova A. A., Shibaeva A. V., Trubnikova E. V., Shevelev A. V. Identification of key elements of normal and pathogenic microflora that determine the state of periodontal disease by NGS-sequencing of 16s - RDNA banks of bacterial periodontal consortia. Stomatologiya. 2014:25-31. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22887716>.

22. Цинеккер Д. А. Особенности хронического гипертрофического гингивита у подростков 13-15 лет: Дис. ... канд. мед. наук. Казань. 2013. [Zinecker D. A. features of chronic hypertrophic gingivitis in adolescents of 13-15 years of age: Dis. ... kand. honey. sciences'. Kazan. 2013. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32779712>.

23. Ziganshina E., Ibragimov E., Ilyinskaya O. et al. Bacterial communities inhabiting toxic industrial wastewater generated during nitrocellulose production. Biologia 2016;71:70-78. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26984151>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 11.11.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Блашкова Светлана Львовна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Российская Федерация. Член президиума Российской пародонтологической ассоциации

svetlana.blashkova@kazangmu.ru
ORCID: 0000-0003-3233-2926

Blashkova Svetlana L., DSc, Professor, professor chief of the department of therapeutic dentistry Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation. Presidium member of RPA

Модина Тамара Николаевна, д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии института усовершенствования врачей «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова», Москва, Российская Федерация

tnmodina@mail.ru
ORCID: 0000-0002-2036-9464

Modina Tamara N., DSc, Professor of the department of oral and maxillofacial surgery and dentistry of the Institute for advanced medical studies «National medical and surgical center named after N.I. Pirogov», Moscow, Russian Federation

tnmodina@mail.ru, +79104205004
ORCID: 0000-0002-2036-9464

Абдрахманов Айрат Камильевич, главный врач ООО «Камил-Дент», Казань, Российская Федерация

abdurahman116@rambler.ru
ORCID: 0000-0002-3110-4182

Abdrakhmanov Ayrat K., the chief doctor of ООО «Kamildent», Kazan, Russian Federation

Цинеккер Дина Айдаровна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Российская Федерация

dzinecker@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8366-5731

Zinecker Dina A., PhD, Associate Professor of the pediatric dentistry department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Medical University», of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation

Мамаева Елена Владимировна, д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Российская Федерация

mamaeva49.49@mail.ru
ORCID: 0000-0002-4087-2212

Mamaeva Elena VI., DSc, Professor of the pediatric dentistry department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Medical University», of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation

Ильинская Ольга Николаевна, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии Казанского федерального университета, Казань, Российская Федерация

ilinskaya_kfu@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6936-2032

Ilyinskaya Olga N., DSc, Professor, head of microbiology department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Medical University», of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation



ПОМОГИТЕ ВАШИМ ПАЦИЕНТАМ ОСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ НА СТАДИИ ГИНГИВИТА

Ваши рекомендации также важны для пациентов, как и лечение, которое Вы проводите в кресле. Предложите пациентам использовать в домашних условиях средства с доказанной клинической эффективностью.

**Зубная паста и ополаскиватель parodontax
помогают остановить воспаление на стадии гингивита
и улучшить состояние десен.^{1, 2}**



1. Kakar, A., Lomax, A., Siddiqi, M., et al. J Dent Res, 2014, 93, Abstract 754. 2. Jones, C. G. Periodontology 2000, 15, pp. 55-62.

Совершенствование системы обеспечения стоматологического здоровья подростков

Шакирова Р.Р., Мосеева М.В., Мельчукова З.А., Урсегов А.А.
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Формирование стоматологического здоровья детского населения относится к числу ключевых проблем стоматологии на современном этапе.

Цель. Определить эффективность воздействия комплексных лечебно-профилактических мероприятий на стоматологический статус подростков, находящихся на различных стадиях ортодонтического лечения.

Материалы и методы. Обследованы 68 детей в возрасте 15 лет с патологией зубочелюстной системы, находящихся на этапах подготовки к ортодонтическому лечению и на начальных его этапах: в первую группу вошли 22 пациента с аномалиями мягких тканей на этапах хирургической подготовки к ортодонтическому лечению; 19 пациентов второй группы с сопутствующими нарушениями слуха и речи, нуждающиеся в ортодонтическом лечении на этапе терапевтической подготовки; 27 пациентов третьей группы на начальных этапах ортодонтического лечения несъемной техникой. Определены интенсивность и уровень интенсивности кариеса зубов, индексы Silness-Loe, PMA (С. Parma, 1960), SBI, а также физико-химические свойства слюны (скорость секреции, поверхностное натяжение слюны, кислотно-щелочной потенциал) и ТЭР-тест.

Результаты. У детей 15 лет с патологией зубочелюстной системы отмечен высокий уровень интенсивности кариеса $0,63 \pm 0,05$, низкий уровень гигиены полости рта (по индексу Silness-Loe, PI $1,861 \pm 0,102$ балла), легкая степень воспаления десны по индексу PMA $14,22 \pm 1,18\%$ и повышение индекса кровоточивости (SBI $0,1110 \pm 0,0083$ балла) на фоне изменения реологических свойств слюны (скорость секреции, поверхностное натяжение слюны) и ее кислотно-щелочного потенциала $6,620 \pm 0,076$. Изучена эффективность использования средств гигиены линейки parodontax.

Выводы. Применение комплекса лечебно-профилактических мероприятий с включением в них зубных паст и ополаскивателей parodontax на различных этапах ортодонтического лечения у подростков нормализует гигиеническое состояние полости рта, стабилизирует пародонтальные индексы на фоне достоверного сдвига pH слюны в щелочную сторону и реологические характеристики слюны.

Ключевые слова: профилактика, зубная паста, стоматологический статус, гигиеническая грамотность.

Для цитирования: Шакирова Р. Р., Мосеева М. В., Мельчукова З. А., Урсегов А. А. Совершенствование системы обеспечения стоматологического здоровья подростков. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):27-31. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31.

The improvement of the providing system of dental health of teenagers

R.R. Shakirova, M.V. Moiseeva, Z.A. Melchukova, A.A. Ursegov
Izhevsk State Medical Academy
Izhevsk, Russian Federation

Abstract

Relevance. Forming of dental health of child population is one of the key problems of stomatology at the modern stage.

Purpose. To determine the efficiency of comprehensive prevention and treatment measures on dental status of teenagers being at different stages of orthodontic treatment.

Materials and methods. 68 children at the age of 15 with pathology of dentoalveolar system being at the preparation stage and at the beginning stages of the orthodontic treatment were examined. The first group included 22 patients with abnormalities of soft tissue at the surgical preparation stage; 19 patients of the second group had accompanying hearing and speech impairments in need of orthodontic treatment at the therapeutic preparation; 27 patients of the third group were at the beginning stages of orthodontic treatment with integral technique. Intensity and the rate of tooth decay intensity, indexes Silness-Loe, PMA (С. Parma, 1960), SBI, physicochemical properties of saliva (secretion speed, saliva surface tension, pH potential) as well and Tooth-Enamel Resistance test were defined.

Results. Children of 15 years old with pathology of dentition system displayed high degree of decay intensity $0,63 \pm 0,05$, low degree of oral hygiene ($1,861 \pm 0,102$ points by Silness-Loe, PI index), mild degree of gingivitis by PMA index $14,22 \pm 1,18\%$ and increase degree of bleeding (SBI $0,111 \pm 0,0083$ points) on the background of changing of rheological properties of saliva (secretion speed, saliva surface tension) and its pH potential $6,62 \pm 0,076$. The efficiency of use of parodontax line of hygiene products was studied.

Conclusions. The usage of the complex of prevention and treatment measures with inclusion of parodontax toothpastes and the mouth rinses at different stages of orthodontic treatment of the teenagers normalizes hygienic condition of cavity, stabilizes parodontal indexes on the background of reliable shift of saliva pH to alkaline side and rheological characteristics of saliva.

Key words: prevention, toothpaste, dental status, hygienic competence.

For citation: R. R. Shakirova, M. V. Moiseeva, Z. A. Melchukova, A. A. Ursegov. The improvement of the providing system of dental health of teenagers. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):27-31. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время состояние полости рта расценивается как показатель и составляющая часть общего здоровья человека [1, 2]. Поэтому формирование стоматологического здоровья детского населения и реализация комплексных программ профилактики стоматологических заболеваний в меняющихся социально-экономических и эколого-гигиенических условиях крупных промышленных городов относится к числу ключевых проблем стоматологии на современном этапе [3-5].

Одними из основных способов профилактики в стоматологии являются гигиена полости рта и санитарное просвещение населения [6]. При решении вопросов о реализации этих аспектов работы всегда встают вопросы выбора и рекомендаций предметов и средств гигиены полости рта. Это закономерно, потому что зубной налет является этиопатогенетическим фактором развития кариеса зубов и болезней пародонта [7-9]. Качественное удаление зубных отложений требует от пациента определенных навыков, предметов и средств гигиенического ухода за полостью рта, которые позволили бы поддерживать гигиенический уход на должном высоком уровне [6].

Особенно остро эти вопросы встают в тех случаях, которые выходят за рамки повседневности, например, осуществление гигиены полости рта после оперативных стоматологических вмешательств, при наличии различных ортопедических или ортодонтических конструкций и т. д.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить эффективность воздействия комплексных лечебно-профилактических мероприятий на стоматологический статус подростков, находящихся на различных стадиях ортодонтического лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе добровольного информированного согласия были обследованы 68 детей в возрасте 15 лет с патологией зубочелюстной системы, находящихся на эта-

пах подготовки к ортодонтическому лечению и на начальных его этапах. Все дети были разделены на три группы: в первую группу вошли пациенты с аномалиями мягких тканей на этапах хирургической подготовки (до и после проведения френулопластики) к ортодонтическому лечению (22 человека); пациенты второй группы имели сопутствующие нарушения слуха и речи, находящиеся в условиях социальной депривации, нуждающиеся в ортодонтическом лечении находились на этапе терапевтической подготовки к нему (19 человек); и третью группу составили пациенты на начальных этапах ортодонтического лечения несъемной техникой (27 человек).

У всех обследованных был определен стоматологический статус (интенсивность кариеса зубов, уровень интенсивности кариеса (УИК) [10], гигиеническое состояние полости рта по индексу Silness-Loe (1963) (PI) [10], степень воспаления десны по индексу РМА (С. Parma, 1960) [10], кровоточивость по упрощенному индексу кровоточивости десневой борозды (SBI) [10], а также некоторые физико-химические свойства слюны (скорость секреции, поверхностное натяжение слюны (ПНС), кислотно-щелочной потенциал) [10] и ТЭР-тест [10].

Сбор слюны осуществлялся утром, натощак, до гигиены полости рта путем пассивного сплевывания в одноразовую пластиковую емкость в количестве 2-2,5 мл. Водородный показатель смешанной слюны (рН) определяли с помощью индикаторных полосок для определения рН растворов в интервале 5-9 фирмы «Дельта хим-тэк».

Исследование ПНС проводилось по методике Рединовой Т. Л. [10]. ТЭР-тест определяли по стандартной методике [10].

Обработка полученных данных проводилась с использованием параметрических и непараметрических статистических методов в статистическом пакете GNU R [11].

Базовый уровень гигиенической грамотности определяли по опроснику «Анкета о здоровье полости рта для взрослых» (2013). Субъективная оценка эффективности от применения пасты parodontax сами-

ми пациентами осуществлялась по специально разработанной анкете.

Все пациенты были обучены гигиене полости рта по специально разработанной методике (свидетельство о регистрации объекта интеллектуальной собственности №03.16 от 12.04.2016 «Выработка гигиенических знаний и умений по сохранению и укреплению стоматологического здоровья у детей»), предметы и средства гигиены рта подбирались с учетом их стоматологического статуса, основной и сопутствующей патологии и этапа лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении первичного обследования все пациенты самостоятельно заполняли анкету о здоровье полости рта. Достоверных отличий по группам при определении уровня гигиенической грамотности выявлено не было. Данные анкетирования всех 15-летних пациентов показали, что каждый третий посещал врача-стоматолога один раз в год (31,0%), каждый пятый – два раза в год (20,0%), и практически половина пациентов (51,0%) самостоятельно проходила обследование реже одного раза в год. При этом причиной обращения к врачу-стоматологу у этой категории пациентов являлась боль или дискомфорт при приеме пищи, а основной причиной обращения к врачу-ортодонту была неудовлетворенность своим внешним видом.

Предпочтение чистить зубы два раза в день отметила треть респондентов (32,0%), чуть больше – 38,0% – чистили зубы один раз в день и 30% подростков не могли указать какую-либо системность в проведении гигиенических мероприятий. Из предметов гигиены все дети пользовались зубной щеткой, но лишь пятая часть из них подбирали ее осознанно, и всего 4,0% применяли флоссы. Применение зубных паст отметили 100% детей, из которых лишь 20% отметили применение паст с содержанием фторидов, а более половины подростков сами не участвовали в выборе зубной пасты и не имели представления о том, каковы критерии выбора, опираясь лишь на их вкусовые характеристики, считая

многообразии зубных паст маркетинговым ходом.

Таким образом, анализ уровня гигиенической грамотности детей по результатам анкетирования показал низкий уровень гигиенической грамотности и низкий уровень использования фторидсодержащих зубных паст.

Закономерными были и показатели определяемых параметров стоматологического статуса детей. Так, интенсивность кариеса у всех обследованных детей составила $2,84 \pm 0,29$, уровень интенсивности кариеса $0,63 \pm 0,05$, что соответствует высокому УИК. ТЭР-тест был равен $40,203 \pm 2,020$ баллов.

Показатели гигиенического состояния полости рта и пародонтальный статус у обследованных групп детей сведены в таблицу 1.

Из представленной таблицы видно, что у всех обследованных детей отмечены низкий уровень гигиены полости рта, легкая степень воспаления десны и повышение индекса кровоточивости.

В исследовании нами выявлена зависимость разной силы между показателями КПУз и индексом PI ($r_s = 0,467$), между индексом PI и ТЭР-тестом ($r_s = 0,255$).

Также были выявлены некоторые изменения физико-химических свойств слюны у обследованных пациентов, отраженные в таблице 2.

Из представленной таблицы видно достоверное (на уровне зна-

чимости $p < 0,05$) изменение поверхностного натяжения слюны у детей с нарушениями слуха и речи, а также повышение скорости секреции слюны у детей после проведения френулопластики.

Таким образом, нами выявлено, что у обследованных детей достоверно низкие показатели гигиенического состояния полости рта, отмечен гингивит легкой степени тяжести, сдвинут кислотно-щелочной потенциал слюны в кислую сторону, достоверно изменены показатели поверхностного натяжения слюны.

При составлении комплекса лечебно-профилактических мероприятий наряду с обучением гигиене рта всем пациентам проводили профессиональную гигиену рта и подбор предметов и средств гигиены с учетом ряда моментов: низкая абразивность зубной пасты, вызванное противоотечное, антиплакочное и противовоспалительное действие. Назначали зубные пасты parodontax из линейки продукции компании АО «ГлаксоСмитКляйн Хелскер». При этом детям в третьей группе рекомендовали чистку зубов после каждого приема пищи, ввиду наличия ортодонтической аппаратуры во рту, которая вызывает определенный дискомфорт и болевые ощущения, а иногда и воспаление слизистой оболочки рта. В этой группе предпочтение отдавали пастам с низким индексом абразивности RDA* = 42-50

(parodontax с фтором, parodontax Отбеливающая), в качестве абразива в которых используется бикарбонат натрия в концентрации 62-67%, восстанавливающий, в свою очередь, водно-солевой и минеральный обмен и нормализующий кровообращение в деснах и кислотно-щелочной баланс в ротовой полости.

Детям первой и второй групп, ввиду необходимого более тщательного очищения с большим, чем в третьей группе интервалом между чисткой зубов, рекомендовали применение паст с индексом абразивности RDA* = 91-104, в которые в качестве дополнительного абразива вводится 2-5% диоксид кремния (parodontax Ультра Очищение, parodontax Комплексная Защита).

Во всех группах рекомендовали пасты с содержанием фтора 1400 ppm, для предотвращения развития кариеса путем образования в эмали фторапатитов, более устойчивых к воздействию органических кислот и уменьшению интенсивности расщепления углеводов и кислотопродукции. Также такая концентрация фтора уменьшает активность ферментов агрессии микрофлоры – коллагеназы, гиалуронидазы и сиалидазы, снижает адгезию бактерий на поверхности зуба вследствие замедленного образования липотейхоевой кислоты и блокирует реакцию синтеза микроорганизмами внекле-

Таблица 1. Показатели гигиенического и пародонтального статуса у различных групп детей
Table 1. Indicators of hygienic and periodontal status in various groups of children

Показатели Indicators	Дети первой группы Children of the first group	Дети второй группы Children of the second group	Дети третьей группы Children of the third group
ГИ PI, баллы / GI PI, points	$1,6250 \pm 0,0687$ n = 19	$1,7860 \pm 0,0431$ n = 22	$1,861 \pm 0,102$ n = 27
SBI, баллы / SBI, points	$0,106 \pm 0,0055$	$0,111 \pm 0,0083$	$0,109 \pm 0,006$
РМА, %	$12,48 \pm 1,36$	$13,15 \pm 0,85$	$14,22 \pm 1,18$

n – число наблюдений / n – number of observations

Таблица 2. Физико-химические свойства слюны обследуемых групп детей
Table 2. Physico-chemical properties of saliva of the examined groups of children

Показатели Indicators	Дети первой группы Children of the first group	Дети второй группы Children of the second group	Дети третьей группы Children of the third group
ССС, мл/мин Saliva secretion rate, ml/min	$0,56 \pm 0,03$ n = 19	$0,6300 \pm 0,0092^*$ n = 22	$0,50 \pm 0,03$ n = 27
ПНС, мН/м Saliva surface tension, mN/m	$98,67 \pm 6,28^*$	$61,98 \pm 1,984$	$66,47 \pm 3,33^*$
рН	$6,74 \pm 0,07$	$6,620 \pm 0,076$	$6,77 \pm 0,09$

n – число наблюдений; *достоверные изменения по отношению к группе сравнения на уровне значимости $p < 0,05$ по критериям Стьюдента и Вилкоксона
n – number of observations; *significant changes in relation to the comparison group at a significance level of $p < 0.05$ according to Student and Wilcoxon criteria

точных полисахаридов, фиксирующих зубную бляшку к поверхности зуба, меняя электрический потенциал поверхности эмали, препятствуя осаждению на ней микробных частиц. Таким образом, натрия фторид в зубной пасте parodontax выполняет кариеспрофилактическую и антиплаковую функции.

Для пациентов второй группы одним из критериев выбора зубной пасты parodontax явился противовоспалительный эффект, основанный на осмотическом действии бикарбоната натрия, который способствует вытягиванию экссудата из воспалительных участков и снижению отека тканей.

Во второй группе назначали дополнительно ополаскиватели parodontax Extra, содержащий антисептик хлоргексидина диглюконата в концентрации 0,2%, а в третьей – бесспиртовые ополаскиватели parodontax, содержащие 0,06% водного раствора хлоргексидина диглюконата два раза в сутки сроком от двух недель до одного месяца.

Все обследованные пациенты использовали зубные пасты в течение трех месяцев. В первой и второй группах зубные пасты применялись утром после завтрака и вечером перед сном по 3-5 минут, в третьей – после приема пищи.

Периодичность осмотров с определением гигиенического состояния полости рта и пародонтальных индексов: через неделю после первично проведенных мероприятий, затем в зависимости от назначений и этапности лечения внутри каждой из групп.

В результате было отмечено снижение гигиенического индекса PI на 59,62%, в числовом выражении – до $0,776 \pm 0,048$ балла на первой неделе. В течение месяца достоверного повышения этого показателя не отмечено.

Редукция индексов PMA и SBI через месяц составила 47,96% и 63,06%, соответственно и выражалась следующими цифрами PMA

до $6,822 \pm 0,5563\%$ и SBI до $0,070 \pm 0,017$ балла.

Наряду с изменениями гигиенического состояния полости рта и пародонтальных индексов отмечена положительная динамика кислотно-щелочного потенциала ротовой жидкости и ее реологических свойств.

Так, pH слюны через три месяца составил $6,97 \pm 0,10$, что выше первоначальных показателей на 2,26-5,28%, что обусловлено действием бикарбоната натрия. Изменение этого показателя сопряжено с динамикой ТЭР-теста, который составил у детей через три месяца применения $40,203 \pm 2,020$.

Также было отмечено недостоверное повышение скорости секреции фоновой слюны до $0,65 \pm 0,01$ мл/мин у пациентов при стабилизации ПНС. Значительные изменения этого показателя отмечены у детей с нарушениями слуха и речи с $98,67 \pm 6,28$ мН/м до $51,28 \pm 2,78$ мН/м, или на 48,02%.

Как известно, поверхностное натяжение слюны обуславливает смачивающую способность слюны по отношению к зубам. При снижении ПНС жидкость вспенивается, что ведет к снижению ее омывающих и очищающих свойств [10]. По данным [10], наиболее благоприятное состояние слюны имеет место при показателях ПНС, равных 50-60 мкН/м. Нарушение реологических свойств слюны, в частности, повышение ее поверхностного натяжения слюны, может приводить к быстрому накоплению зубного налета, чья ферментативная активность за счет микрофлоры ведет к деполимеризации и деминерализации эмали зубов, что наиболее актуально было в первой группе детей.

В исследовании нами выявлена зависимость разной силы между показателями ПНС и индексом PI ($r_s = 0,484$).

Субъективная оценка эффективности от применения пасты parodontax самими пациентами осу-

ществлялась по специально разработанной анкете, где на протяжении 20 дней после начала применения пасты необходимо было отмечать оценку следующих клинических признаков: отек, гиперемия, кровоточивость, явления галитоза, боль и дискомфорт в ротовой полости.

Средние значения сроков снижения остроты проявления признаков после применения пасты parodontax, по мнению респондентов составили: снижение отека через 5,4 дня; гиперемии – 4,6 дней; кровоточивости – 6,6 дней, явления галитоза – 5,6 дней; боль и дискомфорт в ротовой полости – 3,8 дня.

Аллергических реакций за все время использования пасты parodontax отмечено не было.

Индекс эффективности зубной пасты по Улитовскому С. Б., 2002 (ЭЗПУ), составил 4,13. Границы индекса составляют $0 < \text{Индекс ЭЗПУ} < 5$, показатели индекса более 3-х баллов и стремящихся к 5 свидетельствуют о хорошем качестве зубной пасты с эффективными и безопасными показателями: в пределах 3-х баллов – удовлетворительная паста; показатель индекса, стремящийся к оценке 0, свидетельствует о неудовлетворительных свойствах зубной пасты, которая не может быть рекомендована к использованию.

Таким образом, можно сделать вывод, что при применении комплекса лечебно-профилактических мероприятий с включением в них зубных паст и ополаскивателей parodontax как на этапах терапевтической и хирургической подготовки к ортодонтическому лечению, так и в период его проведения с применением несъемной аппаратуры, у подростков происходит нормализация гигиенического состояния полости рта, стабилизация пародонтальных индексов на фоне достоверного сдвига pH слюны в щелочную сторону и стабилизация ее реологических характеристик (поверхностного натяжения и скорости секреции).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ковалевский А. М., Ковалевский В. А. Этиология и патогенез воспалительных заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;1(78):88-91. [A. M. Kovalevski, V. A. Kovalevski. Inflammatory periodontal diseases etiology and pathogenesis (literature review). Institute of Dentistry. 2018;1(78):88-91. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34964798_78583199.pdf.
2. E. T. B. Neves, L. D. Dutra, M. C. Gomes, S. M. Paiva, Mh. N. G. de Abreu, F. M. Ferreira, A. F. Granville-Garcia. The impact of oral health literacy and family cohesion on dental car-

- ies in early adolescence. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2019;47(1): 49-57. DOI: 10.1111/cdoe.12520.

3. Тропина А. А., Воробьев М. В., Джураева Ш. Ф., Мосеева М. В., Гушин В. В. Влияние профилактических мероприятий на кариесогенную ситуацию среди молодого поколения. Научное обозрение. Медицинские науки. 2019;1:55-59. [A. A. Tropina, M. V. Vorobev, Sh. F. Dzhuraeva, M. V. Moseeva, V. V. Gushchin. The influence of preventive measures on the cariogenic situation among the younger generation. Scientific Review. Medical sciences. 2019;1:55-59. (In Russ.)]. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38948463_49546334.pdf.

4. Громова С. Н., Никольский В. Ю. Анализ результатов комплексной программы профилактики кариеса зубов и болезней пародонта у детей г. Кирово-Чепецка. Вятский медицинский вестник. 2013;4:20-23. [S. N. Gromova, V. Yu. Nikolskiy. Analysis of the results of comprehensive program of preventative measures of dental caries and periodontal diseases of Kirov-Chepetsk children. Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2013;4:20-23. (In Russ.)]. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22253700_92052438.pdf.

4. Громова С. Н., Никольский В. Ю. Анализ результатов комплексной программы профилактики кариеса зубов и болезней пародонта у детей г. Кирово-Чепецка. Вятский медицинский вестник. 2013;4:20-23. [S. N. Gromova, V. Yu. Nikolskiy. Analysis of the results of comprehensive program of preventative measures of dental caries and periodontal diseases of Kirov-Chepetsk children. Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2013;4:20-23. (In Russ.)]. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22253700_92052438.pdf.

5. Шакирова Р. Р., Мосеева М. В., Урсегов А. А., Воробьев М. В. Медико-гигиеническое воспитание семьи ребенка с патологией зубочелюстной системы. Современные проблемы науки и образования. 2017;1. [R. R. Shakirova, M. V. Moseeva, A. A. Ursegov, M. V. Vorobev. Medical and hygienic education of a child's family with dentition of the dentition. Modern problems of science and education. 2017;1. (In Russ.)]. <http://www.science-education.ru/article/view?id=26077>.

6. Улитовский С. Б. Комплексное лечение воспалительных заболеваний пародонтита. Медицинский совет. 2016;19:138-141. [S. B. Ulitovsky. Comprehensive treatment of inflammatory diseases of periodontitis. 2016;19:138-141. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27683716>.

7. S. K. Tadakamadla, J. Tadakamadla, J. Kroon, R. Laloo, N. W. Johnson. Effect of family characteristics on periodontal diseases in children and adolescents-A systematic review. International Journal of Dental Hygiene. 2020;1(18):3-16. DOI: 10.1111/ijdh.12398.

8. C. McGrath. Behavioral Sciences in the Promotion of Oral Health. Journal of dental research. 2019;13(98):1418-1424. DOI: 10.1177/0022034519873842.

9. H. R. Hakojarvi, L. Selanne, S. Salantera Child involvement in oral health education interventions – a systematic review of randomised controlled studies. Community dental health. 2019;4(36):287-293.

10. Гунчев В. В., Сутыгина А. П., Сосулина Л. Л. и др. Профилактика стоматологических заболеваний: учеб. Пособие. Ижевск. 2008:324. [V. V. Gunchev, A. P. Sutygina, L. L. Sosulina et al. Profilaktika stomatologicheskikh zaboolevanij: ucheb. posobie Izhevsk. 2008:324. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32647801>.

11. An Introduction to R [Электронный ресурс]. R Development Core Team. Режим доступа: <http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.html>.

11. An Introduction to R [Электронный ресурс]. R Development Core Team. Режим доступа: <http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.html>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 02.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Шакирова Рушания Равильевна, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста, ортодонтии, профилактики стоматологических заболеваний Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, Российская Федерация

orto-ru@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0667-2073>

Shakirova Rushaniya R., DSc, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics, and Dental Disease Prevention of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Medical Academy» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russian Federation

Мосеева Марина Владимировна, д.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста, ортодонтии, профилактики стоматологических заболеваний Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, Российская Федерация

marinamosееva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-9781>

Moseeva Marina V., DSc, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics, and Dental Disease Prevention of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Medical Academy» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russian Federation

Мельчукова Зинаида Александровна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста, ортодонтии, профилактики стоматологических заболеваний Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, Российская Федерация

melchukova@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0502-3837>

Melchukova Zinaida A., graduate student of the Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics, and Dental Disease Prevention of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Medical Academy» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russian Federation

Урсегов Антон Александрович, аспирант кафедры стоматологии детского возраста, ортодонтии, профилактики стоматологических заболеваний Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, Российская Федерация

stomatologursegow@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3621-621X>

Ursegov Anton A., graduate student of the Department of Pediatric Dentistry, Orthodontics, and Dental Disease Prevention of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Medical Academy» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russian Federation

12 МАЯ 2020



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ ЗДОРОВЬЯ ДЕСЕН 2020

**«СКАЖИ НЕТ
КРОВОТОЧАЩИМ ДЕСНАМ»**



Современные подходы к коррекции зубочелюстных и речевых дефектов у детей с двигательными нарушениями

Данилова М.А., Залазаева Е.А.

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

Резюме

Актуальность. Важной современной медико-социальной проблемой является детская инвалидность, так как она представляет собой одну из важнейших характеристик общественного здоровья и социального благополучия страны, а также служит индикатором состояния здоровья детского населения и качества оказания медицинской помощи детям и их матерям. Специфика детской инвалидности состоит в том, что ограничения жизнедеятельности возникают в период активного формирования высших психических функций, усвоения знаний и умений, в период становления личности.

Цель. Повышение качества комплексной реабилитации детей с двигательными нарушениями, имеющих зубочелюстные и речевые дефекты, на основе внедрения усовершенствованных стандартов оказания услуг медико-социальной реабилитации и абилитации.

Материалы и методы. Когорта пациентов, вошедших в исследование, представлена 120 детьми-инвалидами с двигательными нарушениями в виде спастических форм церебрального паралича, имеющими зубочелюстные аномалии и речевые дефекты, средний возраст составил 8,7 лет \pm 1,2 года. В ходе открытого контролируемого проспективного клинического исследования оценивали неврологический и стоматологический статус, психоречевое развитие в динамике до и после лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий.

Результаты. Получены данные о частоте и структуре зубочелюстных аномалий и речевых нарушений у детей с различными клиническими вариантами спастических форм церебрального паралича.

Выводы. Показано, что современные подходы к коррекции зубочелюстных и речевых нарушений у детей с двигательными нарушениями дают положительный результат и должны проводиться непрерывно с раннего возраста до достижения максимально возможной коррекции утраченных функций.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, междисциплинарный подход, речевые нарушения, зубочелюстные аномалии.

Для цитирования: Данилова М. А., Залазаева Е. А. Современные подходы к коррекции зубочелюстных и речевых дефектов у детей с двигательными нарушениями. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):32-36. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-32-36.

Modern approaches to correction of dental and speech disorders in children with motor disorders

M.A. Danilova, E.A. Zalazaeva

Academician E.A. Vagner Perm State Medical University
Perm, Russian Federation

Abstract

Relevance. An important modern medical and social problem is child disability, as it is one of the most important characteristics of public health and social well-being of the country, and also serves as an indicator of the health of the child population and the quality of medical care for children and their mothers. The specificity of children's disability is that the limitations of life arise in the period of active formation of higher mental functions, assimilation of knowledge and skills, in the period of formation of personality.

Purpose. To improve the quality of comprehensive rehabilitation of children with motor disorders, having dental and speech disorders, based on the introduction of improved standards of medical and social rehabilitation and habilitation services.

Materials and methods. The cohort of patients included in the study was represented by 120 disabled children with motor disorders in the form of spastic forms of cerebral paralysis, having dental anomalies and speech defects, the average age was 8.7 years \pm 1.2 years. In the course of an open controlled prospective clinical study, neurological and dental status, psycho-speech development in the dynamics before and after treatment and rehabilitation measures were evaluated.

Results. Data on the frequency and structure of dental anomalies and speech disorders in children with different clinical variants of spastic forms of cerebral paralysis were obtained.

Conclusions. It is shown that contemporary approaches to correction of dental and speech disorders in children with motor disorders give a positive result and should be carried out continuously from an early age until the maximum possible correction of lost functions is achieved.

Key words: cerebral paralysis, interdisciplinary approach, speech disorders, dentofacial abnormalities.

For citation: M.A. Danilova, E.A. Zalazaeva. Modern approaches to correction of dental and speech disorders in children with motor disorders. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2020;20(1):32-36. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-32-36.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Важной современной медико-социальной проблемой является детская инвалидность, так как она представляет собой одну из важнейших характеристик общественного здоровья и социального благополучия страны, а также служит индикатором состояния здоровья детского населения и качества оказания медицинской помощи детям и их матерям.

Специфика детской инвалидности состоит в том, что ограничения жизнедеятельности возникают в период активного формирования высших психических функций, усвоения знаний и умений, в период становления личности [1].

Среди заболеваний, обуславливающих детскую инвалидность, лидирующее место занимают болезни нервной системы. Среди них главной причиной инвалидизации детей на протяжении многих лет остается детский церебральный паралич (ДЦП), который проявляется двигательными, нейропсихологическими, речевыми, соматическими и другими нарушениями и сопровождается разными социальными дезадаптациями в зависимости от степени тяжести основного заболевания.

По существу на сегодняшний день представления, разделяемые большинством ученых, *paralysis cerebri infantilis*, детский церебральный паралич, представляет собой группу центральных двигательных нарушений (корково-подкорковых синдромов), при которых в антенатальном, перинатальном и/или раннем неонатальном периодах развития происходит острое и/или хроническое воздействие этиологического фактора (факторов), приводящее к повреждению головного мозга и последующему нарушению развития преимущественно двигательной сферы.

По данным группы контроля над распространенностью ДЦП в Европе SCPE (*Surveillance of Cerebral Palsy in Europe*), распространенность ДЦП увеличивается в связи с выживаемостью новорожденных с низкой массой тела при рождении и более высокой степенью их незрелости.

Так, при ДЦП повреждаются следующие анатомические структуры: корковые, подкорковые, ствольные структуры головного мозга. Нарушаются функции организма: функции мышц, движений, приема пищи и т. д., влияние которых на формирование зубочелюстных аномалий (ЗЧА) общеизвестно, как и сочетание морфологических нарушений развития зубочелюстной системы (ЗЧС) с мио-

функциональными нарушениями, которые делают зубочелюстно-лицевую комплекс неустойчивым к физиологическим нагрузкам. Например, формирование двигательного стереотипа, становление у здорового ребенка речевых функций имеют свои закономерности. Если у здорового ребенка лепет уже достаточно сформирован и совершенствуется функция дыхания, то у детей с ДЦП в этот период отмечаются нарушения тонуса артикуляционных мышц, ограничение произвольных движений языка и губ, оральные синкинезии, затруднение процесса кормления, а рефлексы орального автоматизма выражены. Из этого следует, что моторные нарушения при ДЦП касаются не только конечностей и туловища, но и челюстно-лицевой области [2, 3]. При этом у детей с ДЦП задержано и нарушено формирование двигательных функций, нарушена координация тонких, дифференцированных движений, что доказывает сложность ухода за полостью рта таких детей [4].

Сложность проведения лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий у детей с ДЦП связана с наличием различных синдромов поражения центральной нервной системы. Ранее дигенетическое поражение двигательного анализатора уже в раннем возрасте сопровождается генерализованной спастичностью [5].

В отечественных и зарубежных исследованиях [6, 7] подчеркивается необходимость ранней медицинской реабилитации детей с ДЦП вплоть до достижения ими оптимальной медико-социальной адаптации, включая нормализацию моторной функции не только в конечностях и туловище, но и в других функциональных системах, в частности в челюстно-лицевой области. Некоторые авторы [8] выявили корреляцию патологии зубочелюстной системы и задержки психо-неврологического развития ребенка.

Таким образом, актуальной задачей становится организация совместной работы специалистов разных профилей с целью повышения уровня мультидисциплинарной лечебно-профилактической и реабилитационной помощи данной категории пациентов [9, 10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение качества комплексной реабилитации детей с двигательными нарушениями, имеющих зубочелюстные и речевые дефекты, на основе внедрения усовершенствованных стандартов ока-

зания услуг медико-социальной реабилитации и абилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено открытое контролируемое проспективное клиническое исследование на базе кафедры детской стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России и КГАУ «Центр комплексной реабилитации инвалидов» (Центр) (г. Пермь).

Когорта пациентов, вошедших в исследование, представлена 120 детьми-инвалидами с двигательными нарушениями в виде спастических форм церебрального паралича, имеющими ЗЧА и речевые дефекты, средний возраст составил 8,7 лет \pm 1,2 года. Все дети с установленным диагнозом и оформленной инвалидностью (табл. 1).

Критерии включения:

- пациенты обоего пола от 3 до 15 лет;
- установленный диагноз «ДЦП в поздней резидуальной стадии»;
- наличие в анамнезе данных о перинатальном поражении головного мозга;
- данные об отставании в психомоторном и речевом развитии;
- повышенный мышечный тонус в конечностях;
- повышение сухожильных периостальных рефлексов;
- наличие патологических знаков;
- наличие параличей и парезов в конечностях, контрактур, нарушения походки и речевой функции;
- тяжесть двигательных расстройств 1-й или 2-й степени (передвигаются самостоятельно или с дополнительной опорой);
- наличие подписанного и датированного информированного согласия пациента.

Критерии исключения:

- другие формы ДЦП;
- глубокая степень сенсорного дефекта (зрения, слуха);
- пациенты с сопутствующим поражением периферической нервной системы врожденного и приобретенного характера (миелодисплазия, пороки развития спинного мозга, акушерские парезы, полинейропатии и нервно-мышечные заболевания, инфекции и травмы);
- врожденные заболевания других органов (пороки сердца и т. д.);
- тяжелые, декомпенсированные или нестабильные соматические заболевания и состояния, ко-

Таблица 1. Распределение обследованных по полу и формам детского церебрального паралича
Table 1. Distribution of the examined by gender and forms of cerebral paralysis

Форма детского церебрального паралича Form of cerebral paralysis	Мальчики, n (%) Boys, n (%)	Девочки, n (%) Girls, n (%)	Итого, n (%) Result, n (%)
Спаستическая диплегия / Spastic diplegia	19 (63,33)	11 (36,67)	30 (100,0)
Гемиплегическая форма / Hemiplegic form	40 (66,67)	20 (33,33)	60 (100,0)
Двойная гемиплегия / Double hemiplegia	18 (60,0)	12 (40,0)	30 (100,0)
Итого / Result	77 (64,17)	43 (35,83)	120 (100,0)

Таблица 2. Распределение пациентов с различными вариантами речевых нарушений в зависимости от спастической формы церебрального паралича
Table 2. Distribution of patients with different speech variants disorders depending on the spastic form of cerebral paralysis

Группа Group	Фактор Factor	φ^*	p	Ранговое место Rank space
I (n = 30)	Псевдобульбарная спастико-паретическая дизартрия Pseudobulbar spastico-paretic dysarthria	2,88	< 0,01	1
	Псевдобульбарная спастико-ригидная дизартрия Pseudobulbar spastico-rigid dysarthria	0,71	> 0,05	3
	Анартрия Anarthria	0,32	> 0,05	4
	Речевое развитие соответствует возрасту Speech development corresponds to age	2,51	< 0,01	2
II (n = 60)	Псевдобульбарная спастико-паретическая дизартрия Pseudobulbar spastico-paretic dysarthria	4,59	< 0,001	3
	Псевдобульбарная спастико-ригидная дизартрия Pseudobulbar spastico-rigid dysarthria	6,89	< 0,001	1
	Анартрия Anarthria	0,71	> 0,05	4
	Речевое развитие соответствует возрасту Speech development corresponds to age	4,68	< 0,001	2
III (n = 30)	Псевдобульбарная спастико-паретическая дизартрия Pseudobulbar spastico-paretic dysarthria	2,46	< 0,01	3
	Псевдобульбарная спастико-ригидная дизартрия Pseudobulbar spastico-rigid dysarthria	6,88	< 0,001	1
	Анартрия Anarthria	6,23	< 0,001	2
	Речевое развитие соответствует возрасту Speech development corresponds to age	1,08	> 0,05	4

* φ – критерий Фишера / Fisher criterion

торые непосредственно угрожают жизни больного;

- острая психотическая продуктивная симптоматика (психоз, галлюцинации, бред);

- одновременное участие в другом клиническом исследовании.

Структуру и методологию научного исследования основывали на принципах доказательной медицины, соблюдая правила качественной клинической практики.

Была организована система непрерывной реабилитации. Проводились комплексные и индивидуальные лечебно-профилактические ортодонтические и реабилитационные мероприятия с учетом тяжести

общего состояния и индивидуального развития ребенка.

Курс комплексной реабилитации составил 21 день согласно стандарту оказания услуг по медико-социальной реабилитации и абилитации детей-инвалидов с двигательными нарушениями, который включал в себя осмотр и консультирование педиатра, невролога, ортопеда, врача лечебной физкультуры, стоматолога, занятия с логопедом, психологом, эрготерапевтом, лечебную физкультуру, механотерапию, лечебный массаж, физиопроцедуры.

Определяющим условием реабилитационного процесса являлось активное использование всего ресурсного обеспечения Центра и не-

прерывность курса реабилитации при непосредственном участии членов семьи ребенка-инвалида.

Для количественного анализа двигательных нарушений и других патологических расстройств у больных с ДЦП в практике невролога, стоматолога и врача лечебной физкультуры применялись различные инструменты с доказанной валидностью и надежностью, позволяющие объективно оценить степень выраженности нарушений, определить объем и тактику терапии.

При выявлении функциональных двигательных нарушений челюстно-лицевой области применялись аппарат для коррекции миофункциональных нарушений у детей со

спастическими формами ДЦП (патент на полезную модель №116766 от 10.06.12); миорелаксирующая ортодонтическая каппа для детей с ДЦП (патент на полезную модель №153861 от 09.07.15); съемный ортодонтический аппарат для коррекции миофункциональных нарушений у детей (патент на полезную модель №163407 от 28.06.16).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате обследования было выявлено нарушение речевого развития в виде псевдобульбарной дизартрии (спастико-паретическая, спастико-ригидная) и анартрии у 82 (68,33%) пациентов, речевое развитие соответствовало возрасту у 38 (31,67%). Так, анартрия и спастико-ригидная форма псевдобульбарной дизартрии были диагностированы у пациентов с очень тяжелыми двигательными нарушениями (двойная гемиплегия) в 10% и 83,3% соответственно, спастико-паретическая дизартрия установлена в 76,7% случаев у детей со среднетяжелыми двигательными расстройствами (спастическая диплегия). Распределение речевых нарушений у обследованных детей по ранговым местам в зависимости от спастической формы ДЦП представлено в таблице 2.

Была выявлена закономерность между тяжестью двигательных и речевых расстройств. Так, у детей с тяжелыми двигательными расстройствами преобладали псевдобульбарная дизартрия и анартрия, а у детей с легкими и среднетяжелыми двигательными нарушениями физиологическое речевое развитие находилось на среднем уровне. Распределение пациентов с зубочелюстными аномалиями в зависимости от речевого развития пациента представлено в таблице 3.

Более чем у 50% обследованных детей 2-й и 3-й групп, а также у небольшого числа обследованных 1-й группы была выявлена спастичность артикуляционных мышц. Недостаточность произвольных артикуляционных движений проявлялась в виде нарушения дыхания, глотания, затрудненного жевания.

При оценке состояния окклюзии ЗЧА диагностированы у 88 (73,33%) человек, нейтральная окклюзия – у 32 (26,67%). Структура ЗЧА у детей в зависимости от спастической формы ДЦП представлена в таблице 4.

Согласно данным таблицы 4, у детей со спастической диплегией доминировали сочетанные ЗЧА. Из аномалий окклюзии преобладали дистальная, глубокая резцовая ок-

клюзия и дизокклюзия. Нейтральная окклюзия встречалась лишь в небольшом проценте случаев. У детей с гемиплегической формой ДЦП превалировала нейтральная окклюзия. У обследованных с двойной гемиплегией преобладали сочетанные ЗЧА, нейтральная окклюзия также встречалась редко.

Проведенное нами изучение структуры и распространенности ЗЧА и речевых расстройств у обследованных указывает на то, что эти факторы приводят к синдрому взаимного отягощения.

После проведения двух курсов реабилитации (один раз в три месяца в течение 21 дня) было установлено, что с использованием аппаратов для коррекции миофункциональных нарушений период адаптации у пациентов проходит успешно и составляет в среднем три-четыре недели. Однако у 10% детей 1-й группы и 20% обследованных 3-й группы наблюдалось негативное отношение к аппаратам, то есть нежелание пользоваться ими.

Положительная динамика отмечалась у 43,8% детей 2-й группы, а именно уменьшение сагиттальной щели во фронтальном отделе в среднем до 1 мм за счет роста

Таблица 3. Распределение обследованных пациентов с зубочелюстными аномалиями в зависимости от речевого развития пациента

Table 3. Distribution of examined patients with dental anomalies depending on the patient's speech development

Речевое развитие Speech development	Аномалии / Anomalies		Нейтральная окклюзия, абс. (%) Neutral occlusion, abs. (%)
	сочетанные, абс. (%) combined, abs. (%)	несочетанные, абс. (%) incongruous, abs. (%)	
Спастико-паретическая дизартрия Spastico-paretic dysarthria	27 (52,83)	13 (24,53)	13 (24,53)
Спастико-ригидная дизартрия Spastico-rigid dysarthria	8 (32)	12 (48,0)	5 (20,0)
Анартрия Anarthria	1 (25,0)	3 (75,0)	0
Речевое развитие соответствует возрасту Speech development corresponds to age	8 (21,05)	14 (36,84)	16 (42,11)

Таблица 4. Структура зубочелюстных аномалий в зависимости от спастической формы детского церебрального паралича (M ± m)

Table 4. The structure of dental anomalies depending on the spastic form of cerebral paralysis (M±m)

Форма Form	Аномалии / Anomalies				Нейтральная окклюзия Neutral occlusion
	отдельных зубов teeth	зубных рядов tooth alignments	окклюзии occlusion	сочетанные combined	
Спастическая диплегия Spastic diplegia (n = 30)	-	3,33±0,1 (n=1)	30,0 ± 0,3 (n = 9)	50,0 ± 0,1 (n = 15)	16,67 ± 0,20 (n = 5)
Гемиплегическая форма Hemiplegic form (n = 60)	20,0 ± 0,3 (n = 12)	8,33±0,2 (n=5)	6,67 ± 0,2 (n = 4)	23,33 ± 0,30 (n = 14)	41,67±0,30 (n = 25)
Двойная гемиплегия Double hemiplegia (n = 30)	10,0 ± 0,1 (n = 3)	10,0 ± 0,1 (n = 3)	23,33 ± 0,20 (n = 7)	50,0 ± 0,1 (n = 15)	6,67 ± 0,10 (n = 2)

нижней челюсти в сагиттальном направлении. В дальнейшем дети стремились устанавливать нижнюю челюсть и язык в физиологически правильном положении, благодаря чему постепенно восстанавливалось миодинамическое равновесие мышц ротовой области, что способствовало улучшению функции речи (увеличилась амплитуда движений органов артикуляционного аппарата и улучшилась точность их движений, а также произношение части звуков).

У детей 1-й группы положительная динамика отмечалась в 25,5%

случаев, в 3-й группе наблюдалось лишь незначительное улучшение.

ВЫВОДЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При речевых нарушениях и зубочелюстных аномалиях у детей со спастическими формами церебрального паралича наблюдается синдром взаимного отягощения. В результате комплексного клинического и функционального исследований стоматологического и неврологического статусов получены данные о частоте и структуре зубочелюстных аномалий и речевых нарушений у детей с различ-

ными клиническими вариантами спастических форм церебрального паралича; эти данные необходимо использовать в практическом здравоохранении для планирования лечебно-профилактической работы в реабилитационных центрах. Принципы междисциплинарного взаимодействия в профилактике и коррекции речевых и зубочелюстных нарушений у детей с церебральным параличом необходимо использовать в практическом здравоохранении с целью формирования единого информационного пространства и терминологического единства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Данилова М. А., Мачулина Н. А., Залазаева Е. А. Опыт совместной работы кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермской ГМА и КГАУ «Центр комплексной реабилитации инвалидов». Стоматология детского возраста и профилактика. 2013;1(44):70-72. [M. A. Danilova, N. A. Machulina, E. A. Zalazaeva. The experience of joint work of the Department of paediatric dentistry and orthodontics Perm GMA and of the «Centre for integrated rehabilitation of the disabled people». Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika. 2013;1(44):70-72. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19034146>.
2. Бронников В. А., Залазаева Е. А. Перinataльные факторы риска у детей с церебральными параличами, имеющих речевые и зубочелюстные нарушения. Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии 2013;1:55-62. [V. A. Bronnikov, E. A. Zalazaeva. Perinatal risk factors in children with cerebral paralysis, having speech and dental disorders. Vestnik neurologii, psichiatrii i nejrohirurgii. 2013;1:55-62. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18776579>.
3. Данилова М. А., Бронников В. А., Залазаева Е. А. Взаимосвязь состояния окклюзии и речевой функции у детей со спастическими формами церебрального паралича. Ортодонтия. 2012;4(60):4-7. [M. A. Danilova, V. A. Bronnikov, E. A. Zalazaeva. The relationship status of occlusion and speech function in children with spastic forms of cerebral paralysis. Ortodontiya. 2012;4(60):4-7. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22507550>.
4. Бронников В. А., Данилова М. А., Залазаева Е. А. Эффективность применения комплекса лечебно-профилактических ор-

- тодонтических и реабилитационных мероприятий у детей со спастическими формами церебрального паралича. Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. 2016;2(116):68-75. [V. A. Bronnikov, M. A. Danilova, E. A. Zalazaeva. The effectiveness of the complex of therapeutic and prophylactic orthodontic and rehabilitation measures in children with spastic forms of cerebral paralysis. Zhurnal neurologii i psichiatrii imeni S.S. Korsakova. 2016;2(116):68-75. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26330627>.
5. P. L. Rosenbaum, N. Paneth, A. Levitov et al. A report: the definition and classification of cerebral paralysis. Developmental Medicine and Child Neurology. 2007;49(109):8-14. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12610.x>.
6. Балаева Л. С., Лаврентьева Е. Б., Карахан Н. М. Совершенствование медико-социальной экспертизы и реабилитационных мероприятий в домах ребенка. Вопросы практической педиатрии. 2009;2:72-76. [L. S. Balaeva, E. B. Lavrent'eva, N. M. Karakhan. Improvement of medical-social expertise and rehabilitation measures in the homes of the child. Voprosy prakticheskoy pediatrii. 2009;2:72-76. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=12870359>.
7. Данилова М. А., Бронников В. А., Залазаева Е. А. Функциональные нарушения челюстно-лицевой области у детей с церебральным параличом. Пермский медицинский журнал. 2018;2(35):26-31. [M. A. Danilova, V. A. Bronnikov, E. A. Zalazaeva. Functional disorders of the maxillofacial region in children with cerebral paralysis. Permskij medicinskij

zhurnal. 2018;2(35):26-31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj35226-31>.

8. A. M. Geiger. Malocclusion as an etiologic factor in periodontal disease: a retrospective essay. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2001;120(2):112-115. <https://doi.org/10.1067/mod.2001.114537>.

9. Данилова М. А., Кирко Г. Е., Залазаева Е. А. Особенности микрокристаллизации слюны и течения кариеса у детей со спастическими формами детского церебрального паралича. Стоматология детского возраста и профилактика. 2012;3(42):52-56. [M. A. Danilova, G. E. Kirko, E. A. Zalazaeva. Features of microcrystallization saliva and dental caries in children with spastic forms of cerebral paralysis. Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika. 2012;3(42):52-56. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18336535>.

10. Данилова М. А., Залазаева Е. А. Междисциплинарный подход к диагностике, профилактике и коррекции зубочелюстных и речевых нарушений у детей с церебральным параличом. Российская стоматология. 2018;3(11):45-48. [M. A. Danilova, E. A. Zalazaeva. An interdisciplinary approach to the diagnosis, prevention and correction of dental and speech disorders in children with cerebral paralysis. Rossijskaya stomatologiya. 2018;3(11):45-48. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosstomat20181103145>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 20.10.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Данилова Марина Анатольевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии иммунологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация, президент Профессионального общества ортодонтотв России

danilova_ma@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2746-5567>

Danilova Marina A., DSc, Professor, head of the Department of pediatric dentistry and orthodontics of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Medical University named after Academician E.A. Vagner», of the Ministry of Health of the Russian

Federation, Perm, Russian Federation, President of the Professional society of orthodontists of Russia

Залазаева Екатерина Анатольевна, к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация

zalazaeva.ea@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7139-7549>

Zalazaeva Ekaterina A., PhD, Associate Professor of the Department of pediatric dentistry and orthodontics of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Medical University named after Academician E.A. Vagner», of the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation

Мониторинг результатов лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса (по данным лазерной флуоресценции)

Кривцова Д.А., Маслак Е.Е.
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. В современной стоматологии особая роль отводится своевременной диагностике ранних стадий кариозных поражений зубов и эффективному неоперативному лечению. В последние десятилетия разработаны новые подходы, технологии и методы диагностики очаговой деминерализации эмали зубов, среди которых широкое распространение нашел метод лазерной флуоресценции.

Цель. Изучить результаты лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса по данным показателей лазерной флуоресценции.

Материалы и методы. Метод инфильтрации кариеса был применен для лечения 99 постоянных зубов с очаговой деминерализацией эмали у 15 детей в возрасте 10-16 лет. Метод лазерной флуоресценции был использован для оценки деминерализованной эмали до и сразу после лечения, через 6, 12 и 18 месяцев. В соответствии со значениями лазерной флуоресценции до лечения сформированы три группы: первая – значения 14-20 (начальная деминерализация эмали), вторая – значения 21-29 (глубокая деминерализация эмали), третья – значения ≥ 30 (деминерализация эмали и дентина). Определены пропорции (%), средние значения и стандартные ошибки ($M \pm m$), значимость (p) различий по критерию Стьюдента (t) при $p < 0,05$.

Результаты. В течение 18 месяцев после инфильтрации кариеса не выявлено образования кариозных полостей. Средние значения показателей лазерной флуоресценции составляли в первой группе до лечения $17,38 \pm 0,27$, после лечения – $5,00 \pm 0,82$, через 18 месяцев – $4,82 \pm 0,79$, во второй группе $25,42 \pm 0,38$, $15,25 \pm 0,78$ и $13,96 \pm 0,75$, в третьей группе $33,08 \pm 0,69$, $22,54 \pm 1,39$ и $20,77 \pm 1,44$ соответственно. Различия между показателями до и после лечения были существенными статистически ($p < 0,001$) во всех группах. Через 18 месяцев в первой группе выявлены значения лазерной флуоресценции, соответствующие здоровой эмали, в 94,1% случаев, во второй группе – в 50,0%, третьей – 7,7% ($p < 0,001$).

Выводы. Лечение очаговой деминерализации эмали постоянных зубов у детей методом инфильтрации кариеса предупреждало образование кариозных полостей. Мониторинг показателей лазерной флуоресценции выявил зависимость результатов лечения от глубины деминерализации твердых тканей зубов.

Ключевые слова: деминерализация эмали, инфильтрация кариеса, лазерная флуоресценция, результаты лечения.

Для цитирования: Кривцова Д.А., Маслак Е.Е. Мониторинг результатов лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса (по данным лазерной флуоресценции). Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):37-41. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-37-41.

Monitoring the results of enamel demineralization treatment with the caries infiltration method (according to laser fluorescence value)

D.A. Krivtsova, E.E. Maslak
Volgograd State Medical University
Volgograd, Russian Federation

Abstract

Relevance. In the actual dentistry a special place takes opportune diagnosis of early stages of dental caries and effective non-surgical treatment. In the recent times new approaches, technologies and methods for diagnosing focal demineralization of tooth enamel have been developed, among which the laser fluorescence method is widely used.

Purpose. To study the results of local enamel demineralization treatment with the caries infiltration method according to laser fluorescence value.

Materials and methods. The method of caries infiltration was applied in 99 permanent teeth with local enamel demineralization in 15 children aged 10-16 years. Laser fluorescence method was used for enamel demineralization assessment before and immediately after the treatment, after 6, 12 and 18 months. Three study groups were formed according to laser fluorescence value before the treatment: the first one – values 14-20 (initial enamel demineralization), the second one – values 21-29 (deep enamel demineralization), the third one – values ≥ 30 (enamel and dentine demineralization). Proportions (%), mean-values and standard errors ($M \pm m$) were calculated, significance (p) of differences was assessed according to Students' criteria (t) at $p < 0.05$.

Results. During 18 months after caries infiltration caries cavities forming were not revealed. The mean-values of laser fluorescence were in the first group before the treatment 17.38 ± 0.27 , after the treatment 5.00 ± 0.82 , after 18 months -4.82 ± 0.79 ; in the second group 25.42 ± 0.38 , 15.25 ± 0.78 and 13.96 ± 0.75 , in the third group 33.08 ± 0.69 , 22.54 ± 1.39 and 20.77 ± 1.44 respectively. The differences between the values before and after the treatment were significant statistically ($p < 0,001$) in all groups. After 18 months the laser fluorescence values corresponding to healthy enamel were revealed in 94.1% cases in the first group, in 50.0% cases in the second group, and in 7.7% cases in the third group.

Conclusions. Local enamel demineralization treatment of permanent teeth in children with the caries infiltration method prevented caries cavity forming. Monitoring laser fluorescence values revealed that the results of the treatment with the caries infiltration method depended on the depth of dental hard tissue demineralization.

Key words: enamel demineralization, caries infiltration, laser fluorescence, treatment results.

For citation: D.A. Krivtsova, E.E. Maslak. Monitoring the results of enamel demineralization treatment with the caries infiltration method (according to laser fluorescence value). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):37-41. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-37-41.

Углубленные стоматологические осмотры с использованием дополнительной диагностической аппаратуры выявляют начальные кариозные поражения зубов у большинства детей и взрослых [1, 2]. Поэтому в современной стоматологии особая роль отводится своевременной диагностике ранних стадий кариозных поражений зубов и эффективному неоперативному лечению [3, 4]. Для выявления начальных кариозных поражений в виде очаговой деминерализации эмали традиционного применяются визуальный и тактильный методы, методы витального окрашивания и рентгенографии [5, 6]. Однако в последние десятилетия разработаны новые подходы, технологии и методы диагностики очаговой деминерализации эмали зубов, среди которых широкое распространение нашел метод лазерной флюоресценции [7, 8]. Аппараты лазерной флюоресценции применяются для диагностики начального кариеса, определения глубины деминерализации твердых тканей зубов, оценки результатов лечения [9].

Предупреждение образования кариозных полостей путем менеджмента активных начальных кариозных поражений у детей становится важной задачей врачей-стоматологов [10]. Для лечения начального кариеса используют неинвазивные методы, включающие применение фторидов, реминерализующую терапию, герметизацию [11]. Однако эти методы малоэффективны у лиц с плохой гигиеной рта [12]. Микроинвазивный метод инфильтрации кариеса для лечения кариозных поражений эмали и дентина без образования кариозной полости был разработан около 10 лет назад и применяется в стоматологической практике при лечении временных и постоянных зубов у детей [13-15]. Метод инфильтрации кариеса позволяет запечатать участок демине-

рализации эмали и предотвратить прогрессирование деминерализации в большинстве случаев [16, 17]. Успешное применение инфильтрации кариеса отмечено при устранении дисколоритов постоянных зубов, появляющихся в результате деминерализации эмали в процессе ортодонтического лечения детей и взрослых [18, 19].

Оценка результатов лечения кариозных поражений эмали и дентина методом инфильтрации кариеса проводится преимущественно сразу после лечения и в ближайшие сроки (6-12 мес.) с помощью визуального и тактильного методов, также используется метод витального окрашивания, а для проксимальных поверхностей – рентгенологический метод [20]. Имеются лишь единичные сообщения о применении лазерной флюоресценции или других современных аппаратных технологий для выявления рецидивов кариеса после лечения начальных кариозных поражений эмали [21, 22].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить результаты лечения очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса по данным показателей лазерной флюоресценции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На проведение проспективного исследования получено разрешение Волгоградского регионально-го исследовательского этического комитета. В исследование включены 99 случаев лечения очаговой деминерализации эмали на вестибулярных поверхностях постоянных зубов с применением метода инфильтрации кариеса у 15 детей в возрасте 10-16 лет. Критерии включения в исследование: возраст 10-16 лет; кариозное поражение на вестибулярной поверхности

постоянных зубов без дефектов эмали (коды 1, 2, 4 в соответствии с международной классификацией ICDAS-II [23, 24]); 1-3 группы здоровья; письменное информированное согласие на участие в исследовании подростков в возрасте 15-16 лет и законных представителей детей в возрасте до 15 лет. Критерии исключения: возраст до 10 лет или старше 16 лет; кариозное поражение постоянных зубов с наличием дефектов эмали; 4-5 группы здоровья; отсутствие письменного информированного согласия на участие ребенка в исследовании.

Перед лечением оценку состояния эмали зубов проводили аппаратом DIAGNOdent pen (KaVo) согласно инструкции производителя. Исследуемые поверхности зубов тщательно очищались от налета с помощью вращающихся щеточек и пасты без фторида (Полидент №2, «Влад-МиВА»), изолировались от слюны ватными валиками, высушивались. Полученные цифровые значения лазерной флюоресценции от 0 до 13 соответствовали здоровым участкам эмали, от 14 и более – деминерализации эмали. В соответствии с рекомендациями Almosa N.A. et al., 2014 [25], сформировали три группы наблюдения, в зависимости от значений показателей лазерной флюоресценции. В первую группу включили случаи ($n = 34$) со значениями лазерной флюоресценции от 14 до 20, что соответствовало начальной деминерализации поверхностных слоев эмали. Во вторую группу включили случаи ($n = 52$) со значениями лазерной флюоресценции от 21 до 29 (деминерализация глубоких слоев эмали), в третью группу ($n = 13$) – со значениями от 30 до 46 (деминерализация эмали и дентина).

Процедура инфильтрации кариеса была проведена препаратом Icon (DMG, Germany) согласно протоколу, представленному произ-

Таблица 1. Локализация очагов деминерализации эмали
Table 1. Localization of enamel demineralization areas

Типы зубов Types of teeth	Количество зубов Number of the teeth	Значения лазерной флюоресценции Laser fluorescence values	Значение p p-value
	N (%)	(M ± m)	p
Резцы / Incisors	26 (26,3)	24,78 ± 1,09	> 0,05
Клыки / Canines	21 (21,2)	23,84 ± 1,32	
Премоляры / Premolars	40 (40,4)	23,00 ± 0,87	
Моляры / Molars	12 (12,1)	22,89 ± 1,81	

Таблица 2. Значения лазерной флюоресценции (M ± m) очагов деминерализации эмали до и после лечения
Table 2. Laser fluorescence values (M ± m) of enamel demineralization areas before and after the treatment

Период наблюдения Follow-up period	Значения лазерной флюоресценции в группах Laser fluorescence values in the groups		
	1	2	3
До лечения / Before treatment	17,38 ± 0,27 ^a	25,42 ± 0,38 ^a	33,08 ± 0,69 ^a
Сразу после лечения / Immediately after treatment	5,00 ± 0,82 ^{a, b}	15,25 ± 0,78 ^{a, b}	22,54 ± 1,39 ^{a, b}
Через 6 месяцев / After 6 months	4,82 ± 0,80 ^{a, b}	14,06 ± 0,75 ^{a, b}	21,15 ± 1,33 ^{a, b}
Через 12 месяцев / After 12 months	4,71 ± 0,79 ^{a, b}	13,79 ± 0,76 ^{a, b}	20,69 ± 1,36 ^{a, b}
Через 18 месяцев / After 18 months	4,82 ± 0,79 ^{a, b}	13,96 ± 0,75 ^{a, b}	20,77 ± 1,44 ^{a, b}

a – существенные различия, p < 0,001, между группами;

a – significance of differences, p < 0,001, between the groups;

b – существенные различия, p < 0,001, между значениями до и после лечения в одной и той же группе.

b – significance of differences, p < 0,001, between the values before and after the treatment in the same group.

Таблица 3. Оценка показателей лазерной флюоресценции эмали зубов через 18 месяцев после лечения
Table 3. Assessment of the laser fluorescence values of the dental enamel after 18 months after the treatment

Значения лазерной флюоресценции Laser fluorescence values	Интерпретация показателей Interpretation of the values	Процент случаев в группе Percentage of the cases in the groups		
		1	2	3
0-13	Здоровая эмаль Healthy enamel	94,1	50,0	7,7
14-20	Начальная деминерализация эмали Initial enamel demineralization	5,9	40,4	38,5
21-29	Глубокая деминерализация эмали Deep enamel demineralization	0,0	9,6	53,8
≥ 30	Деминерализация эмали и дентина Enamel and dentine demineralization	0,0	0,0	0,0

водителем. После очищения поверхности пораженного участка эмали, изоляции от слюны жидким кофердамом и высушивания, протравливали эмаль зубов травящим гелем на основе соляной кислоты (Icon-Etch) в течение двух минут. Затем смывали гель водой, поверхность эмали высушивали воздушной струей, наносили 96° этанол (Icon-Dry), визуально оценивали состояние участка деминерализации, при необходимости процедуру протравливания повторяли (до трех раз). Наносили текучий инфильтрант (Icon-Infiltrant) на три минуты, затем удаляли излишки материала и проводили фотополимеризацию в течение 40 секунд, повторно наносили инфильтрант на одну минуту, удаляли излишки

и полимеризовали материал в течение 40 секунд, полировали поверхность с помощью дисков для финишной обработки пломб.

Сразу после проведения процедуры инфильтрации кариеса проводили повторную оценку очага деминерализации с помощью аппарата DIAGNOdent pen, регистрировали цифровые значения лазерной флюоресценции. Повторное клиническое обследование детей с регистрацией показателей лазерной флюоресценции поверхностей зубов, в которых проводилась инфильтрация кариеса, проводили через 6, 12 и 18 месяцев.

Полученные данные обрабатывали стандартными методами вариационной статистики (программы Microsoft Excel 2016).

Определяли пропорции (%) и средние (M) значения показателей, ошибки среднего (±m). Значимость (p) различий оценивали по критерию Стьюдента (t), различия считали существенными при p < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У обследованных детей распределение очагов деминерализации эмали по локализации было следующим: премоляры – 40,4% случаев, резцы – 26,3%, клыки – 21,2%, моляры – 12,1% (табл. 1). При первоначальном обследовании между средними значениями показателей лазерной флюоресценции в различных группах зубов не было статистически значимых различий (p > 0,05).

Начальная деминерализация эмали встречалась в 34,4% случаев (пер-

вая группа), глубокая деминерализация эмали – 52,5% (вторая группа), деминерализация эмали и дентина – 13,1% (третья группа). Средние значения показателей лазерной флюоресценции до лечения составляли $17,38 \pm 0,27$, $25,42 \pm 0,38$ и $33,08 \pm 0,69$ соответственно, $p < 0,001$ (табл. 2).

На протяжении 18-месячного наблюдения во всех трех группах клиническое стоматологическое обследование детей не выявило образования кариозных полостей на поверхностях зубов, где проводилось лечение очаговой деминерализации эмали методом инфильтрации кариеса.

Сразу после лечения средние значения лазерной флюоресценции существенно уменьшились во всех группах: в первой группе до $5,00 \pm 0,82$, во второй – $15,25 \pm 0,78$, третьей – $22,54 \pm 1,39$ ($p < 0,001$).

В дальнейшем показатели лазерной флюоресценции изменялись незначительно и через 18 месяцев составляли $4,82 \pm 0,79$, $13,96 \pm 0,75$ и $20,77 \pm 1,44$ соответственно, различия между группами сохранялись на протяжении всего периода наблюдения ($p < 0,001$).

Через 18 месяцев после лечения во всех группах регистрировалось улучшение показателей лазерной флюоресценции. В первой группе значения лазерной флюоресценции соответствовали показателям здоровой эмали в 94,1% случаев, начальной деминерализации эмали – 5,9%. Во второй группе соответствие показателей здоровой эмали определялось в половине (50,0%) случаев, в третьей – 7,7%. Во второй группе значения лазерной флюоресценции снизились до

показателей начальной деминерализации в 40,4% случаев, остались на уровне глубокой деминерализации в 9,6% случаев. В третьей группе значения лазерной флюоресценции снизились до уровня начальной деминерализации в 38,5% случаев, глубокой деминерализации – 53,8 (табл. 3).

ВЫВОДЫ

Лечение очаговой деминерализации эмали постоянных зубов методом инфильтрации кариеса предупредило образование кариозных полостей на протяжении 18-месячного периода наблюдения. Мониторинг показателей лазерной флюоресценции выявил зависимость результатов лечения от первоначальной глубины деминерализации твердых тканей зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. P. S. Machale, S. Hegde-Shetiya, R. Shirahatti, D. Agarwal. Assessment of non-cavitated and cavitated carious lesions among 12- to 15-year-old government and private school children in Pune, Maharashtra, India. *Oral Health Prev Dent.* 2014;12(2):117-24. DOI:10.3290/j.ohpd.a31659.
2. I. D. Jacobsen, C. G. Crossner, H. M. Eriksen, I. Espelid, C. Ullbro. Need of non-operative caries treatment in 16-year-olds from Northern Norway. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;Apr;20(2):73-78. DOI:10.1007/s40368-018-0387-z.
3. I. A. Pretty, K. R. Ekstrand. Detection and monitoring of early caries lesions: a review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;Feb;17(1):13-25. DOI:10.1007/s40368-015-0208-6.
4. J. Kühnisch, K. R. Ekstrand, I. Pretty, S. Twetman, C. van Loveren, S. Gizani, M. Spyridonos, Loizidou. Best clinical practice guidance for management of early caries lesions in children and young adults: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;Feb;17(1):3-12. DOI:10.1038/sj.ebd.6401165.
5. E. R. Hoskin, A. V. Keenan. Can we trust visual methods alone for detecting caries in teeth? *Evid Based Dent.* 2016;Jun;17(2):41-2. DOI:10.1038/sj.ebd.6401165 <https://www.nature.com/articles/6401165>.
6. J. Gomez. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health.* 2015;15;Suppl1:S3. DOI:10.1186/1472-6831-15-S1-S3.
7. F. Brouwer, H. Askar, S. Paris, F. Schwendicke. Detecting secondary caries lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2016;Feb;95(2):143-51. (In Russ.). <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034515611041>.
8. P. Rechmann, D. Charland, B. M. T. Rechmann, J. D. Featherstone. Performance of laser fluorescence devices and visual examination for the detection of occlusal caries in permanent molars. *J Biomed Opt.* 2012;Mar;17(3):036006. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.17.3.036006>.
9. Кисельникова Л. П., Кириллова Е. В., Шевченко М. А. Опыт применения метода лазерной флюоресценции для определения степени реминерализации эмали и дентина при кариесе зубов у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2011;3(38):7-11. [L. P. Kiselnikova, E. V. Kirillova, M. A. Shevchenko. Usage experience of laser fluorescence method for degree definition of enamel and dentine remineralization of caries at children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2011;3(38):7-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16753219>.
10. C. van Loveren, Palenstein van Helder, M. W. EAPD interim seminar and workshop in Brussels May 9 2015: Non-invasive caries treatment. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;Feb;17(1):33-44. DOI:10.1007/s40368-015-0219-3.
11. R. A. Giacaman, C. Muñoz-Sandoval, K. W. Neuhaus, M. Fontana, R. Chafas. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med.* 2018;Jul;27(7):1009-1016. DOI:10.17219/acem/77022.
12. Фаттал П. К., Аммаев М. Г., Мелехов С. В. Сравнительная клиническая эффективность методов глубокого фторирования и инфильтрации в лечении начального кариеса зубов. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2014;1(48):22-24. [R. K. Fattal, M. G. Ammayev, S. V. Melekhov. Evaluation of the effectiveness of the primary caries infiltration by "icon" material (dmg, germany) (clinical and laboratory research). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2014;1(48):22-24. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21211990>.
13. S. Paris, W. Hopfenmuller, H. Meyer-Lueckel. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res.* 2010;89(8):823-826. DOI:10.1177/0022034510369289.
14. Маслак Е. Е., Куюмджи Н. В., Добренкова Н. К., Гоменюк Е. В. Клиническое применение технологии инфильтрации для лечения начального кариеса. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2012;4(36):41-44. [E. E. Maslak, N. V. Kuyumdzhid, N. K. Dobrenkova, E. V. Gomenyuk. Clinical application of infiltration technology for incipient caries treatment. *Volgograd Journal of Medical Research.* 2012;4(36):41-44. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21831280>.
15. Кузьмина И. Н., Паздникова Н. К., Бенья В. Н., Кузнецов П. А. Применение метода инфильтрации для лечения начальных форм кариеса зубов. *Dental Forum.* 2018;2:45-50. [I. N. Kuzmina, N. K. Pazdnikova, V. N. Benya, P. A. Kuznetsov. The use of resin infiltration system for treatment of the initial stages of dental caries. *Dental Forum.* 2018;2:45-50. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32757256>.
16. Маслак Е. Е., Матвиенко Н. В., Кривцова Д. А., Казанцева Н. Н. Минимально инвазивный подход к лечению кариеса постоянных зубов у детей. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* 2016;3(59):96-99. [E. E. Maslak, N. V. Matvienko, D. A. Krivtsova, N. N. Kazantseva. Minimally invasive treatment of carious permanent teeth in children. *Journal of VolgSMU.* 2016;3(59):96-99. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26701730>.
17. R. C. Jorge, M. M. Ammari, V. M. Sovieiro, I. P. R. Souza. Randomized controlled clinical trial of resin infiltration in primary molars: 2 years follow-up. *J Dent.* 2019;Nov;90:103184. DOI:10.1016/j.jdent.2019.103184.
18. Мамедов А. А., Харке В. В., Скатова Е. А., Хакимова Д. Ф. Влияние метода инфильтрации на несъемную ортодонтическую аппаратуру. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2014;2(49):40-42. [A. A. Mamedov, V. V. Kharke, E. A. Skatova, D. F. Khakimova. The efficacy of caries resin infiltration in patients with fixed orthodontic appliances. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2014;2(49):40-42. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22263930>.
19. Зуева Т. Е., Кисельникова Л. П., Маланчук И. И., Бадретдинова Г. Р. Визуальные критерии эффективности применения метода инфильтрации у подростков после лечения несъемными ортодонтическими конструкциями. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2011;2(37):19-22. [T. E. Zueva, L. P. Kiselnikova, I. I. Malanchuk, G. R. Badret-dionva. The visual performance criteria for application of infiltration method at teenagers after treatment of non-removable orthodontic appliance. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2011;2(37):19-22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16753206>.
20. S. Chatzimarkou, D. Koletsis, K. Kavvadia. The effect of resin infiltration on proximal caries lesions in primary and permanent teeth. A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Dent.* 2018;Oct;77:8-17. DOI:10.1016/j.jdent.2018.08.004.
21. C. Anauate-Netto, L. Neto Borelli, R. Amore, V. Di Hipólito, P. H. P. D'Alpino. Caries progression in non-cavitated fissures after infiltrant application: a 3-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *J. Appl Oral Sci.* 2017;Jul-Aug;25(4):442-454. DOI:10.1590/1678-7757-2016-0633.
22. Мелехов С. В., Аммаев М. Г., Фаттал П. К. Сравнительная оценка эффективности лазерно-флуоресцентной диа-

гностики рецидива начального кариеса по результатам терапии методом инфильтрации. Медицинский алфавит. 2015;3(13):19-21. [S. V. Melekhov, M. G. Ammaev, R. K. Fattal. Comparative evaluation of laser-fluorescent diagnostics' efficiency of initial caries relapse resulting therapy by infiltration method. Medical alphabet. 2015;3(13):19-21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26715714>.

23. A. Ismail, W. Sohn, M. Tellez, A. Amaya, A. Sen, H. Hasson, N. B. Pitts. The International

al Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2007;35(3):170-178. DOI:10.1111/j.1600-0528.2007.00347.x.

24. B. Dikmen. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). J Istanb Univ Fac Dent. 2015;Oct21;49(3):63-72. DOI:10.17096/jiufd.38691.

25. N. A. Almosa, T. Lundgren, A. M. Aldrees, D. Birkhed, H. Kjellberg. Diagnosing the severity

of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. Angle Orthod. 2014;May;84(3):430-6. DOI:10.2319/051313-371.1.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 12.10.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Кривцова Дарья Андреевна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград, Российская Федерация

ORCID ID: 0000-0003-3520-2182
krivtsovada@yandex.ru

Krivtsova Darya A., PhD student of Paediatric Dentistry Department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Volgograd, Russian Federation

Маслак Елена Ефимовна, д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград, Российская Федерация

ORCID ID: 0000-0003-2011-9714
eemaslak@yandex.ru

Maslak Elena E., DSc, Professor of Paediatric Dentistry Department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Volgograd, Russian Federation



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ



Associate
Member

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;

Участвует в работе Европейской Ассоциации Пародонтологии (EFP).

Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)
Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)
Амбассадор Европерио 11 – Лобода Екатерина Сергеевна (ekaterina.loboda@gmail.com)

Клиническая эффективность лечения кариеса несформированных постоянных зубов у детей с различной вероятностью его развития

Терехова Т.Н., Кленовская М.И., Мельникова Е.И., Шаковец Н.В., Наумович Д.Н., Чернявская Н.Д.
Белорусский государственный медицинский университет
Минск, Беларусь

Резюме

Актуальность. Выбор реставрационного материала и схемы лечения кариеса незрелых постоянных зубов у детей сохраняет актуальность в настоящее время.

Цель. Оценить клиническую эффективность модифицированного стеклоиономерного цемента при реставрации постоянных зубов у детей с различной вероятностью развития кариеса.

Материалы и методы. В статье представлены результаты лечения 100 незрелых постоянных зубов у детей с различной вероятностью развития кариеса с применением модифицированного стеклоиономерного цемента. В группах детей, относящихся к средней и высокой вероятности развития кариеса, выделялись подгруппы в зависимости от характера течения кариозного процесса – острое или хроническое. В группе детей со средней вероятностью возникновения кариеса зубов при остром течении кариозного процесса до пломбирования кариозной полости проводился курс реминерализующей терапии в течение двух недель. В группе детей с высокой вероятностью при хроническом течении кариозного процесса курс реминерализующей терапии составил две недели, при остром течении – четыре недели. Для реминерализующей терапии использовали препараты, содержащие ионы кальция и фосфата. Оценка качества пломб из композиционных материалов и модифицированного стеклоиономерного цемента осуществлялась через 12 и 24 месяца по критериям Ryge, которые учитывают анатомическую форму, краевую адаптацию, краевую пигментацию, цветостабильность, шероховатость поверхности.

Результаты. Результаты оценки эффективности предложенных схем лечения через 24 месяца показали 100% сохранность пломб, большинство пломб (80-95%) клинически были удовлетворительного качества, обеспечивающие защиту тканей зуба. 5-20% пломб были приемлемого качества, имели одну либо несколько особенностей, которые отклоняются от идеального состояния, но не угрожающие состоянию зуба и не требующие коррекции или повторного лечения.

Выводы. Применение модифицированного стеклоиономерного цемента совместно с реминерализующей терапией при лечении кариеса постоянных незрелых зубов у детей с различной вероятностью его развития обеспечивает высокую клиническую эффективность в 85-90% случаев.

Ключевые слова: дети, кариес, незрелые постоянные зубы, стеклоиономерный цемент, клиническая эффективность.

Для цитирования: Терехова Т.Н., Кленовская М.И., Мельникова Е.И., Шаковец Н.В., Наумович Д.Н., Чернявская Н.Д. Клиническая эффективность лечения кариеса несформированных постоянных зубов у детей с различной вероятностью его развития. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):42-47. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-42-47.

Clinical efficacy of treatment of immature permanent teeth in children with different risk of caries

T.N. Tserakhava, M.I. Klenovskaya, E.I. Melnikava, N.V. Shakavets, D.N. Naumovich, N.D. Cherniauskaya
Belarusian State Medical University
Minsk, Belarus

Abstract

Relevance. Nowadays the choice of restorative material and treatment plan for caries of immature permanent teeth in children remains of current interest.

Purpose. To evaluate the clinical efficacy of modified glass-ionomer cement for restoration of permanent immature teeth in children with different risk of dental caries.

Materials and methods. The results of the treatment of immature permanent teeth in children with different risk of caries are proposed in this article. 100 permanent immature teeth in children with a low, moderate and high risk of dental caries with acute and chronic process were treated using modified glass ionomer cement. Remineralizing therapy was carried out in children with acute caries for 2 weeks before restoration. The duration of remineralizing therapy in children with a high risk and chronic caries was 2 weeks, in the acute caries – 4 weeks. Remineralizing therapy included application of calcium and phosphate containing agents. Assessment of the fillings was conducted in 12 and 24 months in accordance with Ryge criteria which take into account the anatomical shape, marginal adaptation, marginal pigmentation, color stability, and surface roughness.

Results. It has been found the high effectiveness of the proposed method of treatment after two years. 100% retention of restorations were revealed. 80-95% fillings were of satisfactory quality, 5-20% of fillings were of acceptable quality and do not require correction or re-treatment.

Conclusions. The modified glass-ionomer cement restorations with previous remineralizing therapy provide the high clinical efficacy for the treatment of caries in permanent immature teeth in children with different risk caries in 85-90% of clinical cases.

Key words: children, caries, immature permanent teeth, glass ionomer cement, clinical efficacy.

For citation: T. N. Tserakhava, M. I. Klenovskaya, E. I. Melnikava, N. V. Shakavets, D. N. Naumovich, N. D. Cherniauskaya. Clinical efficacy of treatment of immature permanent teeth in children with different risk of caries. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):42-47. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-42-47.

В настоящее время установлено, что ведущим звеном в патогенезе кариеса зубов является нарушение динамического равновесия между процессами реминерализации и деминерализации в полости рта. Исход лечения кариеса постоянных зубов, особенно на этапе незавершенной минерализации, зависит от большого числа условий и обстоятельств, которые необходимо учитывать при выборе лечебной тактики. В арсенале детского стоматолога много современных пломбировочных материалов, но противоречивы взгляды ученых на применение реставрационных материалов в различные сроки после прорезывания постоянных зубов при наличии кариозных поражений [1-5].

В связи с тем, что стеклоиономерные цементы (СИЦ) обладают низкой токсичностью, достаточной прочностью, хорошими эстетическими свойствами и высокой противокариозной активностью, помогают сохранить большой объем тканей зуба и витальность пульпы, их часто применяют в терапевтической стоматологии [6-9, 11, 12].

Кариесстатистический эффект обеспечивается за счет того, что сразу после пломбирования кариозной полости начинается выделение фтора из цемента и продолжается не менее одного года. Ионы фтора диффундируют в окружающие ткани, что способствует образованию фтороapatитов в эмали и дентине, повышению кислотоустойчивости и снижению проницаемости дентина, ухудшению условий жизнедеятельности патогенных микроорганизмов и предотвращению развития рецидивного кариеса [6-8, 10, 13].

Изучение возможности регуляции процесса созревания эмали при реставрации постоянных зубов у детей с различной вероятностью развития кариеса актуально в настоящее время.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить клиническую эффективность модифицированного стеклоиономерного цемента при реставрации

постоянных зубов у детей с различной вероятностью развития кариеса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно предложенному нами методу оценки вероятности развития кариеса разработан алгоритм медицинской профилактики осложнений кариеса постоянных незрелых зубов у детей и было вылечено 100 зубов с использованием модифицированного стеклоиономерного цемента. Восстановительное лечение у всех детей с высокой вероятностью развития и острым течением кариеса и у всех детей со средней вероятностью его развития дополнялось домашней реминерализующей терапией с использованием кальций-фосфатных технологий в течение двух-четырех недель.

Оценка качества пломб осуществлялась через 12 и 24 месяца по критериям Ryge, которые учитывают анатомическую форму, краевую адаптацию, краевую пигментацию, цветостабильность, шероховатость поверхности [14, 15].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования установлено, что у детей с низкой вероятностью развития кариеса постоянных зубов через один и два года после проведенной реставрации с применением модифицированного стеклоиономерного цемента, жалобы отсутствовали. Оценка качества пломб через 12 и 24 месяцев по критериям Ryge показала, что жизнеспособность всех запломбированных зубов была сохранена, все реставрации выглядели очень хорошо клинически (критерий А) (табл. 1). Анатомическая форма пломб в 100% случаев характеризовалась непрерывным переходом в анатомические структуры зуба, без недостачи пломбировочного материала и наличием гладкой поверхности при зондировании (критерий А). При оценке краевого прилегания зафиксирован в 100% случаев превосходный переход реставрации в ткани зуба как визуально, так и при

зондировании (критерий А1). Признаков вторичного кариеса диагностировано не было, все зубы в 100% соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено кариозного поражения твердых тканей.

Оценка цветового приспособления через один и два года показала, что в 100% случаев реставрации соответствуют по цвету и прозрачности прилежащим структурам зуба при визуальной их оценке без использования зеркала (критерий «оскар»), а также отсутствие изменения цвета при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния (критерий А). Поверхность всех выполненных реставраций была гладкой, без признаков раздражения прилежащих мягких тканей (критерий «ромео»).

Оценка состояния реставраций согласно критериям Ryge у детей со средней вероятностью развития и острым течением кариеса постоянных зубов показала, что через один год после проведенного лечения с применением стеклоиономерного цемента, жалобы отсутствовали в 100% случаев. Как видно из таблицы 1, во всех зубах реставрации сохранены, пломбировочный материал являлся продолжением существующей анатомической формы зуба, что соответствует критерию А, а реставрации признаны клинически удовлетворительными. При оценке краевого прилегания в 100% случаев зафиксирован превосходный переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы (критерий А1). Вторичное поражение кариесом визуально и зондированием диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено кариозного изменения твердых тканей. Оценка цветового соответствия через один год показала, что в 100% случаев было невозможно распознать пломбы без зеркала (критерий «оскар»), а также отсутствовало изменение цвета при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-санти-

метрового расстояния (критерий А). Поверхность всех выполненных реставраций была гладкой, без признаков раздражения окружающих мягких тканей (критерий «ромео»).

Через два года после лечения постоянных незрелых зубов у детей со средней вероятностью развития и острым течением кариеса с применением для реставрации стеклоиономерного цемента не выявлено жалоб на боль либо выпадение пломб. Сохранность пломб и очень хороший их вид (критерий А) отмечен у 100% пломб (критерий А). Материал всех поставленных пломб из модифицированного стеклоиономерного цемента при оценке через два года непрерывно переходил в анатомические структуры зуба (критерий А). При оценке краевого прилегания в 100% случаев зафиксирован превосходный переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы (критерий А1), без признаков щели или трещины. Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено кариозного изменения твердых тканей. Оценка цветового соответствия через два года показала, что в 80,00 ± 8,94% случаев пломбы из стеклоиономерного цемента невозможно было распознать без зеркала (критерий «оскар»), а 20,00 ± 8,94% пломб имели отклонение оттенка либо прозрачности, находящиеся в пределах нормального цвета и прозрачности зуба, и оценены критерием «альфа». Оценка цвета края пломб через два года показала отсутствие изменений при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния (критерий А) у 80,00 ± 8,94% пломб, а 20,00 ± 8,94% пломб имели изменение цвета в области соединения пломба-зуб, не простирающееся в глубину (критерий «браво»). Анализ оценки структуры пломб показал, что через два года после лечения 85,00 ± 7,98% пломб из СИЦ имели гладкую поверхность, без признаков раздражения окружающих мягких тканей, и соответствовали критерию «ромео». Оценке «сьерра», при которой поверхность пломбы была шероховатая с углублениями, но после полировки могла быть оценена как «альфа», соответствовало 15,00 ± 7,98% реставраций из стеклоиономерного цемента.

Анализ оценки состояния реставраций согласно критериям Ryge у детей со средней вероятностью развития и хроническом течении кариеса постоянных зубов показал, что через

один год после проведенной реставрации с применением стеклоиономерного цемента жалобы отсутствовали в 100% случаев. Как видно из таблицы 1, во всех зубах пломбы сохранены и выглядели очень хорошо клинически, при оценке краевого прилегания зафиксирован в 100% случаев превосходный переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы, что соответствует критерию А1. Пломбирочный материал всех выполненных реставраций из стеклоиономерного цемента непрерывно переходил в анатомические структуры зуба (критерий А). Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа». Оценка цветового приспособления через один год показала, что в 100% случаев было невозможно распознать пломбы без зеркала (критерий «оскар»), а также отсутствовало изменение цвета при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния (критерий А). Поверхность всех выполненных реставраций была гладкой, без признаков раздражения окружающих мягких тканей (критерий «ромео»).

Через два года после лечения постоянных незрелых зубов у детей со средней вероятностью развития и хроническим течением кариеса с применением для реставрации модифицированного стеклоиономерного цемента, жалобы отсутствовали в 100% случаев. Все пломбы были сохранены и имели очень хороший вид, соответствующий критерию А1. При оценке краевого прилегания во всех реставрациях зафиксирован в 100% случаев неопределяемый при зондировании переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы (критерий А1). Материал всех поставленных пломб модифицированного стеклоиономерного цемента при оценке через два года непрерывно переходил в анатомические структуры зуба (критерий А). Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено кариозного изменения твердых тканей. Оценка цветового приспособления через два года показала, что в 90,00 ± 6,71% случаев пломб из стеклоиономерного цемента невозможно было распознать без зеркала (критерий «оскар»), а 10,00 ± 6,71% пломб из стеклоиономерного цемента имели отклонение цвета, в отличие от тканей зуба, не больше, чем изменение их прозрачности, и

оценены критерием «альфа». Оценка цвета края пломб через два года показала отсутствие изменений при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния (критерий А) у 90,00 ± 6,71% пломб из стеклоиономерного цемента, а 10,00 ± 6,71% пломб из стеклоиономерного цемента имели изменение цвета у края пломбы, не простирающееся в глубину (критерий «браво»). Анализ оценки структуры пломб показал, что через два года после лечения 95,00 ± 4,87% пломб из модифицированного СИЦ имели гладкую поверхность, без признаков раздражения окружающих мягких тканей и соответствовали критерию «ромео». Оценке «сьерра», при которой поверхность пломбы была шероховатая с углублениями, но после полировки могла быть оценена как «альфа», соответствовало 5,00 ± 4,87% реставраций.

Оценка состояния реставраций согласно критериям Ryge у детей с высокой вероятностью развития и острым течением кариеса постоянных зубов показала, что через 12 месяцев после проведенного лечения с применением модифицированного стеклоиономерного цемента жалобы на боль либо выпадение пломб отсутствовали в 100% случаев. Как видно из таблицы 1, во всех зубах реставрации сохранены полностью и имеют хороший клинический вид, что соответствует критерию А. Краевая адаптация пломб при зондировании характеризовалась в 100% случаев превосходным переходом от твердой ткани зуба к материалу пломбы, без признаков застревания зонда (критерий А1). Оценка анатомической формы 100% реставраций оценена критерием А, поскольку пломбирочный материал являлся продолжением существующей анатомической формы зуба. Визуальное обследование с использованием зеркала, а также зондирование не выявило признаков кариозного поражения тканей зуба на границе с пломбой, таких как размягчение, пигментация либо деминерализация, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа». Оценка цветового соответствия реставраций при визуальной инспекции передних зубов без зеркала и задних с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния через один год показала, что в 100% случаев отсутствовало несоответствие в цвете, оттенке или проницаемости между пломбами и прилежащими тканями зуба (критерий «оскар»). Поверхность всех выполненных реставра-

ций была гладкой, без признаков иритации окружающих мягких тканей (критерий «ромео»).

Через два года после лечения кариеса постоянных незрелых зубов у детей с высокой вероятностью раз-

вития и острым течением кариеса с применением стеклоиономерного цемента жалобы на боль либо выпаде-

Таблица 1. Результаты оценки качества пломб из стеклоиономерного цемента у детей с различной вероятностью развития и течения кариеса постоянных зубов
Table 1. Results of evaluation of glass-ionomer cement restorations in children with different risk of caries

Критерии качества Criteria	Оценка качества пломб из стеклоиономерного цемента у детей с различной вероятностью развития и течения кариеса зубов Evaluation of glass-ionomer cement restorations in children with different risk and activity of caries																			
	Низкая / Low				Средняя / Moderate								Высокая / High							
					Острое течение Acute caries				Хроническое течение Chronic caries				Острое течения Acute caries				Хроническое течение Chronic caries			
	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years	Через 1 год After 1 year	Через 2 года After 2 years
абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	абс. n	%	
Сохранность пломбы, зуба																				
A1	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалобы пациента																				
A1	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Краевое прилегание пломбы																				
A1	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Анатомическая форма																				
A	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	17	85,00 ± 7,98	20	100	18	90,00 ± 6,71
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	15,00 ± 7,98	-	-	2	10,00 ± 6,71
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Наличие вторичного кариеса																				
A	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цвет пломбы																				
O	20	100	20	100	20	100	16	80,00 ± 8,94	20	100	18	90,00 ± 6,71	20	100	15	75,00 ± 9,68	20	100	17	85,00 ± 7,98
A	-	-	-	-	-	-	4	20,00 ± 8,94	-	-	2	10,00 ± 6,71	-	-	5	25,00 ± 9,68	-	-	3	15,00 ± 7,98
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Структура пломбы																				
R	20	100	20	100	20	100	17	85,00 ± 7,98	20	100	19	95,00 ± 4,87	20	100	16	80,00 ± 8,94	20	100	17	85,00 ± 7,98
S	-	-	-	-	-	-	3	15,00 ± 7,98	-	-	1	5,00 ± 4,87	-	-	4	20,00 ± 8,94	-	-	3	15,00 ± 7,98
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ние пломб отсутствовали в 100% случаев (табл. 1). Сохранность пломб и очень хороший их вид отмечен у 100% пломб (критерий А). Оценка анатомической формы реставраций через два года показала, что пломбировочный материал $85,00 \pm 7,98\%$ пломб из модифицированного стеклоиономерного цемента непрерывно переходил в анатомические структуры зуба (критерий А). $15,00 \pm 7,98\%$ пломб из модифицированного СИЦ характеризовались некоторым снижением уровня пломбировочного материала относительно контуров кариозной полости, однако без его значительной утраты и обнажения дентина полости, что может быть обусловлено усадкой стеклоиономерного цемента (критерий В). При визуальной диагностике краевого прилегания в 100% случаев зафиксирован переход реставрации в ткани зуба в одном направлении, зондирование не выявило признаков щели или трещины (критерий А1). Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено признаков деминерализации, пигментации или размягчения твердых тканей. Оценка цветового соответствия через два года показала, что в $75,00 \pm 9,68\%$ пломб из стеклоиономерного цемента невозможно было распознать без зеркала (критерий «оскар»), а $25,00 \pm 9,68\%$ пломб имели несоответствие оттенка либо прозрачности, находящиеся в пределах нормальных колебаний цвета и проницаемости зуба, и оценены критерием «альфа». Оценка цвета края пломб через два года показала отсутствие изменений при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции (критерий А) у $75,00 \pm 9,68\%$ пломб из стеклоиономерного цемента. $25,00 \pm 9,68\%$ пломб из стеклоиономерного цемента имели изменение цвета в области соединения пломба-зуб, не простирающееся до эмалево-дентинной границы (критерий «браво»). Анализ оценки поверхности пломб показал, что через два года после лечения большинство пломб из СИЦ – $80,00 \pm 8,94\%$ – имели гладкую поверхность, без признаков раздражения прилежащих тканей и соответствовали критерию «ромео». Оценке «сьерра», при которой поверхность пломбы была шероховатая с углублениями, но после полировки могла быть оценена как «альфа», соответствовало $20,00 \pm 8,94\%$ реставраций.

Анализ оценки качества реставраций по критериям Руге у детей с высокой вероятностью развития и хрониче-

ским течением кариеса постоянных зубов показал, что через один год после проведенной реставрации с применением стеклоиономерного цемента жалобы отсутствовали в 100% случаев, во всех зубах пломбы были сохранены и клинически состоятельны. При оценке краевого прилегания в 100% случаев зафиксирован превосходный переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы, что соответствует критерию А1.

Пломбировочный материал всех выполненных реставрациях из стеклоиономерного цемента непрерывно переходил в анатомические структуры зуба, восстанавливая фиссуры, бугры, режущие края и функциональные контактные пункты (критерий А). Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа». Оценка цветового приспособления через один год показала, что в 100% случаев было невозможно распознать пломбы без зеркала (критерий «оскар»), а также отсутствовало изменение цвета при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом с 30-сантиметрового расстояния (критерий А). Поверхность всех выполненных реставраций была гладкой, без признаков раздражения прилежащих тканей (критерий «ромео»).

Через два года после лечения постоянных незрелых зубов у детей с высокой вероятностью развития и хроническом течении кариеса с применением для реставрации стеклоиономерного цемента, жалобы на боль либо выпадение пломбы по-прежнему отсутствовали в 100% случаев. Все пломбы из стеклоиономерного цемента были сохранены и имели очень хороший вид, соответствующий критерию А1. При оценке краевого прилегания во всех реставрациях зафиксирован в 100% случаев не определяемый при зондировании переход от твердой ткани зуба к материалу пломбы (критерий А1). Материал всех поставленных пломб из $90,00 \pm 6,71\%$ модифицированного стеклоиономерного цемента при оценке через два года являлся продолжением анатомической формы зуба (критерий А). В $10,00 \pm 6,71\%$ пломб окклюзионный контур реставрации не полностью восстанавливал бугры и плоскости или был слегка снижен относительно краев полости без обнажения дентина. Вторичное поражение кариесом диагностировано не было, все зубы в 100% случаев соответствовали критерию «альфа», так как в них не выявлено кариозного изменения твердых

тканей. Оценка цвета реставраций через два года показала, что в $85,00 \pm 7,98\%$ случаев пломбы из стеклоиономерного цемента невозможно было распознать без зеркала (критерий «оскар»), а $15,00 \pm 7,98\%$ пломб из стеклоиономерного цемента имели отклонение цвета в отличие от тканей зуба не больше, чем изменение их прозрачности, и оценены критерием «альфа». Оценка цвета края пломб через два года показала отсутствие изменений при переходе от пломбы к тканям зуба при визуальной инспекции с зеркалом (критерий А) у $90,00 \pm 6,71\%$ пломб из стеклоиономерного цемента, а $10,00 \pm 6,71\%$ пломб имели изменение цвета у края пломбы, не простирающееся в глубину (критерий «браво»). Анализ оценки поверхности реставраций показал, что через два года после лечения $85,00 \pm 7,98\%$ пломб имели гладкую поверхность, без признаков раздражения окружающих тканей и соответствовали критерию «ромео». Оценке «сьерра», при которой поверхность пломбы была шероховатая с углублениями, но после полировки могла быть оценена как «альфа», соответствовало $15,00 \pm 7,98\%$ реставраций из стеклоиономерного цемента.

Таким образом, результаты оценки эффективности предложенных схем лечения через 24 месяца показали, что у всех детей и подростков отсутствовали жалобы на боль или выпадение пломбы (полное или частичное), клинически 100% пломб сохранены. Согласно оценке состояния пломб, большинство реставраций (80-95%) клинически были удовлетворительного качества и обеспечивали полноценную защиту тканей зуба.

Незначительная доля пломб (5-20%) были приемлемого качества, но имели одну либо несколько особенностей, которые не угрожали состоянию зуба и не требовали коррекции или повторного лечения. Отклонения от идеального вида пломбы (отличие по цвету и прозрачности в пределах нормальных колебаний цвета, снижение уровня пломбы без обнажения дентина, шероховатость поверхности пломбы) выявлены до 25% реставраций, выполненных с использованием модифицированного стеклоиономерного цемента. Установлено, что в 100% случаев лечения детей с острым течением кариеса либо высокой вероятностью его развития проведение реминерализующей терапии препятствовало возникновению вторичного кариеса, либо нарушению краевой адаптации пломбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Брянская М. Н. Клинико-морфологическое обоснование профилактики и лечения фиссурного кариеса постоянных зубов с незрелой эмалью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иркутск. 2009:22. [M. N. Bryanskaya. Kliniko-morfologicheskoe obosnovaniye profilaktiki i lecheniya fissurnogo kariesa postoyannykh zubov s nezreloy emal'yu: Author. dis. ... cand. med. sciences. Irkutsk. 2009:22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15942222>.
2. Кисельникова Л. П., Кириллова Е. В., Шевченко М. А. Опыт применения метода лазерной флюоресценции для определения степени реминерализации эмали и дентина при кариесе зубов у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2011;3(38):7-11. [L. P. Kiselnikova, E. V. Kirillova, M. A. Shevchenko. Usage experience of laser fluorescence method for degree definition of enamel and dentine remineralization of caries at children. Paediatric dentistry and prophylaxis. 2011;3(38):7-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16753219>.
3. Кузьмина Э. М., Паздникова Н. К. Сравнительная оценка клинической эффективности различных герметиков, содержащих биоактивные ионы. Dental Forum. 2009;2:16-21. [E. M. Kuz'mina, N. K. Pazdnikova. Sravnitel'naya otsenka klinicheskoy effektivnosti razlichnykh germetikov, sodержashchih bioaktivnyie ionyi. Dental Forum. 2009;2:16-21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=12890252>.
4. A. C. Pereira, V. Pardi, F. L. Mialhe et al. A 3-year clinical evaluation of glass-ionomer cements used as fissure sealants. Am. J. Dent. 2003;16(1):23-27. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12744408>.
5. J. T. Wright. The burden and management of dental caries in older children. Pediatr Clin North Am. 2018;65(5):955-963. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2018.05.005>.
6. Жаркова О. А. Использование стеклоиономерных цементов линии GC FUJI: теоретические и практические аспекты. Современная стоматология. 2012;2(55):59-62. [O. A. Zharkova. Application of GC Fuji glass ionomer cements: theoretical and practical aspects. Sovremennaya stomatologiya. 2012;2(55):59-62. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18928514>.
7. Степанова Т. С., Кузьминская О. Ю., Степанов С. В. Применение классических стеклоиономерных цементов для сэндвич-техники в постоянных зубах с незавершенной минерализацией твердых тканей у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;1(64):21-25. [T. S. Stepanova, O. Yu. Kuzminskaya, S. V. Stepanov. Classic glass ionomer cements using for sandwich technique filling of permanent teeth with incomplete mineralization of hard tissue in children. Paediatric dentistry and prophylaxis. 2018;1(64):21-25. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP3.2018.1.5>.
8. Трансо Т., Дельфос К., Леввер К. и др. Стеклоиомеры: оптимальный выбор для педиатрической стоматологии? Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;3(66):28-34. [T. Trentesaux, C. Delfosse, C. Leverd et al. Glass ionomers: the material of choice in paediatric dentistry? Paediatric dentistry and prophylaxis. 2018;3(66):28-34. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP3.2018.3.5>.
9. Шумилович Б. Р., Суетенков Д. Е. Состояние минерального обмена эмали в зависимости от способа препарирования твердых тканей зуба при лечении кариеса. Стоматология детского возраста и профилактика. 2008;3(26):6-9. [B. R. Shumilovich, D. E. Suetenkov. Mineral exchange state depending on the preparation method of tooth hard tissue at caries treatment. Paediatric dentistry and prophylaxis. 2008;3(26):6-9. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=11644863>.
10. Терехова Т. Н., Кленовская М. И., Мельникова Е. И., Шаковец Н. В. Эффективность применения модифицированного стеклоиономерного цемента при реставрации временных зубов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;2(70):37-42. [T. N. Terekhova, M. I. Klenovskaya, E. I. Melnikova, N. V. Shakovec. Efficacy of resin modified glass ionomer cement in primary teeth restoration. Paediatric dentistry and prophylaxis. 2019;2(70):37-42. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-37-42>.
11. V. P. Mathur, J. K. Dhillon. Dental caries: a disease which needs attention. Indian J Pediatr. 2018;85(3):202-206. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2381-6>.
12. M. A. Keels. Personalized dental caries management in children. Dent Clin North Am. 2019;63(4):621-629. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.06.002>.
13. J. Schmoেকে, K. Gorseta, C. H. Splieth, H. Juric. How to intervene in the caries process: early childhood caries – a systematic review. Caries Res. 2020;7:1-11. <https://doi.org/10.1159/000504335>.
14. G. Ryge. Clinical criteria. Int. Dent J. 1980;30(4):347-358. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6935165>.
15. G. Ryge, M. D. Jendresen, P. O. Glantz, I. Mjör. Standardization of clinical investigators for studies of restorative materials. Swed. Dent. J. 1981;5(5-6):235-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6949331>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 08.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Терехова Тамара Николаевна, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

tsetam@mail.ru
ORCID: 0000-0002-2647-5082

Tserakhava Tamara N., DMS, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Шаковец Наталья Вячеславовна, д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

n.shakavets@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8811-9545

Shakavets Natalia V., DMS, Professor, Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Мельникова Елена Ивановна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

melnikovaei@tut.by
ORCID: 0000-0002-4317-9069

Melnikava Elena I., PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Кленовская Маргарита Игоревна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

klenovski@tut.by
ORCID: 0000-0002-8908-8816

Klenovskaya Margarita I., PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Наумович Дарья Николаевна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

dr.darya.naumovich@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0776-8042

Naumovich Darya N., PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Чернявская Надежда Дмитриевна, ассистент кафедры стоматологии детского возраста учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

nadzeya2009@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3964-9531

Cherniauskaya Nadezhda D., Assistant, Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus



ЗАПОЛНИТЬ, ФОТОПОЛИМЕРИЗОВАТЬ, ОТПОЛИРОВАТЬ

Светоотверждаемый стеклоиономерный пломбировочный материал в оттенках VITA®

- Не требует кондиционирования и бондинга
- Штопфируется сразу после внесения
- Короткое время связывания при продолжительном времени моделирования
- Просто полируется, биосовместим и выделяет ионы фтора



Официальные дистрибьюторы в России:

Агама · Арекс · Витал · Дентекс · Мегальянс
Рокада-Мед · Сириус · Стома-Денталь · ТС-Дента

Ionolux®



VOCO

Ретенционный период у пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов

Водолацкий В.М., Макатов Р.С.
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Вертикальная резцовая дизокклюзия у детей и подростков составляет около 2-6% от всех зубочелюстных нарушений и является одним из самых сложных для лечения патологическим видом прикуса. Эстетические изменения у детей с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов осложняются нарушениями функций жевания, дыхания и речеобразования. Лечение данной патологии усложняется обширным перечнем этиологических факторов, влияющих на развитие данной патологии зубных рядов. В большинстве случаев после успешной аппаратной коррекции вертикальной резцовой дизокклюзии, патология появляется вновь, после завершения активной фазы ортодонтического лечения.

Цель. Проведение анализа ретенционного периода у детей и подростков с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов.

Материалы и методы. С целью проведения анализа ретенционного периода у детей и подростков с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов взяты на ортодонтическое лечение 17 детей в возрасте от 5 до 15 лет. У 6 из них отмечалась вертикальная резцовая дизокклюзия легкой формы (1 степень) зубных рядов. 11 детей и подростков в возрасте от 8-15 лет имели вертикальную резцовую дизокклюзию средней степени тяжести. Всем пациентам проводилось ортодонтическое лечение с помощью съемных и несъемных ортодонтических аппаратов.

Результаты. Во время ретенционного периода у всех пациентов различных групп применялись специально изготовленные для этой цели съемные и несъемные аппараты, такие как аппарат Hawley, лечебные аппараты в инактивированном состоянии, несъемный проволочный ретейнер, одночелюстная ретенционная каппа, ретейнер собственной конструкции. Обследование пациентов через 6 и 12 месяцев после начала ретенционного периода показало стабильность достигнутого лечебного результата у пациентов в возрасте от 5-12 лет, а пациентам старшей возрастной группы ретенционный период был увеличен до 18-24 месяцев в связи с необходимостью адаптации костных структур.

Выводы. Анализ ретенционного периода пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов выявил ряд существенных временных различий. Средний срок ретенционного периода у пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией в возрасте от 5-12 лет составлял 8-12 месяцев. Его продолжительность у пациентов в возрасте 13-15 лет была 15-24 месяцев.

Ключевые слова: ретенционный период, пациенты детского возраста, вертикальная резцовая дизокклюзия зубных рядов, мезиальная окклюзия зубных рядов, ортодонтическое лечение.

Для цитирования: Водолацкий В. М., Макатов Р. С. Ретенционный период у пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):49-53. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-49-53.

Retention period in pediatric patients with vertical dislocation of the dentition

V. M. Vodolatsky, R. S. Makatov
Stavropol State Medical University
Stavropol, Russian Federation

Abstract

Relevance. An open bite in children and adolescents makes up about 2-3% of all dentoalveolar disorders and is one of the most difficult pathological bites to treat. Aesthetic changes in children with vertical dislocation of the dentition are complicated by impaired functions of chewing, breathing and speech formation. The treatment of this pathology is complicated by an extensive list of etiological factors affecting the development of this pathology of the dentition. In most cases, after a successful hardware correction of an open bite, the pathology appears again after the completion of the active phase of orthodontic treatment.

Purpose. To analyze the retention period in children and adolescents with vertical disocclusion of the dentition.

Materials and methods. In order to analyze the retention period in children and adolescents with vertical disocclusion of the dentition, 17 children aged 5 to 15 years were taken for orthodontic treatment. Six of them showed vertical disocclusion (mild, 1 degree) of the dentition. 7 children and adolescents had vertical disocclusion of moderate severity. 4 patients aged 13-15 years had an open bite of a severe form. All patients underwent orthodontic treatment using removable and non-removable orthodontic appliances.

Results. During the retention period in all patients of different groups specially made for this purpose were used demountable and non-removable devices, such as the Hawley device, medical devices in the inactivated state, non-removable wire retainers, single-jawed retention Kappa, retainers of their own design. Examination of patients 6 and 12 months after the beginning of the retention period showed stability of the achieved therapeutic result in patients aged 5-12 years, and in patients of the older age group, the retention period was extended to 18-24 months due to the need to adapt bone structures.

Conclusions. The analysis of the retention period of pediatric patients with vertical disocclusion of the dentition revealed a number of significant temporal differences. The average retention period in patients with open bite from the age of 5-12 years was 8-12 months. Its duration in patients aged 13-15 years was 15-24 months.

Key words: retention period, pediatric patients, vertical dislocation of the dentition, mesial occlusion of the dentition, orthodontic treatment.

For citation: V. M. Vodolatsky, R. S. Makatov. Retention period in pediatric patients with vertical dislocation of the dentition. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):49-53. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-49-53.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Вертикальная резцовая дизокклюзия зубных рядов у детей и подростков составляет 2-6% всех зубочелюстных аномалий и деформаций. Наряду с глубоким прикусом вертикальная резцовая дизокклюзия зубных рядов относится к вертикальным аномалиям окклюзии и может как представлять самостоятельное нарушение, так и сочетаться с другими видами патологических прикусов в трансверсальной и сагиттальной плоскостях. Эстетические изменения лица у детей с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов осложняются нарушениями функций жевания, дыхания и речеобразования и для полной реабилитации требуют привлечения специалистов в области хирургической стоматологии, отоларингологии, логопедии.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение анализа продолжительности ретенционного периода у детей и подростков с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Определение клинических признаков вертикальной резцовой дизокклюзии в детском возрасте.

2. Проведение ортодонтического лечения у детей с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов.

3. Удержание достигнутого результата после устранения у детей с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов с помощью ретенционных аппаратов различной конструкции.

4. Определение оптимальных временных параметров ретенционного периода у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленной цели на ортодонтическое лечение взяты 17 детей в возрасте от 5 до 15 лет с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов. Все пациенты были поделены на две группы. В первую группу вошли 6 пациентов в возрасте от 5 до 8 лет, у которых отмечалась вертикальная резцовая дизокклюзия зубных рядов I степени, когда величина вертикальной щели между фронтальными зубами верхней и нижней челюсти варьировалась до 3-5 мм. Во вторую группу включены 11 детей в возрасте от 7 до 15 лет, которые имели вертикальную резцовую дизокклюзию зубных рядов II степени (средней тяжести). У данных пациентов отсутствовали контакты в области фронтальных зубов и первых премоляров, а величина вертикальной щели варьировалась до 5-6 мм.

Для выявления истинных причин развития данной патологии всем пациентам перед началом ортодонтического лечения проводился тщательный сбор анамнеза.

У 6 пациентов первой группы с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов I степени родители в анамнезе указали на длительное использование соски-пустышки, а также на наличие вредной привычки – прокладывание и закусывание кончика языка между фронтальными зубами.

У 11 пациентов второй группы с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов II степени отмечались значительное ухудшение носового дыхания, ночной храп, сон с запрокинутой назад головой, расположение языка между фронтальными зубами верхней и нижней челюстей.

Все пациенты с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов имели схожие лицевые признаки. Нижняя треть лица увеличена в размере, носогубные и супраментальная складки сглажены, в состоянии покоя рот открыт, между фронтальными зубами располагается язык. К описанным клиническим внешним признакам патологии вертикальной плоскости зачастую добавляются клинические признаки патологии в сагиттальной плоскости (мезиальная окклюзия зубных рядов). Подбородок у подобных пациентов выдвинут вперед, нижняя губа находится кпереди по отношению к верхней губе, угол нижней челюсти превышает 130° (рис. 1).

В полости рта у подобных пациентов отмечается несмыкание зубов-антагонистов в области фронтальных зубов, клыков и премоляров. Соотношение первых моляров соответствует I классу по классификации Энгля. Нижние фронтальные зубы находятся в одной вертикальной плоскости с верхними резцами или незначительно выдвинуты вперед на 2-5 мм (рис. 2).

У пациентов первой группы ортодонтическое лечение началось с миогимнастических упражнений для мышц языка и круговой мышцы рта. Тем пациентам, которые имели привычку прокладывать кончик языка между фронтальными зубами верхней и нижней челюсти, дополнительно были установлены шипы из композиционного материала на язычную и небную поверхность центральных и боковых резцов для нормализации положения языка в полости рта.

Аппаратурная коррекция включала установку съемной ортодонтической пластинки на верхнюю челюсть с заслонкой для языка и

окклюзионными накладками для боковых зубов.

Срок лечения данных пациентов в среднем составил 7-10 месяцев (рис. 3).

У восьми детей из второй группы с вертикальной резцо-

вой дизоокклюзией зубных рядов в сменном прикусе (7 до 11 лет) использовался во время ортодонтического лечения съемный пластиночный аппарат функционального действия на верхнюю челюсть с заслонкой для языка и

окклюзионными накладками для интрузии моляров. Также пациентам изготавливали подбородочную пращу с вертикальной тягой для ночного ношения. Срок лечения данных пациентов составил 12-15 месяцев.



Рис. 1. Пациентка с вертикальной резцовой дизоокклюзией зубных рядов

Fig. 1. A patient with vertical disocclusion of the dentition



Рис. 2. Пациент с вертикальной резцовой дизоокклюзией зубных рядов I степени (А), пациент с вертикальной дизоокклюзией зубных рядов II степени (Б)

Fig. 2. A patient with vertical incisive disocclusion of the dentition of I degree (A), a patient with vertical disocclusion of the dentition of II degree (B)



Рис. 3. Пациентка с ортодонтической пластиной на верхнюю челюсть
Fig. 3. Patient with orthodontic plate on the upper jaw



Рис. 4. Пациентка с вертикальной резцовой дизоокклюзией, у которой использовали брекет-систему Damon Q

Fig. 4. A patient with vertical disocclusion who used a bracket – the Damon Q system



Рис. 5. «Съемный ретенционный аппарат» собственной конструкции
Fig. 5. «Removable retention apparatus» of its own design



Рис. 6. Несъемные проволочные ретенеры на оральных поверхностях верхних и нижних фронтальных зубов

Fig. 6. Fixed wire retainers on the oral surfaces of the upper and lower anterior teeth

Таблица 1. Ортодонтическая реабилитация пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов
Table 1. Orthodontic rehabilitation of pediatric patients with vertical dentition

№ группы No. groups	Количество пациентов Number of patients	Возраст, лет Age, years	Длительность лечения, мес. Duration of treatment, months.		Продолжительность ретенционного периода, мес. The duration of the retention period, months	
1	6	5-8	7-10		8-12	
2	11	7-12 13-15	12-15	15-22	8-12	18-24
Всего / Total	17					

У трех пациентов из второй группы с постоянным прикусом (12-15 лет) для коррекции вертикальной резцовой дизокклюзии использовали брекет-систему Damon Q. На завершающих этапах лечения прямые дуги были заменены на многопетлевые (МПД) с установкой между петлями эластиков для коррекции окклюзионной плоскости, изменение мезиального наклона первых и вторых моляров за счет их интрузии (рис. 4).

Срок лечения пациентов второй группы составил 15-22 месяца. Увеличение сроков лечения данной группы пациентов связано с тем, что использование в качестве лечебного аппарата брекет-системы обуславливало выполнение тщательной детализации положения всех групп зубов, вследствие чего сроки лечения данных пациентов были увеличены по сравнению с детьми, для лечения которых использовалась съемная ортодонтическая техника.

Антропометрическое исследование лиц с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов по методикам Панкратовой Н. В. (с соавт.) и Персина Л. С. позволило определить позитивную динамику проведенного ортодонтического лечения. Окклюзионные параметры изучались по протоколу Andrews L. F., с анализом «ключей окклюзии». В полости рта отмечались множественные фиссурно-бугорковые контакты, отсутствие вертикальной щели, фронтальные зубы верхней и нижней челюсти находились в правильном ортогнатическом соотношении, с перекрытием верхними резцами нижних резцов на 1/3 высоты. Межрезцовый угол равнялся 120-1250. Переднещечные бугры верхних шести зубов находились в межбугорковой борозде нижних шести зубов, что соответствовало I классу по Энгля.

Удержание достигнутого результата после устранения зубочелюстной патологии являлось завершающим и самым длительным и важным этапом лечебного процесса.

Продолжительность ретенционного периода после устранения аномальной окклюзии зубных рядов в вертикальной плоскости увеличивалась до 18-24 месяцев в связи с необходимостью адаптации костной структуры лицевого скелета в ответ на коррекцию окклюзионных взаимоотношений зубных рядов.

Во время ретенционного периода у всех пациентов применялись специально изготовленные для этой цели съемные и несъемные аппараты, лишенные активного воздействия на ткани пародонта.

Функцию ретенционного аппарата у пациентов первой группы (от 5 до 8 лет) выполняли съемный ретенционный аппарат Hawley и лечебные аппараты в инактивированном состоянии после достижения с их помощью необходимого результата на этапе ортодонтической коррекции. Некоторым пациентам был изготовлен съемный ретейнер, конструкция которого была предложена коллективом кафедры стоматологии детского возраста Ставропольского государственного медицинского университета, представляющий съемный пластиночный аппарат с кламмерами Адамса на первые моляры, дополненные кламмерами на первые премоляры и двумя вестибулярными дугами с регулируемыми петлями. Данная конструкция позволяет контролировать вестибулярный наклон не только фронтальных зубов, но и боковых, а наличие двух вестибулярных дуг дает возможность более четко контролировать положение фронтальных зубов (заявка на изобретение «Съемный ретенционный аппарат» № гос. рег. 2018107373/14(011304) от 27.02.2018. Авторы: Водолацкий В. М., Макатов Р. С.) (рис. 5).

У пациентов старшей возрастной группы (от 12 до 15 лет) перед

тем, как удалить из полости рта брекет-систему, были зафиксированы несъемные проволочные ретейнеры на внутреннюю поверхность фронтальных зубов, чтобы исключить развитие повторной деформации верхней и нижней челюстей (рис. 6).

Также помимо несъемного ретейнера, для пациентов старшей возрастной группы применялся позиционер – верхнечелюстной капповый аппарат одночелюстного действия, сконструированный по методу вакуумного преформирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Продолжительность ретенционного периода после устранения аномальной окклюзии зубных рядов в вертикальной плоскости увеличивалась до 18-24 месяцев в связи с необходимостью адаптации костной структуры лицевого скелета в ответ на коррекцию окклюзионных взаимоотношений зубных рядов.

Во время ретенционного периода у всех пациентов применялись специально изготовленные для этой цели съемные и несъемные аппараты, лишенные активного воздействия на ткани пародонта. Функцию ретенционного аппарата у пациентов первой группы выполняли съемный ретенционный аппарат Hawley, лечебные аппараты в инактивированном состоянии, ретейнер собственной конструкции.

У пациентов второй группы перед удалением брекет-системы, были зафиксированы несъемные проволочные ретейнеры на внутреннюю поверхность фронтальных зубов, чтобы исключить развитие повторной деформации верхней и нижней челюстей. Также применялся позиционер – верхнечелюстной капповый аппарат одночелюстного действия, сконструированный по методу вакуумного преформирования. На весь период ретенции использовали головную

шапочку и подбородочную прашу с резиновой тягой по вертикальной плоскости.

Обследование пациентов через 6 и 12 месяцев после начала ретенционного периода показало стабильность достигнутого лечебного результата у пациентов в возрасте от 5-12 лет. Однако у пациентов, при лечении которых применялась брекет-система с установленной многопетлевой дугой, на рентгенограмме, в области корней фронтальных и боковых зубов, сохранялись очаги разряжения костной ткани. Периодонтальная щель в области резцов верхней и нижней челюсти была расширена. В полости рта наблюдалась незначительная подвижность центральных и боковых резцов, а также некото-

рых премоляров верхней и нижней челюсти, поэтому ретенционный период данных пациентов продолжался спустя 12 месяцев. Повторное исследование проводилось спустя 18 и 24 месяца после окончания активной фазы ортодонтического лечения. В течение этого времени пациентам были назначены физиотерапевтические процедуры электрофорез глюконата кальция в количестве 10 сеансов для ускорения образования костной ткани в области периодонта.

Спустя 24 месяца при повторном исследовании данных пациентов на рентгенограмме челюстных костей очагов разряжения костной ткани в области корней перемещаемых зубов выявлено не было, периодонтальные щели фронтальных

зубов и премоляров была нормальной ширины. Патологическая подвижность зубов не наблюдалась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ ретенционного периода у пациентов детского возраста с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов двух исследуемых групп выявил существенные временные различия. Ретенционный период у пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов в возрасте 5-12 лет составлял от 8 до 12 месяцев. Его продолжительность у пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов в возрасте от 12 до 15 лет была больше, составляя 18-24 месяца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Акуленко Л. В., Алпатова В. Г., Анисимова Е. Н. Детская стоматология. Учебник для ВУЗов. 2017:744. [L. V. Akulenko, V. G. Alpatova, E. N. Anisimova. Pediatric dentistry. Textbook for students. 2017:744. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29008048>.
- Журбенко В. А., Саакян Э. С. Профилактика – будущее стоматологии. Успехи современного естествознания. 2014;12:672. [V. A. Zhurbenko, E. S. Saakjan. Prevention is the future of dentistry. Advances in modern natural science. 2014;12:672. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34046372>.
- Иорданишвили А. К., Солдатова Л. Н., Акулович А. В. Лечение зубочелюстных аномалий – путь к психическому и социальному здоровью молодежи. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;4:63. [A. K. Iordaniashvili, L. N. Soldatova, A. V. Akulovich. Treatment of the dental anomalies is the way to mental and social health of the youth (professor F.Ya. Khoroshilkina and her contribution to orthodontics). Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2017;4:63. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32389358>.
- Иванов А. С., Лесит А. И., Солдатова Л. Н. Основы ортодонтии. СпецЛит. 2017:223. [A. S. Ivanov, A. I. Lesit, L. N. Soldatova. Fundamentals of orthodontics. SpecLit. 2017:223. (In Russ.)]. <https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00713-8/978-5-299-00713-8.pdf>.
- Корчагина В. В. Организация междисциплинарного подхода при проведении миофункциональной ортодонтической коррекции. Часть II. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;4:4-13. [V. V. Korchagina. The organization of cross-disciplinary approach in carrying out myofunctional orthodontic correction. Part II. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2017;4:4-13. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30022403>.
- Персин Л. С., Слабковская А. Б., Картон Е. А. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии. 2017:160. [L. S. Persin, A. B. Slabkovskaja, E. A. Kartan. Actual methods of diagnosis of dental anomalies, dentition and occlusion. 2017:160. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29007887>.
- Шаковец Н. В., Терехова Т. Н. Особенности стоматологического обследования детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2014;4:13-16. [N. V. Shakovets, T. N. Terehova. Features of dental examination of children. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2014;4:13-16. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34046235>.
- C. J. Burstone. Physics and clinical orthodontics: 100 years ago and today. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015;147:293-295. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726388>.
- S. Chamberland, W. R. Proffit, P. E. Chamberland. Functional genioplasty in growing patients. Orthod Fr. 2016;87:175-188. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26516715>.
- M. Sobral, F. Habib, L. Matzenbacher. Conservative compensatory Angle Class III malocclusion treatment original article De.ntl Press J Orthod. 2012;17:137-145. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512012000600025>.
- J. Steinnes, G. Johnsen, H. Kerosuo. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: an 8-year follow-up. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017;151:1027-1033. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28554448>.
- Vinay Kumar Chugh, Pradeep Tandon, Veerendra Prasad, Ankita Chugh. Early orthopedic correction of skeletal Class III malocclusion using combined reverse twin block and face mask therapy JJ Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 2015:33. https://www.researchgate.net/publication/270655262_Early_orthopedic_correction_of_skeletal_Class_III_malocclusion_using_combined_reverse_twin_block_and_face_mask_therapy.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 06.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Виктор Михайлович Водолацкий, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь, Российская Федерация

vmv.st@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5124-2112>

Vodolatsky Victor M., DSc, Professor, head of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

Макатов Руслан Сейфединович, ассистент кафедры стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь, Российская Федерация

makatov2008@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6573-9282>

Makatov Ruslan S., Assistant, Department of Pediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

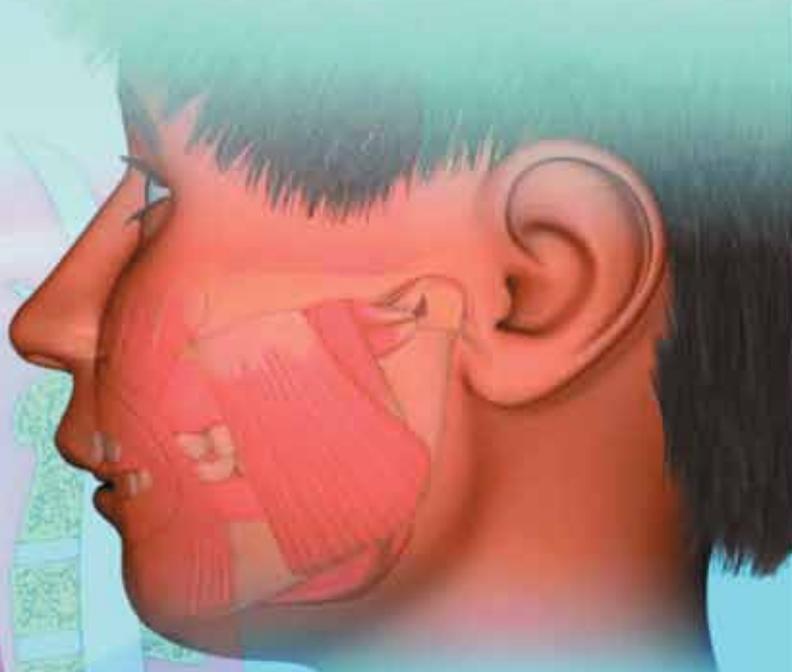
myobrace®

МИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРТОДОНТИЯ

Дисфункция дыхательных путей

Кранио-мандибулярная дисфункция

Аномалии челюстно-лицевого развития



для
МАЛЫШЕЙ



для
ДЕТЕЙ



для
ПОДРОСТКОВ



для
ВЗРОСЛЫХ



В коробочке в форме буквы «М»

СИСТЕМА MYOBRACE® ОТ КОМПАНИИ MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO. (MRC) — ТЩАТЕЛЬНО РАЗРАБОТАННАЯ СИСТЕМА МИОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ИСПРАВЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК, РАСШИРЕНИЕ ЗУБНЫХ ДУГ И ВЫРАВНИВАНИЕ ЗУБНЫХ РЯДОВ. ОНА УДОВЛЕТВОРЯЕТ СПРОС РОДИТЕЛЕЙ НА ВЫРАВНИВАНИЕ ЗУБОВ БЕЗ БРЕКЕТОВ, С МИНИМАЛЬНЫМ МЕДИЦИНСКИМ ВМЕШАТЕЛЬСТВОМ, И ПРИ ЭТОМ ПОЗВОЛЯЕТ ДЕТЯМ ПОЛНОСТЬЮ РАЗВИТЬ СВОЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Эксклюзивный дистрибьютор в России - ООО "Валлекс М"
17630, Москва, Старокалужское ш. 62; эт.4, пом. 1, ком.62
тел.: [495] 784-71-21; e-mail: stom@vallexm.ru, www.vallexshop.ru;
www.vallexm.ru

Филиалы ООО "Валлекс М":
195200, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д.24, оф.6
тел.: (812) 240-47-10; e-mail: stom-spb@vallexm.ru
35039, Краснодар, ул. Бабушкина, д.175, 1 этаж, пом. 15
тел.: [861] 256-70-91, 92-35-85; e-mail: krasnodar@vallexm.ru

www.myobrace.com

 MYOFUNCTIONAL
RESEARCH CO.
www.myoresearch.com
a BETTER way

Валлекс М

Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей

Шевченко М.А.¹, Кисельникова Л.П.¹, Петрова О.И.²¹Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова²Поликлиника 6, Москва

г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Поражение постоянных зубов кариесом начинается с момента их прорезывания у детей в возрасте 5-6 лет. Минерализация твердых тканей постоянных зубов продолжается в течении длительного времени. В настоящее время не изучена эффективность сочетанного применения кальцийсодержащих препаратов и метода озонирования при лечении кариеса в постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

Цель. Повышение эффективности лечения кариеса дентина в постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

Материалы и методы. Проведено клинико-лабораторное обследование и лечение 41 ребенка в возрасте от 6 до 14 лет с кариесом дентина в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей. В двух группах исследования после механической и медикаментозной обработки кариозных полостей проводилось измерение плотности дентина методом флуоресцентного анализа с помощью аппарата DIAGNOdent.

После определения степени минерализации клинически-интактного дентина в первой группе на дно кариозной полости накладывали пасту Dycal и герметичную временную пломбу из стеклоиономерного цемента. Во второй группе после проведения механической и медикаментозной обработки проводили озонирование кариозной полости в течение 30 секунд с помощью аппарата Kavo- HealOzone с последующим наложением на дно кариозной полости пасты Dycal и временным пломбированием стеклоиономерным цементом. Через три месяца проводилось удаление временного пломбировочного материала и пасты Dycal из всех зубов у детей в обеих группах и повторно осуществлялось измерение степени минерализации клинически интактного дентина.

Результаты. В первой группе повышение минерализации после проведения методики отсроченного пломбирования составило 33,9%, во второй группе с применением метода озонирования степень минерализации дентина повысилась на 54,9%.

Выводы. Предварительное проведение озонирования кариозной полости перед наложением кальцийсодержащего материала способствует достижению более высокого уровня минерализации (на 21%).

Ключевые слова: минерализация дентина, метод озонирования, кальцийсодержащий препарат.

Для цитирования: Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Петрова О. И. Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):55-58. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-55-58.

Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth

M.A. Shevchenko¹, L.P. Kiselnikova¹, O.I. Petrova²¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov²Polyclinic number 6, Moscow

Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. Permanent teeth carious involvement starts from their eruption in children aged 5-6 years. Hard tissues mineralization in permanent teeth lasts long. Nowadays, efficacy of combined applying calcium containing drugs and the ozonation method while treating permanent teeth caries in children with incompleated processes of dental hard tissues mineralization has not been revealed.

Purpose. Increasing effectiveness of dentin caries treatment of children's permanent teeth with incompleated mineralization processes in dental hard tissues.

Materials and methods. There were carried out clinical and laboratory examinations and treatment of 41 children (aged 6-14). They had dentin caries in permanent teeth with incompleated mineralization processes in hard tissues. In 2 groups studied carious cavities were treated mechanically and medically and afterwards the dentin density measurement was made by the method of fluorecent analysis using DIAGNOdent apparatus. The mineralization degree of clinically intact dentin having been determined, in Group 1 Dycal paste and a hermetic temporary filling of glass ionomer cement were placed onto the floor of carious cavities. In Group 2 carious cavities were treated mechanically and medically and then ozonized during 30 seconds with Kavo - HealOzone apparatus followed by application of Dycal paste onto the floor of carious cavities and temporary filling with glass ionomer cement. Three

months later, the temporary filling material and Dycal paste were removed out of the children's teeth in both groups and measuring mineralization degree of the clinically intact dentin was made again.

Results. Dentin mineralization increase in Group 1 showed 33,9% following delayed filling technique. In Group 2 the ozonation method promoted the increase by 54,9%.

Conclusions. Carious cavities ozonation before applying calcium containing material favours higher mineralization degree (by 21%).

Key words: dentin mineralization, ozonation method, calcium containing drugs.

For citation: M. A. Shevchenko, L. P. Kiselnikova, O. I. Petrova. Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):55-58. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-55-58.

ВВЕДЕНИЕ

Поражение постоянных зубов кариесом начинается с момента их прорезывания у детей в возрасте с 5-6 лет. По данным некоторых исследований, распространенность кариеса постоянных зубов у детей в России в 6 лет составляет 22%, в 12 лет – 78%, в 15 лет – 88%, интенсивность поражения зубов по индексу КПУ – 0,3, 2,9 и 4,4 соответственно [1]. Вышеуказанные данные также согласуются с данными европейских авторов, которые указывают на увеличение распространенности кариеса в постоянных зубах у детей с 12 до 15 лет [2].

Известно, что созревание твердых тканей постоянных зубов у детей происходит в течение длительного времени после прорезывания, и в данный период постоянные зубы наиболее часто подвержены кариозному процессу [3, 4]. Для выявления кариеса жевательных и апроксимальных поверхностей зубов известен флуоресцентный метод исследования, который проводится с помощью аппарата Diagnodent [5, 6]. Метод флуоресценции позволяет оценить отдаленные результаты профилактических мероприятий, повышение минерализации эмали [7, 8].

Для повышения минерализации твердых тканей при лечении кариеса в постоянных зубах применяются препараты на основе гидроксида кальция [9]. Самоотверждающие препараты на основе гидроксида кальция используется для непрямого покрытия пульпы, способствует образованию заместительного дентина [10].

Известно, что при лечении кариеса в постоянных зубах применяется метод озонирования [11, 12]. Стерилизующее действие озона заключается в его нестабильной атомной связи и вытекающей отсюда способности соединяться с другими элементами. При проведении методики озонирования озон проникает в дентинные каналы и окисляет пируват (прерывание

цикла лимонной кислоты), нейтрализует продукты обмена веществ бактерий, вызывает гибель бактериальной клетки [13].

Проведенное клиническое исследование Василюком В. В. [14] показало преимущество использования методики стерилизации кариозной полости озоном перед проведением постоянной реставрации. По основным показателям, характеризующим качество пломбирования, применение озонирования минимизирует степень прогрессирования кариозного процесса, что в свою очередь способствует снижению процента перелеченных зубов.

Однако в настоящее время не выявлена эффективность сочетанного применения метода озонирования и применения кальцийсодержащих материалов на этапах лечения кариеса дентина в постоянных зубах у детей, находящихся на стадии минерализации твердых тканей зубов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение эффективности лечения кариеса дентина в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено клиничко-лабораторное обследование и лечение 41 ребенка в возрасте от 6 до 14 лет с кариесом в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей. С целью повышения минерализации дентина пациенты с кариесом постоянных зубов с незаконченными процессами минерализации были разделены на следующие группы: первая группа – 18 детей (25 зубов), вторая группа – 23 ребенка (25 зубов). В двух группах исследования после механической и медикаментозной обработки кариозных полостей проводилось измерение плотности дентина методом флуоресцентного анализа с помощью аппарата DIAGNOdent (DIAGNOdent

ren; KaVo Dental, Biberach, Германия). При изучении течения кариеса в зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов мы выявили следующие особенности: возникновение кариеса на стадии прорезывания (в первые годы после их прорезывания), острое течение кариозного процесса (нет тенденции к ограничению очага поражения), эмаль и дентин светлые. Дентин мягкий, влажный, легко удаляется экскаватором. Повышение плотности и блеска дентина, снижение болезненности при зондировании, положительный симптом скольжения зонда, мы оценивали как критерии удаления деминерализованного дентина.

После определения степени минерализации клинически-интактного дентина в первой группе на дно кариозной полости накладывали пасту Dycal и герметичную временную пломбу из стеклоиномерного цемента. Препарат Dycal – самоотверждающий препарат на основе гидроксида кальция – используется для прямого покрытия пульпы, способствует образованию заместительного дентина. Во второй группе после проведения механической и медикаментозной обработки проводили озонирование кариозной полости в течение 30 секунд с помощью аппарата Kavo-HealOzone с последующим наложением на дно кариозной полости пасты Dycal и временным пломбированием стеклоиномерным цементом. Через три месяца проводилось удаление временного пломбировочного материала и пасты Dycal из всех зубов и повторно осуществлялось измерение степени минерализации клинически интактного дентина, после чего проводилось окончательное пломбирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первой группе исследования результаты флуоресцентного анализа перед наложением пасты

Таблица 1. Динамика результатов исследования минерализации дентина при кариесе в первой группе
Table 1. The results dynamics of dentin mineralization study in caries. Group 1

Группы Groups	Показатели флуоресцентного анализа после проведения механической и медикаментозной обработки кариозной полости The results of the fluorescent analysis after mechanical and medical treatment of the carious cavity	Показатели флуоресцентного анализа после применения самотвердеющей пасты на основе гидроксида кальция и отсроченного пломбирования The results of the fluorescent analysis after using the self-hardening paste based on calcium hydroxide and the interim filling
Группа 1 Group 1 P ¹	35,44 ± 4,17 у.е.	23,44 ± 2,35 у.е. при p ≤ 0,016

P¹ – степень достоверности отличий в группе 1 / P¹ – the confidence of differences in Group 1

Таблица 2. Динамика результатов исследования минерализации дентина при кариесе во второй группе
Table 2. The results dynamics of dentin mineralization study in caries. Group 2

Группы Groups	Показатели флуоресцентного анализа после проведения механической и медикаментозной обработки кариозной полости The results of the fluorescent analysis after mechanical and medical treatment of the carious cavity	Показатели флуоресцентного анализа после проведения методики озонирования, применения самотвердеющей пасты на основе гидроксида кальция и отсроченного пломбирования The results of the fluorescent analysis after ozonation, using the self-hardening paste based on calcium hydroxide and the interim filling
Группа 2 Group 2 P ²	38,40 ± 3,45 у.е.	17,32 ± 2,57 у.е. при p ≤ 0,001

P² – степень достоверности отличий в группе 2 / P² – the confidence of differences in Group 2

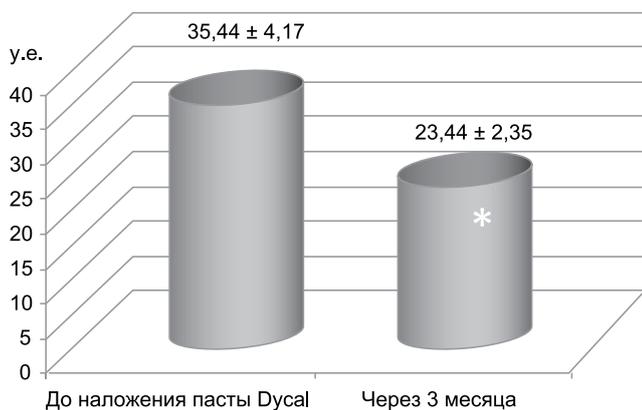


Рис. 1. Динамика степени минерализации дентина в группе 1 при применении самотвердеющей пасты на основе гидроксида кальция
*степень достоверности изучаемого параметра при p ≤ 0,016

Fig. 1. The degree dynamics of dentin mineralization in Group1 with self-hardening paste based on calcium hydroxide
*the confidence of the studied parameter at p ≤ 0,016

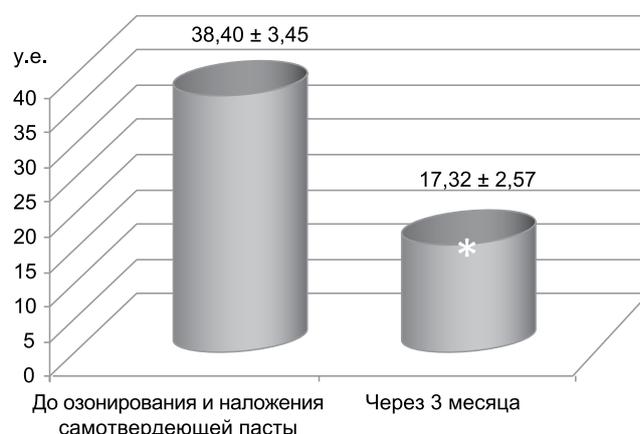


Рис. 2. Динамика степени минерализации дентина в группе 2 при применении озонирования и самотвердеющей пасты на основе гидроксида кальция
*степень достоверности изучаемого параметра при p ≤ 0,001

Fig. 2. The degree dynamics of dentin mineralization in Group 2 with ozonation and self-hardening paste based on calcium hydroxide
*the confidence of the studied parameter at p ≤ 0,001

Dycal составили 35,44 ± 4,17 у.е., через три месяца произошло снижение показателей клинически интактного дентина до 23,44 ± 2,35 у.е., (при p ≤ 0,016) (табл. 1, рис. 1). Повышение минерализации дентина после проведения методики отсроченного пломбирования составило 33,9%. Полученные данные подтверждает мнение Авраамовой О. Г., Заборской А. В., что раз-

личные реминерализующие средства активно стимулируют процесс созревания эмали. По мнению da Rosa WLO et al. (2018), одним из методов профилактики осложнений после лечения кариеса является повышение резистентности тканей зуба перед пломбированием.

Во второй группе исследования исходные показатели аппарата Kavo-Diagnodent перед проведением

методики озонирования и наложением пасты Dycal составили 38,40 ± 3,45 у.е. Через три месяца наблюдений показатели степени минерализации дентина значительно снизились – 17,32 ± 2,57 у.е. (при p ≤ 0,001). Степень минерализации клинически интактного дентина увеличилась на 54,9% по сравнению с исходными данными (табл. 2, рис. 2). Выявленное повышение степени минера-

лизации не противоречит данным Suh Y. et al. (2019), Pietrocola G. et al. (2018), Libonati A et al. (2019). Авторы указывают на этиотропное действие озона (антибактериальное), которое дополняет патогенетическое. Сочетанное применение метода озонирования и кальцийсодержащих материалов способствует повышению

степени минерализации дентина в постоянных зубах у детей.

ВЫВОДЫ

Таким образом, использование метода озонирования и самотвердеющего препарата на основе гидроксида кальция повышают минерализацию дентина при ка-

риесе постоянных зубов у детей с незаконченными процессами созревания твердых тканей. Предварительное проведение озонирования кариозной полости перед наложением кальцийсодержащего материала, способствует достижению более высокого уровня минерализации (на 21%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Кузьмина Э. М., Бенья В. М., Лапатина А. В. Эффективность зубной пасты комплексного действия у детей в период прорезывания постоянных зубов. *Dental Forum*. 2019(2):2-7. [E. M. Kuzmina, W. M. Benny, A. V. Lapatina. The effectiveness of complex toothpaste in children during the period of permanent teeth eruption. *Dental Forum*. 2019(2):2-7. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37307589>.
2. N. Obregón-Rodríguez, P. Fernández-Riveiro, M. Piñeiro-Lamas et al. Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 19;120(2019). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0806-5>.
3. Леонтьев В. К., Кисельникова Л. П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва. 2017:950. [V. K. Leont'ev, L. P. Kisel'nikova. Children's therapeutic dentistry. National guide. Moscow. 2017:950]. <https://medknigabooks.ru/wp-content/uploads/2018/12/Q0008781.pdf>.
4. Аврамова О. Г., Заборская А. П. Влияние профилактических мероприятий на созревание эмали зубов у детей (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2015;14(4(55)):3-7. [O. G. Avraamova, A. R. Zaborskaja. The impact of preventive measures on the maturation of the enamel of the teeth in children (literature review). *Paediatric Dentistry and Prophylaxis*. 2015;14(4(55)):3-7]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25373519>.
5. S. Comert, A. A. Oz. Am J. Clinical effect of a fluoride-releasing and rechargeable primer in reducing white spot lesions during orthodontic treatment. *Orthod Dentofacial Orthop*. 2020

- Jan;157(1):67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.06.013>.
6. J. E. Iranzo-Cortés, J. M. Montiel-Company, T. Almerich-Torres, C. Bellot-Arcis, J. M. J. Almerich-Silla. Use of DIAGNOdent and VistaProof in diagnostic of Pre-Cavitated Caries Lesions- A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Med*. 2019;Dec;19;9(1). pii: E20. <https://doi.org/10.3390/jcm9010020>.
7. V. Varma, K. S. Hegde et al. Comparative Evaluation of Remineralization Potential of Two Varnishes Containing CPP-ACP and Tricalcium Phosphate: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;12(3):233-236. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1629>.
8. A. Kannan, S. Padmanabhan. Correction to: Comparative evaluation of Icon® resin infiltration and Clinpro™ XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Prog Orthod*. 2019;20:31. <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0283-z>.
9. da Rosa WLO, V. P. Lima, R. R. Moraes, Piva E. da Silva A. F. Is a calcium hydroxide liner necessary in the treatment of deep caries lesions? A systematic review and meta-analysis [published online ahead of print November 2, 2018]. *Int Endod J*. <https://doi.org/10.1111/iej.13034>.
10. J. C. P. Imparato, K. M. S. Moreira, I. C. Olegário et al. Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18:423-426. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0316-6>.
11. Y. Suh, S. Patel, R. Kaitlyn, J. Gandhi, G. Joshi, N. L. Smith, S. A. Khan. Clinic al util-

ity of ozone therapy in dental and oral medicine. *Med Gas Res* 2019;9:163-167. <https://doi.org/10.4103/2045-9912.266997>.

12. A. Libonati, V. Di Taranto, A. Mea, E. Montemurro, G. Gallusi, V. Angotti, R. Nardi, L. Paglia, Marzo G., Campanella V. Eur J. Clinical antibacterial effectiveness Healozone Technology after incomplete caries removal. *Paediatr Dent*. 2019. Mar;20(1):73-78. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2019.20.01.14>.
13. G. Pietrocola, M. Ceci, F. Preda, C. Poggio, M. Colombo. Evaluation of the antibacterial activity of a new ozonized olive oil against oral and periodontal pathogens. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(11):e1103-e1108. Published 2018 Nov 1. <https://doi.org/10.4317/jced.54929>.
14. В. В. Василюк. Профилактика развития рецидивного вторичного кариеса зубов методом стерилизации кариозных полостей. *Здравоохранение Югры: Опыт и инновации. Ханты-Мансийск*, 2016;4:56-63. [V. V. Vasilyuk. Prevention of the development of recurrent secondary dental caries by the method of sterilization of carious cavities. The healthcare of Ugra: Experience and innovation. *Khanty-Mansiysk*. 2016;4:56-63. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-razvitiya-retsdivnogo-kariеса-zubov-metodom-sterilizatsii-karioznyh-polostey-ozonom>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 12.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Шевченко Максим Александрович, к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2834-2489>
shevchemaksim@yandex.ru

Shevchenko Maksim A., PhD, assistant professor of the department of Paediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Кисельникова Лариса Петровна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Москов-

ский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

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

Kiselnikova Larisa P., DSc, Professor, chief of the department of Paediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Петрова Оксана Ивановна, начальник отделения, врач Федерального государственного казенного учреждения «Поликлиника б», Москва, Российская Федерация

oxana7419@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2573-0993>

Petrova Oksana I., dentist of the Federal state institution «Polyclinic number 6», Moscow, Russian Federation

Влияние ортодонтического лечения съёмными аппаратами у детей на свойства ротовой жидкости

Чуракова Ю.А., Антонова А.А.

Дальневосточный государственный медицинский университет
г. Хабаровск, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. В статье приводятся данные по изучению состояния полости рта при ортодонтическом лечении с помощью индивидуальных съёмных аппаратов.

Цель. Изучение состояния полости рта у детей с зубочелюстными аномалиями в возрасте от 7-12 лет с применением индивидуальных съёмных аппаратов.

Материалы и методы. В г. Находка обследованы 110 пациентов в возрасте от 7 до 12 лет. I группа – контрольная (36 человек), без патологии зубочелюстной системы, II группа – дети с патологией зубочелюстной системы (74 человека), находящиеся на ортодонтическом лечении. Помимо клинических методов исследования проводились лабораторные методы: вязкость слюны, кислотно-щелочной баланс слюны, буферная емкость слюны, микрокристаллография слюны.

Результаты. Выявлено, что во время ортодонтического лечения интенсивность кариеса увеличивается до $8,32 \pm 0,28$, по сравнению с контрольной группой $6,57 \pm 0,22$ ($p < 0,05$). Уровень гигиены ухудшается в опытной группе до $2,80 \pm 0,08$, по сравнению с контрольной – $1,40 \pm 0,02$ ($p < 0,05$). Во время ортодонтического лечения pH слюны смещается в кислую сторону. Превалирует третий тип МКС в 60% случаев.

Выводы. Выявлена сильная корреляционная связь между ортодонтическим лечением съёмной ортодонтической техникой и физико-химическими свойствами смешанной слюны $r = 0,95$ ($p < 0,05$). При правильном подходе и своевременной коррекции профилактических мероприятий возможно нивелировать состояние полости рта при ортодонтическом лечении. Несмотря на изменения в составе ротовой жидкости, эстетический и функциональный результат с помощью ортодонтического лечения на индивидуальных съёмных аппаратах высокий.

Ключевые слова: гигиена полости рта, слюна, ортодонтические конструкции, дети.

Для цитирования: Чуракова Ю.А., Антонова А.А. Влияние ортодонтического лечения съёмными аппаратами у детей на свойства ротовой жидкости. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):59-62. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-59-62.

Influence of orthodontic treatment with removable devices in children on the properties of oral fluid

Y.A. Churakova, A.A. Antonova
Far Eastern State Medical University
Khabarovsk, Russian Federation

Abstract

Relevance. The present article provides data regarding changes in the oral cavity during orthodontic treatment with custom-made removable appliances.

Purpose. To study the condition of the oral cavity in children aged 7-12 with dentoalveolar abnormalities during treatment with removable orthodontic appliances.

Materials and methods. 110 patients aged 7-12 were examined in Nakhodka, Russia. Group I – control (34 subjects) with no dentoalveolar pathology. Group II – children with dentoalveolar pathology (74 subjects), undergoing orthodontic treatment. Besides clinical examination the following laboratory tests were taken, namely: saliva viscosity, saliva PH, saliva buffer capacity, microcrystallography of saliva. Type III prevailed in 60% of cases.

Results. Caries intensity during orthodontic treatment was detected to increase up to 8.32 ± 0.28 in comparison with control group 6.57 ± 0.22 ($p < 0.05$). Hygiene rate decreased in experimental group to 2.8 ± 0.08 , in comparison with controls – 1.40 ± 0.02 ($p < 0.05$). Salivary PH decreased during orthodontic treatment. Microcrystallization type III of saliva prevailed in 60% of cases.

Conclusions. The study revealed strong relationship between orthodontic treatment with removable appliances and physicochemical properties of mixed saliva $r = 0.95$ ($p < 0.05$). Appropriate approach and timely preventive measures can help correct oral condition in orthodontic treatment. Despite changes in oral fluid composition, esthetic and functional result of treatment with orthodontic customized removable appliances was high.

Key words: oral hygiene, saliva, orthodontic appliances, children.

For citation: Y. A. Churakova, A. A. Antonova. Influence of orthodontic treatment with removable devices in children on the properties of oral fluid. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):59-62. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-59-62.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее распространенных форм патологии органов и тканей полости рта являются зубочелюстные аномалии. Частота встречаемости патологий зубочелюстной системы в РФ изменяется в среднем в 58-63% случаев у детей и взрослых [1, 2]. Распространенность зубочелюстных аномалий на Дальнем Востоке соответствует общероссийской статистике и составляет 67-78% [3, 4].

В зависимости от возраста и зубочелюстной патологии лечение проводится с помощью съемных индивидуальных аппаратов. Ортодонтические конструкции в течение всего периода лечения контактируют не только с эмалью зубов, слизистой оболочкой тканей, но и постоянно взаимодействуют с основной биологической средой ротовой полости – ротовой жидкостью, вызывая в ней определенные изменения, которые обладают

выраженным адаптивно-компенсаторным характером [5].

Ортодонтическое лечение следует рассматривать как воздействие на весь организм, поскольку аппараты являются раздражителями длительного действия, а также воздействуют на физико-химические свойства смешанной слюны. Доказано влияние на состав ротовой жидкости разных факторов у детей с различной степенью активности кариозного процесса [6, 7].

Исследование ротовой жидкости является перспективным методом исследования, так как метод неинвазивный, безопасный, простой и доступный для применения в практике врача-стоматолога [8]. Следовательно, изучение влияния съемных ортодонтических аппаратов на изменение свойств ротовой жидкости на различных этапах ортодонтического лечения является актуальной проблемой. Кроме биохимических исследований

смешанной слюны у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, особую актуальность приобретает метод микрокристаллографии ротовой жидкости [9].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение состояния полости рта у детей с зубочелюстными аномалиями в возрасте от 7-12 лет с применением индивидуальных съемных аппаратов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На базе клиники детской стоматологии г. Находка проведено обследование 110 пациентов в возрасте от 7 до 12 лет, из них мальчиков – 49, девочек – 61. I группа – контрольная, без патологии зубочелюстной системы, в количестве 36 человек. II группа – дети с патологией зубочелюстной системы, находящиеся на ортодонтическом лечении с помощью съемных пластиночных аппаратов нового поколения механического и комбинированного типа действия в количестве 74 человек. В группах отмечается равномерное распределение детей по возрасту и полу, предварительно получено информированное согласие. Клинические методы проведены с применением традиционных методов и включали обследование детей, характеристику основных функций: носового дыхания, глотания, речи. При осмотре полости рта оценивали состояние твердых тканей зубов, зубных рядов и окклюзии. Стоматологические методы [1]: определение показателей распространенности и интенсивности кариеса КПУ + кп; индекса гигиены по Грину – Вермильону. Биометрические измерения: для изучения КДМ, пациентов со сменным прикусом использовали метод Пона в модификации Корхауза [10, 11]. Рентгенологические и фотометрические методы: ОПГ и КЛКТ по показаниям. Лабораторные методы исследования смешанной слюны: вязкость, кислотно-щелочной баланс слюны, буферная емкость, микрокристаллография [8]. Статистические методы исследования: обработка результатов исследования с применением стандартного блока программы IBM SPSS Statistics 23 с использованием методов вариационной статистики: параметрического t-критерия Стьюдента; линейной корреляционной статистики Пирсона.



Статистически значимые различия рассчитаны по отношению к показателям между контрольной и опытной группой (* $p < 0,05$)

Рис. 1. Показатели уровня гигиены полости рта в различные периоды ортодонтического лечения

Fig. 1. Oral hygiene rate before, during and after orthodontic treatment

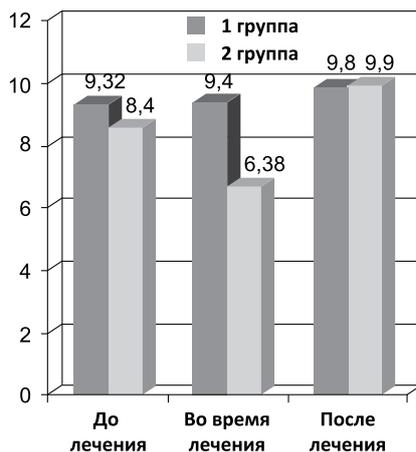


Рис. 2. Показатели буферной емкости слюны в периоды ортодонтического лечения

Fig. 2. Buffer capacity of saliva before, during and after orthodontic treatment

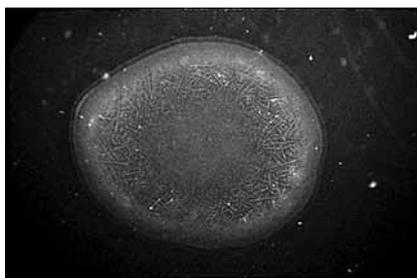


Рис. 3-4. II тип микрокристаллографии слюны, III тип микрокристаллографии слюны

Fig. 3-4. Microcrystallography of saliva, type II; Microcrystallography of saliva, type III



Рис. 5-7. Ортодонтическое лечение с помощью индивидуального аппарата «Твин Блок»

Fig. 5-7. Orthodontic treatment with twin block orthodontic appliance

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования средний показатель интенсивности кариеса составляет $6,57 \pm 0,22$, что соответствует субкомпенсированной форме кариозного процесса, показателей статистических значимых различий между группами не выявлено. Наибольший прирост интенсивности кариозного процесса до $1,09 \pm 0,13$ выявлен во второй группе в процессе ортодонтического лечения в течение шести месяцев по сравнению с контрольной группой $0,15 \pm 0,02$ ($p < 0,05$). $8,32 \pm 0,28$, в сравнении с контрольной группой $6,57 \pm 0,22$ ($p < 0,05$).

Средний показатель индекса гигиены составляет $1,80 \pm 0,06$, что соответствует удовлетворительному уровню гигиены (рис. 1). Во время ортодонтического лечения уровень гигиены ухудшается в два раза и составляет $2,80 \pm 0,08$ по сравнению с контрольной, где показатель равен $1,40 \pm 0,02$ ($p < 0,05$), но при соблюдении правил гигиены по окончании лечения гигиенический индекс улучшается – $1,30 \pm 0,01$.

Средний показатель вязкости слюны до и после лечения не отличается и составляет в среднем $1,47 \pm 0,70$, но в процессе ортодонтического лечения выявлен самый высокий показатель вязкости слюны – $1,62 \pm 0,90$.

Во второй группе отмечено подкисление pH слюны в процессе ортодонтического лечения до $6,80 \pm 0,17$, что связано с ухудшением состояния полости рта. Однако после завершения лечения pH слюны нормализуется до $7,32 \pm 0,19$ ($p < 0,05$).

Изменения буферной емкости в процессе ортодонтического лечения представлены на рисунке 2. Средний показатель буферной емкости слюны составляет $9,30 \pm 0,31$ и не имеет различий со стандарт-

ными величинами. До ортодонтического лечения и после буферная емкость не отличается от стандартного значения, в процессе ортодонтического лечения отмечается снижение буферной емкости до $6,38 \pm 0,21$, в отличие от контрольной группы, где показатель буферной емкости составляет $9,40 \pm 0,32$ ($p < 0,05$).

Анализ микрокристаллизации ротовой жидкости показал, что во время ортодонтического лечения с помощью съемной аппаратуры превалирует третий тип МКС в $60,00 \pm 5,23\%$ случаев по сравнению с контрольной группой – $20,00 \pm 1,98\%$ случаев ($p < 0,05$) (рис. 3, 4). При анализе МКС третьего типа нарушается центральная часть, отмечаются признаки деструктурирования.

В ходе работы оценки структуры метода микрокристаллизации ротовой жидкости получены два патента для проведения стандартизации методики в последующей результативной интерпретацией: «Устройство портативное лабораторное Crystallina для стандартизации преаналитического этапа кристаллографии» (№2549487), «Способ получения стандартного качественного образца фации слюны для кристаллографии» (№2536950).

С помощью корреляционного анализа по Пирсону выявлены значимые связи: сильная обратная корреляционная связь между уровнем гигиены полости рта и уровнем pH при лечении на съемных аппаратах, $r = -0,8$ ($p < 0,05$); сильная обратная корреляционную связь между степенью активности кариеса и уровнем pH, $r = -0,7$ ($p < 0,05$) при лечении съемными аппаратами; сильная прямая корреляционная связь между вязкостью и гигиеническим состоянием полости рта $r = +0,86$ ($p < 0,05$).

Результат лечения съемным индивидуальным пластиночным аппаратом представлен на рисунках 5-7 и в опытной группе детей 7-12 лет достигает 98%.

ВЫВОДЫ

Во время ортодонтического лечения выявлены изменения в состоянии полости рта и ротовой жидкости – ухудшение показателя уровня гигиены полости рта, у детей со съемной ортодонтической аппаратурой. При контроле и соблюдении правил гигиены по окончании лечения гигиенический индекс улучшался до $1,30 \pm 0,02$. Во время ортодонтического лечения съемными аппаратами вязкость слюны увеличивается до $1,62 \pm 0,11$, выявлено смещение pH в кислую сторону $6,80 \pm 0,17$, снижение буферной емкости слюны до $6,38 \pm 0,21$, доминирование третьего типа МКС в $60,00 \pm 5,23\%$ случаев.

Выявлена сильная корреляционная связь между ортодонтическим лечением съемной ортодонтической техникой и физико-химическими свойствами смешанной слюны $r = 0,95$ ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основе изменений в составе и свойствах слюны во время ортодонтического лечения лежит ухудшение гигиены полости рта, что влечет за собой изменение физико-химических свойств слюны и ее защитных свойств. При правильном подходе и своевременной коррекции профилактических мероприятий, возможно, нивелировать состояние полости рта при ортодонтическом лечении. Несмотря на изменения в составе ротовой жидкости, эстетический и функциональный результат с помощью ортодонтического лечения на индивидуальных съемных аппаратах высокий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Леонтьев В. К. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. 2016;1:952. [V. K. Leontiev. Children's therapeutic dentistry. National guide. 2016;1:952. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19552884>.

2. Фадеев Р. А., Бобров А. П., Кисельникова Л. П., Эрдман О. В. Профилактика зубочелюстных аномалий как условие сохранения здоровья нации. Институт стоматологии. 2007;1:26-27. [R. A. Fadeev, A. P. Bobrov, L. P. Kiselnikova, O. V. Erdman. Prevention of dental anomalies as a condition for preserving the health of the nation. Institute of dentistry. 2007;1:26-27. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15267539>.

3. Симонова К. В., Чабан А. В., Антонова А. А. Мониторинг изменения распространенности зубочелюстных аномалий среди коренного и пришлого населения регионов ДВФО. Стоматология. 2011;1:51-53. [K. V. Simonova, Chaban A.V., Antonova A. A. Monitoring changes in the prevalence of dental anomalies among the indigenous and alien population of the regions of the far Eastern Federal district. Dentistry. 2011;1:51-53. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17958803>.

4. Антонова А. А. Динамика и национальные особенности стоматологической патологии у детей Хабаровского края. Стоматология детского возраста и профилактика. 2006;1:66-69. [A. A. Antonova. Dynamics and national features of dental pathology in children of the Khabarovsk territory. Dentistry of children's age and prevention. 2006;1:66-69. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=92868500>.

5. Беньковский В. В. Клиническая оценка гигиены полости рта пациентов, пользую-

щихся ортодонтическими аппаратами. Автореферат. 2014;1:18. [V. V. Benkovskiy. Clinical evaluation of the patient's mouth hygiene, using orthodontic appliances. 2014;1:1-18. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19226096>.

6. Скрипкина Г. И. Сравнительная оценка возрастных физико-химических показателей ротовой жидкости кариесрезистентных детей дошкольного и школьного возраста. Стоматология детского возраста и профилактика. 2013;1:18-22. [G. I. Skripkina. Comparative assessment of age-related physical and chemical indicators of oral fluid of caries-resistant children of preschool and school age. Dentistry of children's age and prevention. 2013;1:18-22. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20619478>.

7. Данилова М. А., Кирко Г. Е., Залазаева Е. А. Особенности микрокристаллизации слюны и течения кариеса у детей со спастическими формами детского церебрального паралича. Стоматология детского возраста и профилактика. 2012;1:52-56. [M. A. Danilova, G. E. Kirko, E. A. Zalazaeva. Features of microcrystallization of saliva and the course of caries in children with spastic forms of cerebral palsy. Dentistry of children's age and prevention. 2012;1:52-56. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18336535>.

8. Шатохина С. Н., Шабалин В. Н. Морфология биологических жидкостей организма человека. Наука. 2001;1:36. [S. N. Shatkhina, V. N. Shabalin. Morphology of biological fluids of the human body. Science. 2001;1:36 (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9464881>.

9. Чуракова Ю. А., Антонова А. А. Применение лабораторного портативного устрой-

ства Crystallina для стандартизации преаналитического этапа кристаллографии ротовой жидкости. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;1:81-83. [Y. A. Churakova, A. A. Antonova. Application of the laboratory portable device Crystallina for standardization of the preanalytic stage of crystallography of oral fluid. Pacific medical journal. 2019;1:81-83. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=37330543>.

10. Соломонова А., Гуртов Ю., Персин Л., Картон Е. Инновации в профилактике основных стоматологических заболеваний у ортодонтических пациентов. Кафедра Стоматологическое образование. 2011;1:18-20. [A. Solomonova, U. Gutorov, L. Persin, E. Kartov. Innovations in the prevention of major dental diseases in orthodontic patients. Dental education Department. 2011;1:18-20. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23021247>.

11. Елистратов К. И., Антонова А. А. Морфологические и функциональные особенности зубочелюстной системы у лиц с глубокой резцовый дизокклюзией. Дальневосточный медицинский журнал. 2014;1:62-64. [K. I. Elistratov, A. A. Antonova. Morphological and functional features of the dentoalveolar system in persons with deep incisor disocclusion. Far Eastern medical journal. 2014;1:62-64. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22511976>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 03.12.2019

62

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Чуракова Юлия Александровна, ассистент кафедры стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Хабаровск, Российская Федерация, врач стоматолог-ортодонт, врач-стоматолог детский

strawberry.06@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4267-9018>

Churakova Julia A., the assistant of department of Children Stomatology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Eastern State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Khabarovsk, Russian Federation, orthodontic dentist, children dentist

Антонова Александра Анатольевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Хабаровск, Российская Федерация

alex.antonova@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4836-8296>

Antonova Aleksandra A., DSc, Professor, the head of the department of Children Stomatology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Eastern State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Khabarovsk, Russian Federation



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость подписки в печатном виде на 2020 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 64229

Стоимость подписки в электронном виде на 2020 год – 2500 рублей

www.detstom.ru

Изменение клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у школьников на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы г. Омска

Скрипкина Г.И., Бурнашова Т.И.
Омский государственный медицинский университет
г. Омск, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Проблема кариеса зубов у детей по-прежнему является нерешенной. Классическая модель организации профилактической стоматологической помощи детям на территории РФ имеет существенные недостатки, которые не позволяют решить проблему высокой стоматологической заболеваемости детского населения.

Цель. Оценка изменений клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у школьников г. Омска на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы.

Материалы и методы. В данной работе мы изучили изменения клинико-лабораторных параметров гомеостаза полости рта у 12-летних школьников на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы. Нами были проанализированы средние величины данных параметров в экспериментальной группе (участвующие в новой программе профилактики) и группе сравнения (классическая модель профилактики в системе школьной стоматологии) спустя 3, 6, 12 месяцев наблюдения, а также в контрольной группе (дети, которым не оказывались профилактические мероприятия). Для объективной оценки гигиенического состояния полости рта ребенка, а также состояния пародонта были использованы следующие индексы: индекс гигиены по Федорову – Володкиной, ОНН-5, РМА (Рамта), индекс КПУ, КПИ (Леус П. А., 1988), УИК, СРІТН. Из лабораторных параметров изучались: рН, буферная емкость, произведение растворимости, поверхностное натяжение, общий кальций и неорганический фосфор. Статистическую обработку результатов проводили с помощью Statistica 8.0, были использованы критерий Вилкоксона, Манна-Уитни, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA Фридмана), а также ANOVA Краскела – Уоллиса. Парные корреляционные связи определяли с использованием R-коэффициента корреляции Спирмена, а множественные – с помощью кластерного анализа и многомерного шкалирования.

Результаты. Новая модель программы профилактики, ориентированная на региональный аспект, с включением гигиениста стоматологического, показала существенные положительные изменения в параметрах гомеостаза полости рта, отличные от аналогичных параметров у детей, которые находились в классической модели программы профилактики.

Выводы. Разработанная региональная модель работы школьной стоматологической службы в г. Омске, апробируемая в регионе в виде пилотного проекта, за один год работы показала положительные изменения в динамике роста стоматологической заболеваемости у детей 12 лет по сравнению с классической моделью программы профилактики стоматологических заболеваний. Решение проблемы высокой заболеваемости кариесом зубов и болезней тканей пародонта у школьников возможно в условиях приоритетного развития регионально ориентированной профилактической направленности современной стоматологической службы региона.

Ключевые слова: региональная модель программы профилактики, кариес зубов, школьная стоматология.

Для цитирования: Скрипкина Г. И., Бурнашова Т. И. Изменение клинико-лабораторных показателей гомеостаза полости рта у школьников на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы г. Омска. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):63-69. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-63-69.

Changes of clinical and laboratory oral homeostasis parameters in schoolchildren in the context of testing of a regional-specific model of school dental service in Omsk

G.I. Skripkina, T.I. Burnashova
Omsk State Medical University
Omsk, Russian Federation

Abstract

Relevance. The problem of dental caries in children remains unsolved. The traditional model of organizing preventive care in the Russian Federation has substantial flaws that do not allow to solve the problem of high dental morbidity rate among children.

Purpose. To evaluate the change of clinical and laboratory parameters of oral homeostasis in children in the context of testing of the regional model of school dental service in Omsk.

Materials and methods. In this work we have studied clinical and laboratory parameters of oral homeostasis in 12-year-old children in the context of testing of the regional model of school dental service. We have analyzed average values of these parameters in the test group (new preventive treatment program participants) and the comparison group (the traditional preventive model in school dental service) 3, 6, and 12 months after the observation, as well as in the control group (children who received no preventive treatment). On the basis of the data obtained, we evaluated the efficacy of our regional model of school dental service in Omsk [6]. The following indices were used for an objective assessment of children's oral hygiene and periodontal condition: Fedorov-Volodka hygiene index, OHI-S, PMA (Parma), DMFT, CPI (Complex periodontal index), Level of caries intensity, CPITN. The following laboratory parameters were studied: pH, buffer capacity, product of the solubility, surface tension, total calcium and inorganic phosphorus. The statistical processing of the results was done with «Statistica 8.0» with the use of Wilcoxon criteria, Mann-Whitney test, one-way analysis of variance (Friedman's ANOVA), and Kruskal-Wallis's ANOVA. Pair correlations were determined using Spearman's R-coefficient of correlation, and multiple correlations were determined using cluster analysis and multidimensional scaling.

Results. The new region-specific model of preventive treatment with participation of a dental hygienist demonstrated significant improvements of the parameters of oral homeostasis, different from analogous parameters in children who followed the traditional model of preventive treatment.

Conclusions. In the course of one year, the regional model of operation for school dental service, developed and tested in the Omsk region, demonstrated positive changes in the dental morbidity rate in 12-year-old children compared to the traditional model of preventive dental treatment. Thus, the solution to high morbidity rate of dental caries and periodontal diseases in children is possible on the condition of priority development of region-specific preventive treatment for the regional dental service.

Key words: regional model of preventive treatment programs, dental caries, school dentistry.

For citation: G. I. Skripkina, T. I. Burnashova. Changes of clinical and laboratory oral homeostasis parameters in schoolchildren in the context of testing of a regional-specific model of school dental service in Omsk. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):63-69. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-63-69.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Классическая модель организации профилактической стоматологической помощи детям на территории РФ имеет существенные недостатки, которые не позволяют решить проблему высокой стоматологической заболеваемости детского населения. В Омске уже более 30 лет проводятся эпидемиологические исследования, которые позволяют определить негативные тенденции роста стоматологической заболеваемости среди детского населения и оценить целесообразность и необходимость разработки и внедрения регионально ориентированной программ первичной профилактики стоматологических заболеваний в регионе [1, 2, 5, 8].

Существующая на данный момент классическая модель оказания стоматологической профилактической помощи детям, осуществляемая врачом-стоматологом школьным, не является удовлетворительной, это подтверждают полученные данные эпидемиологического обследования детского населения в регионе [4, 8]. Поэтому актуальна на сегодняшний день разработка и апробация регионально ориентированных моделей работы профилактической стоматологической службы с включением в работу ги-

гиенистов стоматологических, что позволит кардинально изменить текущую ситуацию. Тем более, что данная инициатива созвучна с действующей нормативной базой, направленной на развитие здравоохранения РФ до 2020 года [2].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка изменений клинико-лабораторных параметров гомеостаза ротовой полости у детей ключевой возрастной группы 12 лет в условиях апробации разработанной региональной модели работы школьной стоматологической службы в сравнительном аспекте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе мы изучили изменения клинико-лабораторных параметров гомеостаза полости рта у 12-летних школьников на фоне апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы. Нами были проанализированы средние величины данных параметров в экспериментальной группе (участвующие в новой модели работы школьной стоматологической службы в регионе) и группе сравнения (классическая модель профилактики в системе школьной стоматологии) спустя 3, 6, 12 месяцев наблюде-

ния (табл. 1, 2). Разработанная авторская модель работы школьной профилактической стоматологии предполагает, что главным звеном, исполнителем всех профилактических мероприятий является гигиенист стоматологический, который проводит комплекс мероприятий, регламентированный его должностными обязанностями [3]. Участие врача-стоматолога в работе школьной профилактической стоматологической службы при этом исключается. Санационные мероприятия проводятся исключительно в профильных стоматологических клиниках с участием стоматолога детского. Классическая модель сохраняет участие стоматолога в санационных и профилактических мероприятиях в формате школьной стоматологической службы.

Результаты экспериментальной группы спустя год были также сравнены с аналогичными у детей, находящихся в условиях отсутствия какого-либо вмешательства со стороны специалиста в аспекте профилактики. На основании полученных данных мы провели оценку эффективности профилактической работы региональной модели работы школьной стоматологической службы в г. Омске (табл. 3).

Клинические методы обследования включали: инструменталь-

Таблица 1. Анализ изменения клинических параметров гомеостаза полости рта в школах с гигиенистом (авторская модель) и стоматологом (классическая модель), M ± m

Table 1. Analysis of changes in clinical parameters of oral homeostasis in schools with a hygienist (author's model) and a dentist (classical model), M ± m

Показатели Parameters	ОНИ-S	Индекс гигиены Федорова-Володкиной Fedorov-Volodka hygiene index	РМА (Parma)	КПУ+кп DMFT+df	КПУ DMFT	К D	П M	У F	кп df	СРITN	КПИ / СРI (Complex periodontal index)	УИК Level of caries intensity (DMFT/(age-5))	Кров-ть Bleeding	Индекс кров-ти Bleeding index
Фоновая группа Background group	2,21 ± 0,18	3,35 ± 0,23	55,18 ± 5,29	2,09 ± 0,41	1,33 ± 0,33	1,00 ± 0,29	0,29 ± 0,17	0,05 ± 0,05	0,68 ± 0,26	0,56 ± 0,10	1,56 ± 0,10	0,24 ± 0,05	68,2% (абс./abs. 15)	0,55 ± 0,1
	1,63 ± 0,09 p = 0,01*	2,79 ± 0,10 p = 0,04*	37,83 ± 2,62 p = 0,003*	2,71 ± 0,26	2,71 ± 0,26	1,72 ± 0,23	0,98 ± 0,14	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00 p = 0,02*	0,54 ± 0,04	1,43 ± 0,06	0,39 ± 0,04	66,10% (абс./abs. 82)	0,68 ± 0,04 p = 0,01*
Через 3 месяца After 3 months	1,89 ± 0,15	2,83 ± 0,16	42,39 ± 5,23 p = 0,01^	1,95 ± 0,43	1,33 ± 0,33	0,24 ± 0,17 p = 0,03^	1,05 ± 0,32	0,05 ± 0,05	0,62 ± 0,27	0,36 ± 0,10	1,35 ± 0,10	0,22 ± 0,05	42,9% (абс./abs. 9)	0,36 ± 0,1 p = 0,043^
	1,66 ± 0,09 p = 0,03^	2,81 ± 0,10	38,07 ± 2,61	2,71 ± 0,26	2,71 ± 0,26	1,72 ± 0,23 p = 0,001*	0,98 ± 0,14	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00 p = 0,0001*	0,54 ± 0,04	1,43 ± 0,06	0,39 ± 0,04	66,10% (абс./abs. 82)	0,68 ± 0,04
Через 6 месяцев After 6 months	1,44 ± 0,16 p = 0,01^	2,35 ± 0,15 p = 0,004^	28,27 ± 5,11 p = 0,001^	1,67 ± 0,39	1,33 ± 0,33	0,10 ± 0,10 p = 0,01^	1,19 ± 0,33 p = 0,045^	0,05 ± 0,05	0,33 ± 0,19	0,22 ± 0,09 p = 0,03^	1,17 ± 0,10 p = 0,023^	0,20 ± 0,05	28,6% (абс./abs. 6) p = 0,02^	0,22 ± 0,09 p = 0,012^
	1,68 ± 0,09 p = 0,01^	2,85 ± 0,10 p = 0,031* p = 0,01^	38,66 ± 2,60 p = 0,004^	2,84 ± 0,27 p = 0,001^	2,84 ± 0,27 p = 0,035* p = 0,001^	1,70 ± 0,23 p = 0,0002*	1,14 ± 0,16 p = 0,01^	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00 p = 0,00008	0,54 ± 0,04 p = 0,004*	1,43 ± 0,06 p = 0,048	0,40 ± 0,04 p = 0,048* p = 0,002^	66,10% (абс./abs. 82) p = 0,002*	0,68 ± 0,04 p = 0,01*
Через 12 месяцев After 12 months	1,22 ± 0,16 p = 0,001^	2,04 ± 0,15 p = 0,001^	24,66 ± 4,92 p = 0,001^	1,67 ± 0,39	1,33 ± 0,33	0,10 ± 0,10 p = 0,01^	1,19 ± 0,33 p = 0,045^	0,05 ± 0,05	0,33 ± 0,19	0,17 ± 0,08 p = 0,02^	1,05 ± 0,11 p = 0,01^	0,19 ± 0,05	19,1% (абс./abs. 4) p = 0,003^	0,16 ± 0,08 p = 0,003^
	1,68 ± 0,09 p = 0,033* p = 0,01^	2,85 ± 0,10 p = 0,001* p = 0,01^	39,11 ± 2,59 p = 0,033* p = 0,004^	2,91 ± 0,27 p = 0,0001^	2,91 ± 0,27 p = 0,028* p = 0,002^	1,56 ± 0,22 p = 0,0004*	1,35 ± 0,17 p = 0,0003^	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00 p = 0,0001*	0,54 ± 0,04 p = 0,001*	1,43 ± 0,06 p = 0,006*	0,42 ± 0,04 p = 0,029* p = 0,0001^	66,10% (абс./abs. 82) p = 0,0001*	0,68 ± 0,04 p = 0,001*

*Различия между группами детей школы с гигиенистом (Гиг.) и стоматологом (Ст.) (критерий Манна – Уитни, Колмогорова – Смирнова и t-критерий Стьюдента для парного сравнения независимых выборок);

^различия с фоновым значением внутри группы (критерий Вилкоксона, t-критерий Стьюдента для парного сравнения зависимых выборок) статистически значимы при p < 0,05.

*Differences between groups of school children with a hygienist (Hyg.) and a dentist (Dent.) (the Mann-Whitney, Kolmogorov-Smirnov test and the t-test Student for paired comparison of independent samples);

^differences with the background value within the group (the Wilcoxon test, the t-test Student for paired comparison of dependent samples) are statistically significant at p < 0.05.

ное обследование полости рта с помощью стоматологического зонда и зеркала, а также индексную оценку. Все данные фиксировались в карте ВОЗ в модификации профессора Леуса П. А. (2013) с добавлением ряда дополнительных индексов (КПУ, КПИ, CPITN, УИК, Индекс гигиены по Федорову – Володкиной, РМА (Parma)), также рекомендованных ВОЗ [7, 10].

Из лабораторных параметров исследовались: рН, буферная емкость, произведение растворимости, общий кальций и неорганический фосфор.

Водородный показатель определялся с помощью рН-метра SevenEasy S20. Кислая буферная емкость определялась по методике Леонтьева В. К. (1974). Измерение общего кальция проводилось нами с помощью набора реагентов «Кальций-Ново-1» («Вектор Бэст»). Произведение растворимости рассчитывалось в программе для ЭВМ, разработанной на кафедре детской стоматологии ОмГМУ [7].

Ведение паспортной части учащихся, заполнение зубной формулы, автоматический расчет

индексов, а также фиксирование выполненных мероприятий осуществлялось с помощью разработанной электронной карты приема гигиениста стоматологического (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019663507, 17.10.2019).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программного комплекса Statistica 8.0, были использованы: критерий Вилкоксона, Манна – Уитни, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA Фридмана), а также ANOVA Краскела – Уоллиса. Парные корреляционные связи определяли с использованием R-коэффициента корреляции Спирмена, а множественные – с помощью кластерного анализа и многомерного шкалирования [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного исследования представлены в таблицах 1-3.

За год апробации региональной модели работы школьной стоматологической службы произошло существенное уменьшение индек-

са OHI-S, с $2,21 \pm 0,18$ до $1,22 \pm 0,16$, ($p = 0,001$) (табл. 1). В то же время в школах, где реализуется классический формат работы школьного стоматолога, индекс OHI-S изменился в худшую сторону, с $1,63 \pm 0,09$ до $1,68 \pm 0,09$, ($p = 0,01$), при этом статистически значимо ($p = 0,033$) различие между группами. Этот факт означает, что положительное влияние гигиениста стоматологического на данный показатель бесспорно.

Индексы КПИ, CPITN, РМА, характеризующиеся как «пародонтологические», спустя год работы региональной модели с участием гигиениста стоматологического также статистически значимо снизились. При этом в классической модели изменения данных индексов практически не произошло (табл. 1).

У детей, находящихся под влиянием гигиениста стоматологического, улучшился индекс КПУ, спустя год снизилось число кариозных полостей, увеличилось число пломбированных зубов, при этом индекс КПУ школьников группы сравнения увеличился ($p = 0,002$) (табл. 1).

Таблица 2. Анализ изменения лабораторных параметров гомеостаза полости рта в школах с гигиенистом (авторская модель) и стоматологом (классическая модель), $M \pm m$
Table 2. Analysis of changes in laboratory parameters of oral homeostasis in schools with a hygienist (author's model) and a dentist (classical model), $M \pm m$

Показатели / Parameters		Са, ммоль/л Ca, mmol/L	Р, ммоль/л P, mmol/L	Са/Р	рН	Буферная емкость Buffer capacity	
Сроки осмотра / Terms of inspection	Фоновая группа Background group	Гиг. / Hyg. (n = 22)	$1,50 \pm 0,05$	$3,80 \pm 0,27$	$0,45 \pm 0,04$	$7,04 \pm 0,08$	$12,07 \pm 0,92$
		Ст. / Dent. (n = 45)	$1,71 \pm 0,06$ $p = 0,024^*$	$3,77 \pm 0,31$	$0,52 \pm 0,03$ $p = 0,015^*$	$6,88 \pm 0,06$	$6,17 \pm 0,55$ $p = 0,0000^*$
	Через 3 месяца After 3 months	Гиг. / Hyg. (n = 22)	$1,59 \pm 0,15$	$3,56 \pm 0,39$	$0,51 \pm 0,05$	$6,68 \pm 0,14$	$14,25 \pm 1,34$
		Ст. / Dent. (n = 45)	$1,42 \pm 0,08$ $p = 0,01^{\wedge}$	$3,25 \pm 0,16$	$0,47 \pm 0,03$	$7,00 \pm 0,14$ $p = 0,047^*$	$7,82 \pm 0,48$ $p = 0,0000^*$ $p = 0,023^{\wedge}$
	Через 6 месяцев After 6 months	Гиг. / Hyg. (n = 22)	$1,47 \pm 0,11$	$3,55 \pm 0,54$	$0,87 \pm 0,32$	$7,64 \pm 0,21$ $p = 0,001^{\wedge}$	$9,40 \pm 1,14$ $p = 0,025^{\wedge}$
		Ст. / Dent. (n = 45)	$1,25 \pm 0,07$ $p = 0,034^*$ $p = 0,0000^{\wedge}$	$3,22 \pm 0,26$	$0,45 \pm 0,03$ $p = 0,018^{\wedge}$	$7,35 \pm 0,10$ $p = 0,040^*$ $p = 0,0001^{\wedge}$	$7,32 \pm 0,90$ $p = 0,001^*$
	Через 12 месяцев After 12 months	Гиг. / Hyg. (n = 22)	$1,25 \pm 0,12$ $p = 0,047^{\wedge}$	$3,23 \pm 0,34$	$0,51 \pm 0,10$	$6,56 \pm 0,14$ $p = 0,001^{\wedge}$	$13,71 \pm 1,28$ $p = 0,04^{\wedge}$
		Ст. / Dent. (n = 45)	$1,28 \pm 0,08$ $p = 0,0003^{\wedge}$	$3,09 \pm 0,28$	$0,53 \pm 0,08$	$7,15 \pm 0,10$ $p = 0,001^*$ $p = 0,01^{\wedge}$	$7,46 \pm 0,66$ $p = 0,0001^*$

*Различия между группами детей школы с гигиенистом (Гиг) и стоматологом (Ст) (критерий Манна – Уитни, Колмогорова – Смирнова и t-критерий Стьюдента для парного сравнения независимых выборок);

^различия с фоновым значением внутри группы (критерий Вилкоксона, t-критерий Стьюдента для парного сравнения зависимых выборок) статистически значимы при $p < 0,05$.

*Differences between groups of school children with a hygienist (Hyg.) and a dentist (Dent.) (the Mann-Whitney, Kolmogorov-Smirnov test and the t-test Student for paired comparison of independent samples);

^differences with the background value within the group (the Wilcoxon test, the t-test Student for paired comparison of dependent samples) are statistically significant at $p < 0.05$.

Далее мы проанализировали лабораторные данные обменных процессов в полости рта (табл. 2). Показатель pH в обеих группах был примерно одинаков и значительно не менялся в течение года наблюдения. Проведенные гигиенистом профилактические мероприятия позитивно изменили данный параметр через полгода наблюдения, однако к концу года он вернулся к своему первоначальному значению. Это факт еще раз подтверждает, что показатель pH является устойчивым параметром обменных процессов в полости рта, что обеспечивается буферными свойствами ротовой жидкости и крайне важно для поддержания состояния здоровья ротовой полости подростка.

В отличие от pH, показатель буферной емкости ротовой жидкости увеличивался статистически

значимо в группе школьников с работающим гигиенистом. Таким образом, можно говорить о положительном влиянии оказываемых гигиенистом профилактических мероприятий на процессы обмена в ротовой полости, что положительно сказалось на работе буферных систем. В группе сравнения буферная емкость осталась на низком уровне в течение всего года наблюдения, что статистически значимо ($p = 0,0001$) отличается от данных группы с гигиенистом.

Статистически значимо также ($p = 0,047$) уменьшилась общая концентрация кальция в процессе внедрения профилактических мероприятий спустя год. Концентрация неорганического фосфора через 12 месяцев работы гигиениста тоже снизилась, однако не было получено статической значимости

различий. Это связано прежде всего с формированием устойчивого гидроксифторапатита, вследствие проведения фторпрофилактических процедур. В группе школьников со стоматологом мы отметили подобные изменения, это свидетельствует о том, что в данной группе также имело место использование фторпрофилактических средств (табл. 2).

Далее были изучены клинко-лабораторные показатели обменных процессов в полости рта у школьников 12 лет двух групп. Первая группа: дети экспериментальной группы через год работы гигиениста; вторая группа: дети контрольной группы наблюдения, с которыми не выполнялись профилактические мероприятия в течение года ни врачом-стоматологом школьным, ни гигиенистом (табл. 3).

Таблица 3. Анализ изменения клинко-лабораторных параметров гомеостаза полости рта школьников 12 лет экспериментальной группы (через год работы гигиениста) в сравнении с контрольной группой, $M \pm m$
Table 3. Analysis of changes in clinical and laboratory parameters of oral homeostasis in 12-year-olds of the experimental group (after a year of work as a hygienist) in comparison with the control group, $M \pm m$

Показатели Parameters		Группы / Groups		
		После профилактики (экспериментальная группа) After prevention program (experimental group)	Без профилактики (контрольная группа) Without prevention program (control group)	p
Лабораторные показатели Laboratory indicators	C (Ca²⁺), ммоль/л C (Ca ²⁺), mmol/L	1,25 ± 0,12	1,54 ± 0,06	0,013 ^{^*}
	C (PO₄³⁻), ммоль/л C (PO ₄ ³⁻), mmol/L	3,23 ± 0,34	4,60 ± 0,37	0,036 [*]
	Ca/P	0,51 ± 0,10	0,39 ± 0,02	0,99
	pH	6,56 ± 0,14	7,09 ± 0,07	0,0001 ^{^*}
	ПН, мН/м Surface tension of the liquid, mN/m	47,86 ± 1,82	33,95 ± 0,99	<0,001 ^{^*}
	ПР · 10⁷ Product of the solubility of the liquid · 10 ⁷	1,73 ± 0,41	4,52 ± 0,35	<0,001 ^{^*}
	Буферная емкость Buffer capacity	13,71 ± 1,28	14,31 ± 1,21	0,84
Клинические показатели Clinical indicators	ОНИ-S	1,22 ± 0,16	1,70 ± 0,14	0,037 [*]
	Индекс гигиены Федорова – Володкиной Fedorov-Volodka hygiene index	2,04 ± 0,15	2,67 ± 0,17	0,021 [*]
	РМА (Parma)	24,66 ± 4,92	42,82 ± 4,83	0,037 [*]
	КПУ + кп / DMFT + df	1,67 ± 0,39	1,73 ± 0,32	0,80
	КПУ / DMFT	1,33 ± 0,33	1,09 ± 0,28	0,23
	К / D	0,10 ± 0,10	0,47 ± 0,15	0,08
	П / F	1,19 ± 0,33	0,62 ± 0,20	0,038 [*]
	У / M	0,05 ± 0,05	0,00 ± 0,00	0,14
	кп / df	0,33 ± 0,19	0,64 ± 0,19	0,32
	СРITN	0,17 ± 0,08	0,49 ± 0,07	0,012 [*]
	КПИ / CPI (Complex periodontal index)	1,05 ± 0,11	1,44 ± 0,08	0,006 ^{^*}
УИК пост. зубов Level of caries intensity (DMFT/(age-5))	0,19 ± 0,05	0,16 ± 0,04	0,21	

Между группами различия статистически значимы при значении $p < 0,05$ (критерий Манна – Уитни*, Колмогорова – Смирнова[^] и t-критерий Стьюдента)

The differences between the groups are statistically significant if $p < 0.05$ (the Mann – Whitney test*, Kolmogorov – Smirnov[^], and the t-test Student)

Гигиенические индексы (по Федорову – Володкиной, по Грину – Вермильону) и пародонтологические показатели (РМА (Parma), СРITN, КПИ) у школьников в группе с работающим гигиенистом значительно лучше аналогичных индексов в группе контроля (табл. 3).

Индекс КПУ «низкий» в двух группах наблюдения, но стоит обратить внимание, что в контрольной группе элемент «кариес» выше ($0,47 \pm 0,15$), чем в экспериментальной группе ($0,10 \pm 0,10$), однако данные не имеют статической значимости ($p > 0,05$) (табл. 3).

Содержание общего кальция ($p = 0,013$) и неорганического фосфора ($p = 0,036$) меньше в экспериментальной группе. Очевидно, что работа гигиениста стоматологического повлияла на оптимизацию способности ротовой жидкости к реминерализации у школьников вследствие использования фтор-профилактических средств (табл. 3).

Также показатель поверхностного натяжения слюны изменился ближе к оптимальному уровню у детей, с которыми работал гигиенист стоматологический ($p < 0,001$).

Произведение растворимости статистически значимо ($p < 0,001$) ниже в экспериментальной группе через год проведения профилактических мероприятий. Увеличение данного параметра у школьников контрольной группы связано с тем, что у них сохраняется активизация процесса растворимости эмали на фоне отсутствия профилактических мероприятий, что усугубляет риск развития кариозного процесса у каждого индивида (табл. 3).

Результаты, полученные при кластерном анализе и многомерном шкалировании, наглядно подтвердили наши выводы о том, что действия гигиениста изменили глубинные взаимосвязи между независимыми переменными, которые иллюстрируют уровень минерального обмена в полости рта (рис. 1).

Мы еще раз доказали тот факт, что профилактические стоматологические мероприятия приводят к формированию устойчивых кластеров переменных гомеостаза в полости рта, что созвучно с ранее проведенными исследованиями [4].

ВЫВОДЫ

Разработанная региональная модель работы школьной стоматологической службы, апробируемая в Омском регионе в виде пилотно-

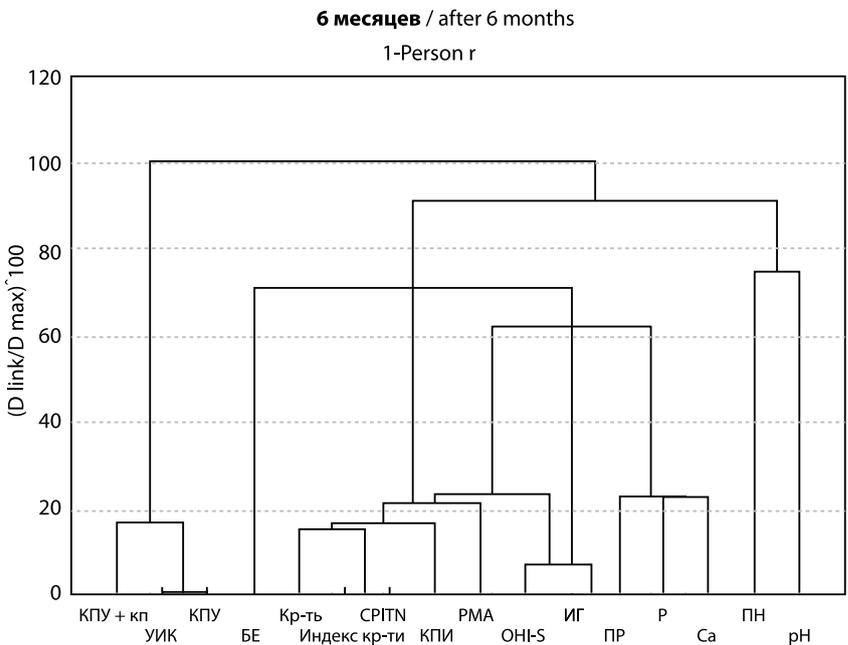
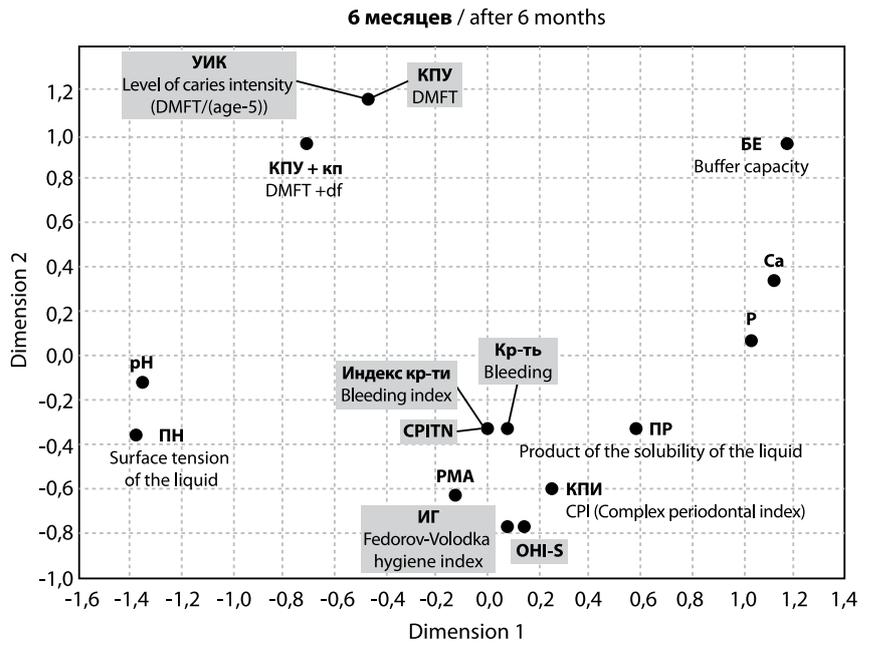


Рис. 1. Результаты кластерного анализа и многомерного шкалирования изменений клиничко-лабораторных параметров гомеостаза ротовой полости 12-летних школьников (экспериментальная группа)

Fig. 1. Results of cluster analysis and multidimensional scaling of changes in clinical and laboratory parameters of oral homeostasis in 12-year-old schoolchildren (experimental group)

го проекта, за один год работы оказала положительное влияние на изменение клиничко-лабораторных параметров гомеостаза полости рта у детей 12 лет, что ведет к оптимизации минерального обмена в полости рта в период формирования постоянного прикуса у детей и снижает риск развития кариеса в постоянном прикусе, тем самым способствует сохранению стоматологического здоровья ребенка на долгие годы.

Таким образом, решение проблемы высокой заболеваемости кариесом зубов и болезней тканей пародонта у школьников Омского региона возможно в условиях приоритетного развития регионально ориентированной профилактической направленности современной стоматологической службы с активным включением в работу основного звена – гигиениста стоматологического в работу школьной стоматологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Данилова М. А., Шевцова Ю. В., Мачулина Н. А. Клинико-морфологические аспекты кариеса молочных зубов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2015;14;1:7-9. [M. A. Danilova, Yu. V. Shevtsova, N. A. Machulina. Clinical and morphological aspects of caries of primary teeth. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2015;14;1:7-9. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/download/elibrary_23382536_25969674.pdf.
2. Хамадеева А. М., Лучшева Л. Ф., Ногина Н. В. Ошибки при внедрении коммунальных профилактических программ в области стоматологии. Современная стоматология. 2019;4:3-9. [A. M. Khamadeeva, L. Ph. Luchsheva, N. V. Nogina. Errors when implementing municipal preventive programmes in the field of dentistry. Sovremennaya stomatologiya. 2019;4:3-9. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42344095>.
3. Яновский Л. М. Новая специальность в составе среднего медицинского звена – стоматология профилактическая. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014;128;5:139-141. [L. M. Yanovsky. New specialty for nursing staff – preventive dentistry. Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). 2014;128;5:139-141. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/download/elibrary_23301862_17944161.pdf.
4. Екимов Е. В., Скрипкина Г. И., Солоненко А. П. Минеральный обмен в полости рта при различном течении кариеса зубов у детей. Стоматология. 2017;96;6(2):37-38. [E. V. Ekimov, G. I. Skripkina, A. P. Solonenko. Indicators of mineral metabolism in oral cavity in children with initial caries and different activity of the carious process. Stomatologiya. 2017;96;6(2):37-38. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25832526>.
5. Скрипкина Г. И., Питаева А. Н. Факторы риска в патогенезе развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста. Стоматология детского возраста и профилактика. 2013;12;3(46):7-11. [G. I. Skripkina, A. N. Pitaeva. Risk factors in pathogenesis of caries development in preschool children. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2013;12;3(46):7-11. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/download/elibrary_20619499_45964791.pdf.
6. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. Москва: МедиаСфера. 2000:312. [O. Yu. Rebrova. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh program Statistica. Moskva: MediaSfera. 2000:312. (In Russ.)].
7. Скрипкина Г. И., Гарифуллина А. Ж., Екимов Е. В., Солоненко А. П., Бурнашова Т. И. Оценка уровня стоматологического здоровья населения: учеб. Пособие. Омск: ОмГМУ. 2018:216. [G. I. Skripkina, A. Zh. Garifullina, E. V. Ekimov, A. P. Solonenko, T. I. Burnashova. Ocenka urovnya stomatologicheskogo zdorov'ya naseleniya: ucheb. posobie. Omsk: OmGMU. 2018:216. (In Russ.)].
8. Скрипкина Г. И. Диагностика уровня здоровья полости рта и прогнозирование кариеса зубов у детей. Омск: ОГМА. 2014:180. [G. I. Skripkina. Diagnostika urovnja zdorov'ya polosti rta i prognozirovanie kariesa zubov u detej. Omsk: OGMA. 2014:180. (In Russ.)]. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007845846>.
9. P. Piekoszewska-Ziętek, A. Turska-Szybka, D. Olczak-Kowalczyk. Salivary proteins and peptides in the aetiology of caries in children: systematic literature review [Electronic resource].
10. Oral Dis. 2018. Oral Health Survey. Basic methods. 5th ed. Geneva: WHO. 2013:125. <https://doi.org/10.1111/odi.12953>.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания МЗ РФ №АААА-А18-118011190072-3 от 11.01.2018 г.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 13.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Скрипкина Галина Ивановна, д.м.н., заведующая кафедрой детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

skripkin.ivan@gmail.com

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

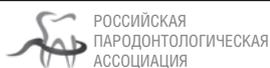
Skripkina Galina I., DSc, head of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation

Бурнашова Таисия Игоревна, аспирант кафедры детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

ta-isios@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8798-0325>

Burnashova Taisiya I., post-graduate student of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость подписки в печатном виде на 2020 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 18904

Стоимость подписки в электронном виде на 2020 год – 2500 рублей

www.parodont.ru

Пародонтопатогены: новый взгляд. Систематический обзор. Часть 1

Слажнева Е.С., Тихомирова Е.А., Атрушкевич В.Г.
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова
г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Современный взгляд на пародонтит как на дисбиотическое заболевание, возникающее в результате изменения микробного состава поддесневой области, рассмотрено в систематическом обзоре.

Цель. Изучить новую парадигму развития генерализованного пародонтита.

Материалы и методы. Для изучения отбирались рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), в том числе кластерные РКИ, контролируемые (нерандомизированные) микробиологические и клинические исследования микробиома полости рта у взрослых пациентов с генерализованным пародонтитом за последние 10 лет.

Результаты. Развитие дисбиоза пародонта происходит в течение некоторого периода времени, который медленно превращает симбиотическую ассоциацию хозяина и микроба в патогенную. В этом обзоре рассматривается современная парадигма прогрессирования пародонтита, которая ставит под сомнение традиционную концепцию заболевания, индуцируемого несколькими частными пародонтопатогенными микроорганизмами, принадлежащими к красному комплексу.

Выводы. Как следует из современной литературы, пародонтит в определенной степени вызван переходом от гармоничного симбиотического бактериального сообщества к дисбиотическому. Последние научные исследования показали, что один микроорганизм не способен вызывать заболевание, что к развитию патологии приводит деятельность микробного сообщества в целом.

Ключевые слова: дисбиоз, полимикробная синергия, микробная биопленка, пародонтит.

Для цитирования: Слажнева Е. С., Тихомирова Е. А., Атрушкевич В. Г. Пародонтопатогены: новый взгляд. Систематический обзор. Часть 1. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):70-76. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-70-76.

70

Periodontopathogens: a new view. Systematic review. Part 1

E.S. Slazhneva, E.A. Tikhomirova, V.G. Atrushkevich
Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov
Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. The modern view of periodontitis as a dysbiotic disease that occurs as a result of changes in the microbial composition of the subgingival region is considered in a systematic review.

Purpose. To study a new paradigm of development of generalized periodontitis.

Materials and methods. Randomized controlled trials (RCTs) were selected for the study, including cluster RCTs, controlled (non-randomized) microbiological and clinical studies of the oral microbiome in adult patients with generalized periodontitis over the past 10 years.

Results. The development of periodontal dysbiosis occurs over a period of time, which slowly turns the symbiotic association of the host and microbe into a pathogenic one. This review examines the current paradigm of periodontitis progression, which calls into question the traditional concept of a disease induced by several particular periodontal pathogens belonging to the red complex.

Conclusions. As follows from modern literature periodontitis is to a certain extent caused by the transition from a harmonious symbiotic bacterial community to a dysbiotic one. Recent scientific studies have shown that not single microorganism is not able to cause disease but the microbial community as a whole leads to the development of pathology.

Key words: dysbiosis, polymicrobial synergy, microbial biofilm, periodontitis.

For citation: E.S. Slazhneva, E.A. Tikhomirova, V.G. Atrushkevich. Periodontopathogens: a new view. Systematic review. Part 1. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2020;20(1):70-76. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-70-76.

1. Современный взгляд на пародонтит как дисбиотическое заболевание

В современной модели развития пародонтита роль основного этиологического фактора по-прежнему играет микробная биопленка, имеющая в своем составе агрессив-

ные пародонтопатогены. Однако на сегодняшний день здоровье полости рта представляет собой баланс между местной микробиотой, адекватной иммунной реакцией хозяина и окружающей средой. В этой парадигме пародонтит рассматривается как дисбиотическое

заболевание [1-3]. Сообщества микроорганизмов полости рта разнообразны и могут сосуществовать со значительными вариациями [1]. Сложные механизмы взаимодействия микробиоты и организма хозяина указывают на то, что заболевания пародонта не являются

классическими инфекциями, вызываемыми одним или несколькими патогенами [2, 3]. Поддесневое пространство, ограниченное корнем зуба и эпителием десневой борозды, создает благоприятную среду для микробной колонизации. Бактерии зубного налета используют различные механизмы для поддержания стабильного микробного сообщества, которое находится в гармонии с местными тканями. Однако возникающие проблемы, которые нарушают этот симбиоз, могут привести к развитию заболевания пародонта. Большинство исследователей сходятся во мнении, что основным пусковым механизмом являются определенные композиционные и динамические изменения состава субгингивального микробного сообщества, что приводит к переходу от состояния здоровья к заболеванию.

Представители субгингивальной микробиоты могут негативно влиять на врожденный иммунитет, изменять состав микробиоты путем появления и увеличения числа специфических или неспецифических микроорганизмов в биопленке, а также могут увеличивать вирулентность всего микробного сообщества. Так, например, наиболее агрессивные пародонтопатогены, такие как *P. gingivalis*, в сочетании с синергическими / антагонистическими взаимодействиями между комменсалами и другими членами субгингивальной биопленки с помощью сложных стратегий могут вызывать дисбиоз микробного сообщества, чтобы избежать или подавить защитные факторы иммунной системы организма [1, 2, 4, 5]. В свою очередь дисбиоз обеспечивает связь между системными изменениями, экзогенными факторами риска и бактериальным сообществом, что приводит к разрушению тканей пародонта [1, 3].

Таким образом, несбалансированное взаимодействие между микроорганизмами, организмом человека и окружающей средой приводит к разрушению тканей пародонта с потерей альвеолярной кости при пародонтите. Поэтому для проведения рационального и эффективного лечения становится важным понять не только то, какой вклад в развитие заболевания вносит каждый пародонтопатоген, но и какую роль играет в целом биопленка из микроорганизмов, а также учитывать иммунный статус пациента и факторы окружающей среды [3].

Распространенность воспалительных заболеваний пародонта в процентном отношении достигло таких масштабов, что по статистическим критериям они подходят под понятие эпидемии. По статистическим данным ВОЗ за 2012 год, около 80% детского населения и 95% взрослого населения планеты имеют те или иные признаки заболевания тканей, окружающих и удерживающих зуб в альвеоле, при этом самым распространенным признаком заболевания является кровоточивость десен [6].

Понятие о микробиоме полости рта

Микробиом полости рта представляет собой сложную экологическую среду, в которой распознается до 750 видов микроорганизмов. Термин «микробиом» был создан Джошуа Ледербергом для обозначения экологической популяции комменсальных, симбиотических и патогенных микроорганизмов, которые занимают определенную среду организма и не дифференцируются как детерминанты здоровья и болезни. Микробная популяция полости рта является одной из наиболее сложных бактериальных флор в организме человека [7].

Несмотря на то что заболевания пародонта являются многофакторными, причиной для начала заболевания служит появление сложных микробных комплексов, которые колонизируют поверхность корня зуба и содержат десневой борозды или пародонтальный карман, вызывая разрушение пародонта [8, 10]. Такие микроорганизмы, в отличие от нормальной или резидентной микрофлоры полости рта, обладают высокими адгезивными, инвазивными, токсическими свойствами по отношению к тканям пародонта, способны преодолевать защитные иммунные барьеры. ВОЗ рекомендовала выделять эти микроорганизмы в отдельную группу, называемую «пародонтопатогенные виды» [11, 12].

Пародонтопатогены обладают вирулентностью [13]. Факторы вирулентности могут иметь множество функций: способность индуцировать взаимодействия микроб – хозяин; возможность вторжения в ткани хозяина; возможность расти в пределах клетки-хозяина; возможность уклоняться от защитных сил организма или, наоборот, вмешиваться в них [14].

Не все бактерии обладают одинаковым патогенным потенциалом. В то время как определенные факторы вирулентности присущи конкретным видам бактерий, другие факторы вирулентности у них могут появляться во время прогрессирования заболевания. Низкое количество вирулентных микроорганизмов может быть достаточным, чтобы вызвать связанный с болезнью дисбиоз [15]. Эта «инфекционная доза» может отличаться для отдельных видов и штаммов одного и того же вида в пределах микробиома полости рта [2]. Кроме того, микроорганизмы на поверхностях зубов не существуют отдельно друг от друга, они образуют сообщества микробных биопленок, содержащих по меньшей мере 750 уникальных видов бактерий с различными генетическими потенциалами [3, 7, 16]. За счет формирования биопленок достигается ряд преимуществ: пассивное сопротивление антибиотикам, метаболическое взаимодействие, образуются кворумные сенсорные системы, обеспечивается эффективный обмен ДНК и другие синергизмы. Кроме того, в ротовой полости, где незакрепленные бактерии постоянно удаляются силами сдвига и объемного движения жидкости, образование биопленки имеет важное значение для сохранения и распространения бактерий [7, 17].

Микробная биопленка взаимодействует с хозяином в качестве динамичного и сложного микробного сообщества [3, 16]. Большую часть времени между организмом хозяина и микроорганизмами существует гомеостатический баланс, и считается, что резидентная микробиота конкурирует с экзогенными патогенами и подавляет их, обеспечивая стабильность экосистемы, поддержание здоровья тканей полости рта и работу иммунной системы. Слюна также способствует стабилизации экосистемы путем буферизации среды обитания микроорганизмов, обеспечения питания для сообщества и доставки антимикробных факторов, которые являются антагонистами для экзогенных видов. Тем не менее, при определенных условиях взаимодействие между хозяином и микробным сообществом становится дисбиотическим, и могут возникать специфические для полости рта заболевания, связанные с зубами или деснами [3, 18]. Дисбиоз при заболеваниях пародонта может быть определен как

негативное нарушение микробных популяционных структур микробиоты полости рта, связанных со здоровьем, сопровождающее нарушение нормального гомеостатического баланса между хозяином и резидентными микробами [5].

Формирование биопленки

Формирование полимикробной биопленки включает в себя несколько этапов. Вначале эмаль зуба покрывается слоем слюны с примесью слюнных и сывороточных белков. Богатые белками пленки являются фактическими местами первоначальной адгезии микробных колонизаторов. Первичные колонизаторы поверхностей полости рта – это преимущественно факультативные анаэробы, такие как стрептококки (например, *Streptococcus Gordonii*) и виды *Actinomyces* [3, 5, 14, 17, 19]. Первые колонизаторы – это организмы, способные переносить высокие концентрации кислорода и сопротивляться различным механизмам элиминации в ротовой полости, таким как глотание, жевание, слюноотделение. Их пролиферация – это последовательное слияние с другими бактериями. Затем происходит так называемая «вторичная колонизация» микроорганизмами, которые не способны прикрепляться к твердым поверхностям зубов и могут прикрепляться только к ранее существовавшим микроорганизмам. По мере увеличения количества слоев зубного налета образуются питательные и атмосферные перепады. По мере созревания биопленки сообщество микроорганизмов становится более сложным, меняется архитектура биопленки, она распространяется в десневой борозде [3, 7]. На дне десневой борозды находится тонкий эпителий прикрепления, фиксирующийся к поверхности зуба за счет адгезии клеток. Этот эпителий испытывает недостаток кератинизации, имеет ограниченную дифференцировку, его клетки покрыты интегринами. Клетки эпителия прикрепления непосредственно подвергается воздействию бактерий и продуктов их жизнедеятельности и легко поддаются вторжению *P. gingivalis* и других членов этой биопленки. Взаимодействие *P. gingivalis* и других членов красного комплекса с эпителиальными клетками в поддесневой области обеспечивает условия для разрушения тканей пародонта [10, 14].

Микробное сообщество зубного налета, которое образуется над десной, отличается от сообщества поддесневых микроорганизмов, которое образуется на белковой пленке, покрывающей цемент корня. Поскольку рост биопленки простирается от эмали вдоль корня, то в биопленке становится больше сыворотки и меньше слюны. Окружающая среда становится более анаэробной, меняются условия pH и температуры, а также количество и качество питательных веществ. В пределах границ субгингивальной зоны пониженное напряжение кислорода способствует увеличению количества строгих анаэробов, таких как *Bacteroidaceae* spp. и спирохеты [3, 7, 20].

Как микробный состав, так и пространственная и структурная организация микробных сообществ являются важной для физических и метаболических межвидовых взаимодействий, которые могут быть антагонистическими или кооперативными [3, 19]. Наиболее ярким примером микробного взаимодействия в зубной биопленке является коагрегация или межбактериальное связывание. Коагрегация является одним из существенных процессов, дающим возможность поздним колонизаторам присоединиться к имеющейся биопленке с предшествующими бактериями и начать колонизацию. В дальнейшем это увеличивает состав и количество микроорганизмов, составляющих биопленку [17]. Коагрегация облегчает физиологические и метаболические взаимодействия между микроорганизмами, которые могут привести к их синергетической активности и изменению потенциальной вирулентности. Было установлено, что большинство бактерий в полости рта может физически взаимодействовать с одним или несколькими партнерами, и эта деятельность может быть ответственна за развитие и формирование биопленки. Коагрегация обеспечивается за счет бактериальных поверхностных белков и может произойти между ранними колонизаторами (то есть *Streptococcus sanguis* и *Actinomyces viscosus*), между ранними и поздними колонизаторами (то есть *Streptococcus Gordonii* и *Porphyromonas gingivalis*), между поздними колонизаторами (то есть *Treponema denticola* и *Porphyromonas gingivalis*), а также с бактериальным мостом *F. nucleatum*, так как она способна к коагрегации с ранними

и поздними колонизаторами [12, 21, 22]. Важная роль *F. nucleatum* в этиологии заболеваний пародонта заключается в содействии распространению и колонизации более агрессивных вирулентных организмов, таких как *P. gingivalis* [22, 23].

Было установлено, что *P. gingivalis* способна специфически распознавать и взаимодействовать с *S. Gordonii*, что важно для ее колонизации в пародонтальных карманах. Длинные фимбрии (FimA) *P. gingivalis* связываются с глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназой (GAPDH) на стрептококковой поверхности, в то время как короткие фимбрии *P. gingivalis* (MFA) специфически распознают SspB белки на клеточной поверхности *S. Gordonii* и необходимы для развития биопленок *P. gingivalis* на стрептококковой подложке. MFA фимбрии также важны для самоадгезии и развития микрোকолонии после присоединения *P. gingivalis* к субстрату с помощью главного фимбрия. В свою очередь *S. cristatus* является антагонистом *P. Gingivalis*, и его аргинин (ArcA) ингибирует прикрепление *P. gingivalis* к поверхности и образование полимикробной биопленки [3, 17, 24].

Наружные мембранные везикулы (OMVS) *P. gingivalis* опосредуют ее адгезию с предшествующими колонизаторами *Streptococci* spp., *Actinomyces naeslundii*, *Actinomyces viscosus* and *Fusobacterium nucleatum*, а также с *T. Forsythia*. Они оказывают помощь *T. forsythia* в прикреплении к эпителиальным клеткам и инвазии в них. Способность OMVS, выпущенных *P. Gingivalis*, к связыванию и секвестрации антибактериальных агентов, таких как хлоргексидин, обеспечивает дополнительную устойчивость биопленки и защиту других бактерий полости рта. *P. gingivalis* HmuR служит в качестве основного белка, поглощающего гемин и адгезин для развития сообществ с *S. Gordonii* и *F. nucleatum*. Hbp35 – еще один многофункциональный гемин-связывающий белок, который способствует гемагглютинации, аутоагрегации и коагрегации с *A. viscosus* и присоединению *P. gingivalis* к десневым эпителиальным клеткам хозяина [17, 24]. Основные внеклеточные протеиназы (*gingipains*) *P. gingivalis* и фимбрии взаимодействуют с основными белками оболочки *T. denticola*: Msp и дентилизином. Дентилизин действует и как адгезин *T. denticola* с другими бактериями, в том числе с *T. forsythia* [17].

Молекулярные компоненты *T. Forsythia*, участвующие в межбактериальном связывании, еще не были идентифицированы. Скорее всего, в коагрегации с *Streptococcus Sanguis*, *Streptococcus salivarius* и *P. Gingivalis* участвует поверхностный S-слой *T. Forsythia* [12]. *T. Forsythia* также образует смешанные синергетические биопленки с *F. nucleatum* [25].

В настоящее время ясно, что большая часть биомассы биопленки состоит из внеклеточных полимерных веществ (EPS), а не микробных клеток. Самоорганизация молекул EPS в матрице основана на межмолекулярных взаимодействиях между компонентами EPS, которые также определяют механические свойства матрицы и физиологическую активность организмов в биопленке. Молекулы EPS опосредуют формирование архитектуры биопленки, что представляет собой непрерывный, динамический процесс, производящий пространственную организацию, в которой клетки биопленки объединяются в микроколонии [18]. Важность матрицы в коллективном микробном поведении и вирулентности, а также в отношении устойчивости к противомикробным препаратам очень велика. EPS непосредственно обеспечивает микробную адгезию к поверхности зуба и межклеточную адгезию, а также механическую стабильность биопленок. Физико-химические свойства матрицы биопленки могут также обеспечить защиту бактерий, уменьшая доступ к лекарственным средствам и вызывая устойчивость к противомикробным препаратам. Кроме того, диффузионно-модифицирующие свойства матрицы EPS обеспечивают образование химических или питательных градиентов, создавая тем самым микроокружение в биопленках, включая pH, окислительно-восстановительный потенциал и доступность питательных веществ. Таким образом, матрица позволяет клеткам организовываться в сплоченные многоклеточные экосистемы, где кооперативные и антагонистические взаимодействия происходят в гетерогенной химической и физической среде, и помогает создавать локализованные ниши с различными патогенными потенциалами [7, 19].

Жесткость матрицы увеличивается по мере созревания биопленки. На более поздних стадиях зрелые биопленки могут высвобождать небольшие агрегаты или

даже отдельные клетки чаще через деградацию матрицы для обеспечения неколонизированных участков [18, 19].

Межклеточная коммуникация в полимикробных сообществах

Межклеточная коммуникация имеет решающее значение для регуляции роста бактерий, производства адгезина, формирования биопленки, экспрессии фактора вирулентности и метаболических взаимодействий, а также важное значение для создания многовидовых бактериальных сообществ, для содействия симбиозу и обеспечения бактерий дополнительной возможностью адаптации через глобальные генно-регуляторные сети [5, 7, 17]. При этом происходит обмен метаболитами, сигнальными молекулами, защитными соединениями между бактериями [18].

Межклеточная коммуникация осуществляется за счет видоспецифических сигнальных молекул. Например, CSP, продуцируемый *Streptococcus mutans*, участвует в изменении транскрипции генов и синтеза белков, участвующих в формировании биопленки, в развитии компетентности, в синтезе бактериоцинов, в аутолизе и обеспечении стрессоустойчивости *Streptococcus mutans*. Некоторые стрептококки могут инактивировать CSP и тем самым ингибировать образование биопленок *S. Mutans* [26]. AI-2 – универсальная сигнальная молекула, используемая грамположительными и грамотрицательными бактериями, служит в качестве модулятора в контроле бактериальной генной экспрессии. AI-2 регулирует бактериальную физиологическую активность и патогенетические механизмы, такие как реакции на стресс, свойства адгезии и образование биопленки при изменяющихся условиях окружающей среды [17, 26].

Стоит отметить, что биопленка – идеальная среда для генетического обмена. Так одним из механизмов повышения устойчивости клеток биопленки к противомикробным препаратам является поглощение генов резистентности путем горизонтального переноса этих генов. Предполагается, что высокая плотность клеток, повышенная генетическая компетентность и накопление мобильных генетических элементов, которые встречаются в биопленках, обеспечивают идеальный набор фак-

торов для эффективного горизонтального переноса генов. Кроме того, матрица обеспечивает стабильную физическую среду для клеточно-клеточного контакта, который необходим для некоторых механизмов передачи генов. Общим механизмом горизонтального переноса генов в биопленках является конъюгация плазмид [18]. Например, генетический перенос был продемонстрирован между *T. denticola* и ранними колонизаторами *Streptococcus Gordonii* [14]. Благодаря внутригеномным рекомбинациям микроорганизмы в составе биопленки способны адаптироваться к окружающей их среде в организме хозяина и избегать иммунного ответа путем, что способствует антигенной изменчивости и переключению генов вирулентности и имеет важное значение для выживания [14].

Среди трех бактерий красного комплекса *T. denticola* является единственным подвижным видом за счет наличия периплазмических жгутиков. Она перемещается к источнику пищи через биопленку, оставляя поры, по которым осуществляется поток питательных веществ в биопленку, а также другие бактерии могут воспользоваться существующими «проходами». Хемоаттрактанты для *T. denticola* – это глюкоза, сыворотки и альбумин. *T. denticola* потенциально может транспортировать прикрепленные к ней *P. gingivalis* [14, 17].

Также в биопленке существуют антагонистические взаимодействия, связанные с межвидовой конкуренцией. Производство антагонистических соединений, таких как бактериоцины, перекись водорода, органические кислоты, различные ферменты и высвобождение литических фагов – это лишь несколько примеров оружия, которое может дать микроорганизму конкурентное преимущество при колонизации и при конкуренции с другими микробами [26].

Развитие полимикробных биопленок в пространстве и времени

Биопленка представляет собой сложное динамическое микробное сообщество с высокой степенью структурной, химической и биологической разнородности, которое изменяется с течением времени. В пределах биопленки есть градиенты концентраций питательных веществ, сигнальные соединения и бактериальные отходы. Доля

аэробных бактерий выше на ранних стадиях развития бляшек и уменьшается с течением времени, в то время как в зрелом налете доля анаэробных бактерий возрастает. Микробная преемственность является преимуществом в развитии полимикробных биопленок, поскольку это позволяет более поздним колонизаторам колонизировать в уже сложившейся среде вместо того, чтобы пытаться изменить окружающую среду, стремясь выжить [5, 17]. Биопленки отличаются множественными клеточными слоями, причем бактериальные слои расположены по метаболизму и аэротолерантности [7]. Пространственная организация бактерий в полимикробной биопленке позволяет оптимально использовать местные ресурсы каждым видом, минимизируя потенциальный вред и увеличивая выгоду [5, 17]. Например, было показано, что *A. actinomycetemcomitans* располагается на таком оптимальном расстоянии от *S. Gordonii*, что избегает убийства перекисью водорода и в то же время извлекает выгоду из L-лактата, продуцируемого стрептококком *S. Gordonii* [17]. *T. denticola* и *P. gingivalis* производят питательные вещества, которые стимулируют рост друг друга *in vitro*, клеточные экстракты *T. forsythia* стимулируют рост *P. gingivalis* [27]. Предполагается также, что рост *T. forsythia* и *T. denticola* может изменить условия первоначальной среды и сделать их благоприятными для роста *P. gingivalis*, что позволяет ему быстро размножаться и вытеснить *T. forsythia* [9, 17, 27]. За счет подобных взаимодействий соотношение и количество пародонтопатогенов постоянно меняется.

По мере созревания биопленки непрерывное производство EPS на месте расширяет матрицу трехмерно, заключая в себе кластеры клеток и создавая мост от одного к другому, образуя сильно разделенную, но в то же время сплоченную структуру в каркасе трехмерной матрицы. Такая пространственная организация и неоднородности, сформированные синтезом EPS, могут объяснить обнаружение различных микробных кластеров, различающихся по размеру и составу, обнаруженных в биопленках ротовой полости человека [19]. В результате разные бактерии обнаруживаются в разных слоях поддесневой бляшки. *Tannerella* были найдены в промежуточном слое поддесневой бляшки,

P. gingivalis – в виде микроколоний в верхнем слое, а *Treponema* – также в верхнем слое [17].

Полимикробная синергия

Полимикробная синергия представляет собой явление, когда два или более видов бактерий совместно взаимодействуют для получения результата, который не достигается за счет отдельных видов [5, 14]. Такая полимикробная синергия может возникнуть из нескольких видов межвидовых взаимодействий, включая обеспечение субстрата для прикрепления и колонизации другого, перекрестное питание и координированный метаболизм сложных субстратов. Физические взаимодействия между микроорганизмами и диффузия растворимых факторов могут модулировать экспрессию генов вирулентности. Таким образом, существует взаимозависимость между членами сообщества, причем различные виды вносят свой вклад в дискретные наборы общих генов [3].

Синергетическая вирулентность членов красного комплекса (*P. gingivalis*, *T. denticola* и *T. forsythia*) в полимикробной инфекции была очевидна в исследованиях на животных моделях: введение прививочного материала с тремя пародонтопатогенами в равном соотношении (*P. gingivalis*, *T. denticola* и *T. forsythia*) приводит к более высокой степени резорбции кости, значительно усиливает поражение и значительно уменьшает дозу пародонтопатогенов, необходимую для появления тяжелых поражений по сравнению с монопрививками каждого из видов бактерий [5, 14, 17, 25]. Это согласуется с идеей, что *T. denticola* облегчает для *P. gingivalis* инвазию в ткани и усиливает повреждения, опосредованные ею [27].

Патогенный потенциал *T. forsythia* также усиливается в присутствии других бактерий, например, в присутствии *Fusobacterium nucleatum* или *P. gingivalis* при формировании абсцесса кожи у кроликов и мышей [12, 25, 27]. Адгезия и инвазивные способности *P. gingivalis* и *A. actinomycetemcomitans* были значительно выше, когда они были объединены с *F. nucleatum*, чем поодиночке [28]. Смешанные инфекции *S. gordonii* и *P. gingivalis* приводят к увеличению потери альвеолярной кости по сравнению с действием одного *P. gingivalis*. *S. gordonii* рассматривается в этом контексте как вспомогательный патоген [3].

Таким образом, становится понятно, что ни один одиночный вид бактерий не является этиологическим для прогрессирования заболеваний пародонта, что именно комплексы микроорганизмов необходимы для инициирования процесса болезни. Учитывая тесную взаимосвязь каждого вида бактерий в зубном налете, синергетический патогенез неизбежно играет важную роль в прогрессировании заболеваний пародонта [5, 15, 17].

Метаболизм в биопленке

Воспаление, по-видимому, является важным фактором, стимулирующим рост микроорганизмов, ассоциированных с пародонтитом, через разрушение тканей, высвобождающих питательные вещества (например, деградированный коллаген, гем-содержащие соединения, источники аминокислот и железа). Эти питательные вещества могут быть перенесены с воспалительным экссудатом в десневую щель, что стимулирует рост субгингивальных протеолитических и асахаролитических бактерий с железопотребляющей способностью [3, 26, 29]. Способствовать ремоделированию микробиома полости рта от зубиотического сообщества к дисбиотическому может, по видимости, транспорт ионов калия и нитраты [3].

В многовидовых бактериальных сообществах бактерии полости рта обычно имеют метаболические и химические взаимодействия.

Сначала отдельные бактерии зависят от метаболической способности других видов получать доступ к необходимым питательным веществам. В дальнейшем в микробных сообществах развиваются сложные пищевые взаимосвязи, когда продукты метаболизма одного микроорганизма становятся основным источником питательных веществ для другого, что приводит к развитию пищевых цепочек или пищевых паутин. Эти пищевые цепи могут привести к полному и энергетически эффективному катаболизму сложных молекул хозяина до простейших конечных продуктов метаболизма (например, CO₂, CH₄, H₂S) [26].

Бактерии, живущие в сообществе, могут расширить возможности обмена веществ с помощью дополнительных метаболических путей или перекрестного поглощения промежуточных метаболических продуктов. Колонизация видов-пионеров играет важную роль,

обеспечивая новые поверхности связывания для последующих бактерий и модифицируя pH, уровень кислорода и доступность питательных веществ в нише, что создает благоприятные условия для роста их последователей [5]. В частности, стрептококки подвергают метаболизму углеводы из пищи или эндогенные слюнные гликопротеины, превращая их в лактат, ацетат и формиат, что значительно снижает pH микроокружения [3, 17]. А тесная связь между *T. denticola* и *P. gingivalis* в одной нише открывает возможности их метаболического синергизма, который заключается в увеличении выпуска метаболических субстратов, биосинтезе и перекрестных реакциях поглощения метаболических субстратов [5]. Так, например, *T. denticola* производит янтарную кислоту для *P. gingivalis*, а *P. gingivalis* производит изомаляновую кислоту, которая необходима для поддержания роста *T. denticola*. Кроме того, протеиназы и пептидазы *P. gingivalis* и *T. denticola* работают согласованно для деградации пептидов и аминокислот, которые затем могут быть легко использованы обоими патогенами. В результате эти протеолитические бактерии приобретают конкурентные преимущества в окружающей среде, которая обогащена протеинами хозяина из воспалительного экссудата, соединительной ткани и слюны [3, 17].

В результате метаболических процессов в окружающую среду высвобождаются цитотоксические конечные продукты, такие как аммиак, сероводород, жирные кислоты. Накопление этих цитотоксических веществ нарушает

постоянство гомеостаза тканей хозяина и иммунных реакций, что обостряет хроническое воспаление, связанное с пародонтитом. Также высокие уровни этих веществ меняют среду внутри биопленки, участвуя в конкурентном подавлении синантропных бактерий полости рта, что ведет к сохранению пародонтопатогенов, которые толерантны к сероводороду и щелочи. Эти процессы могут способствовать распространению *T. denticola* и *P. gingivalis* при одновременном снижении разнообразия поддесневой микробиоты зубного налета [13, 15, 17].

Метаболизм – это главный фактор, определяющий порядок колонизации в зависимости от метаболических путей в различных слоях биопленки, что приводит к функционально структурированному сообществу. В таком структурированном сообществе существует компромисс по совместному использованию ресурсов [26].

Таким образом, описание взаимодействий пародонтопатогенов в составе микробных комплексов обеспечивает более организованный подход к оценке вклада большого количества бактериальных видов на различных этапах прогрессирования заболеваний пародонта.

Инвазия микроорганизмов в эпителиальные и соединительные ткани

Как бактерии проникают через эпителий и достигают соединительной ткани десны до конца не ясно, но обычно обсуждаются следующие пути: межклеточный путь, внутриклеточный путь и травма.

Межклеточный путь осуществляется преимущественно подвижными видами, например, *Treponema* и *Campylobacter*. Так как соединительный эпителий находится в состоянии воспаления, то его клетки не плотно соединены между собой, чтобы облегчить путь десневому экссудату и миграцию нейтрофилов и моноцитов через десневой барьер. Предполагается, что этот межклеточный проход также используют подвижные бактерии. Кроме того, *Treponema* spp. и *P. gingivalis* продуцируют специфические гингипайны, которые могут разрушать эпителиальные соединительные белки [13].

Было замечено, что жизнеспособные и некератинизированные эпителиальные клетки содержат бактерии. Например, *T. forsythia*, *Prevotella intermedia* и *S. rectus* были идентифицированы внутри клеток эпителия десневой борозды *in vivo*, и появилась теория внутриклеточного распространения бактерий. Предполагается, что в этом процессе решающую роль играют фимбрии и происходит рецепторное взаимодействие между фимбриями и клетками-хозяевами [13].

Также бактерии выталкиваются в соединительную ткань во время травмы слизистой оболочки полости рта, манипуляций и гигиенических процедур (чистка зубов, использование зубной нити, зубочистки) и жевания. Гигиенисты или стоматологи способствуют распространению микроорганизмов в кровоток во время лечения (очистка, скейлинг, УЗ-обработка, зондирование, пародонтальная хирургия и удаление зубов) [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. F. A. Roberts, R. P. Darveau. Microbial protection and virulence in periodontal tissue as a function of polymicrobial communities: symbiosis and dysbiosis. *Periodontol* 2000. 2015;Oct;69(1):18-27. <https://doi.org/10.1111/prd.12087>.
2. A. P. V. Colombo, A. C. R. Tanner. The Role of Bacterial Biofilms in Dental Caries and Periodontal and Peri-implant Diseases: A Historical Perspective. *J Dent Res*. 2019;Apr;98(4):373-385. <https://doi.org/10.1177/0022034519830686>.
3. R. J. Lamont, H. Koo, G. Hajishengalis. The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nat Rev Microbiol*. 2018;Dec;16(12):745-759. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0089-x>.
4. A. S. Schaefer, G. M. Richter, M. Nothnagel et al. A 3' UTR transition within DEFB1 is associated with chronic and aggressive periodontitis. *Genes and Immunity*. 2010;11:45-54. <https://doi.org/10.1038/gene.2009.75>.
5. A. Mira, A. Simon-Soro, M. A. Curtis. Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries. *J Clin Periodontol*. 2017;Mar;44;Suppl18:S23-S38. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12671>.
6. A. B. Rajendra Santosh, O. E. Ogle, D. Williams, E. F. Woodbine. Epidemiology of Oral and Maxillofacial Infections. *Dent Clin North Am*. 2017;Apr;61(2):217-233. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.11.003>.
7. S. A. Mosaddad, E. Tahmasebi. Oral microbial biofilms: an update. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019;Nov;38(11):2005-2019. <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03641-9>.
8. C. H. Stanley, L. Jeffrey. Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola, and Tannerella forsythia: the «red complex», a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. *Periodontology* 2000. 2005;38:72-122. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2005.00113.x>.
9. K. Y. How, K. P. Song. Porphyromonas gingivalis: An Overview of Periodontopathic Pathogen below the Gum Line. *Front Microbiol*. 2016;Feb;9:7:53. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00053>.
10. B. Retamal-Valdes, M. C. Formiga. Does subgingival bacterial colonization differ between implants and teeth? A systematic review. *Braz Oral Res*. 2019;30;33(suppl1):e064. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0064>.
11. N. Silva, L. Abusleme. Host response mechanisms in periodontal diseases. *J Appl Oral Sci*. 2015;23(3):329-355. <https://doi.org/10.1590/1678-775720140259>.
12. W. Zhu, S.W. Lee. Surface interactions between two of the main periodontal pathogens: Porphyromonas gingivalis and Tannerella forsythia. *J Periodontal Implant Sci*. 2016;Feb;46(1):2-9. <https://doi.org/10.5051/jpis.2016.46.1.2>.
13. G. Dahlen, A. Basic. Importance of Virulence Factors for the Persistence of Oral Bacteria in the Inflamed Gingival Crevice and in the Pathogenesis of Periodontal Disease. *J Clin Med*. 2019;Aug;29;8(9). <https://doi.org/10.3390/jcm8091339>.
14. S. C. Holt, J. L. Ebersole. Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola, and Tannerella forsythia: the «red complex», a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. *Periodontology* 2000. 2005;38:72-122. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2005.00113.x>.

15. X. Xu, Z. Wang, X. Zhang. The human microbiota associated with overall health. *Crit Rev Biotechnol.* 2015;Mar;35(1):129-140. <https://doi.org/10.3109/07388551.2013.819485>.
16. E. M. Nowicki. Microbiota and Metatranscriptome Changes Accompanying the Onset of Gingivitis. *mBio.* 2018;Mar-Apr;9(2). <https://doi.org/10.1128/mBio.00575-18>.
17. H. M. Ng, L. X. Kin. Bacterial interactions in pathogenic subgingival plaque. *Microbial Pathogenesis.* 2016;May;94:60-69. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2015.10.022>.
18. H. C. Flemming, J. Wingender. Biofilms: an emergent form of bacterial life. *Nat Rev Microbiol.* 2016;Aug;11;14(9):563-575. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.94>.
19. W. H. Bowen, R. A. Burne. Oral Biofilms: Pathogens, Matrix and Polymicrobial Interactions in Microenvironments. *Trends Microbiol.* 2018;Mar;26(3):229-242. <https://doi.org/10.1111/prd.12087>.
20. M. Costalonga, M. C. Herzberg. The oral microbiome and the immunobiology of periodontal disease and caries. *Immunology Letters.* 2014;162(2PtA):22-38. <https://doi.org/10.1016/j.imlet.2014.08.017>.
21. B. M. Eley, S. M. Cox. Proteolytic and hydrolytic enzymes from putative periodontal pathogens: characterization, molecular genetics, effects on host defenses and tissues and detection in gingival crevice fluid. *Periodontology 2000.* 2003;31:105-124. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2003.03107.x>.
22. J. L. Ebersole, D. 3rd Dawson. The periodontal war: microbes and immunity. *Periodontology 2000.* 2017;75:52-115. <https://doi.org/10.1111/prd.12222>.
23. S. Tsuchida, M. Satoh. Ubiquitination in Periodontal Disease: A Review. *Int J Mol Sci.* 2017;Jul;18(7):1476. <https://doi.org/10.3390/ijms18071476>.
24. A. M. Frey, M. J. Satur. Characterization of *Porphyromonas gingivalis* sialidase and disruption of its role in host-pathogen interactions. *Microbiology.* 2019;Nov;165(11):1181-1197. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000851>.
25. A. Sharma. Virulence mechanisms of *Tannerella forsythia*. *Periodontology 2000.* 2010;54:106-116. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2009.00332.x>.
26. P. D. Marsh, E. Zaura. Dental biofilm: ecological interactions in health and disease. *J Clin Periodontol.* 2017;Mar;44;Suppl18:S12-S22. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12679>.
27. H. S. Ong, O. Oettinger-Barak. Effect of azithromycin on a red complex polymicrobial biofilm. *J Oral Microbiol.* 2017;9(1):1339579. <https://doi.org/10.1080/20002297.2017.1339579>.
28. Y. Li, H. Guo. Coinfection with *Fusobacterium nucleatum* can enhance the attachment and invasion of *Porphyromonas gingivalis* or *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* to human gingival epithelial cells. *Arch Oral Biol.* 2015;Sep;60(9):1387-1393. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2015.06.017>.
29. B. T. Rosier, P. D. Marsh, A. Mira. Resilience of the Oral Microbiota in Health: Mechanisms That Prevent Dysbiosis. *J Dent Res.* 2018;Apr;97(4):371-380. <https://doi.org/10.1177/0022034517742139>.
30. M. Zarco, T. Vess, G. Ginsburg. The oral microbiome in health and disease and the potential impact on personalized dental medicine. *Oral Dis.* 2012;18(2):109-120. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2011.01851.x>.
31. C. D. Long, G. C. Armitage. Bacterial diversity in the oral cavity of 10 healthy individuals. *ISME J.* 2010;4(8):962. <https://doi.org/10.1038/ismej.2010.30>.
32. M. Wiernicka-Menkiszak, E. Dembowska. Localized Aggressive Periodontitis – Diagnostics, Epidemiology, Etiopathogenesis. *Dent Med Probl* 2012;49(4):567-575. <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=542288>.
33. V. Meuric, S. Le Gall-David. Signature of Microbial Dysbiosis in Periodontitis. *Appl Environ Microbiol.* 2017;30;83(14). <https://doi.org/10.1128/AEM.00462-17>.
34. C. Y. Tang, T. Tan, K. Chen et al. Subgingival microbiota in individuals with severe chronic periodontitis. *Journal of microbiology, immunology, and infection.* 2018;Apr;51(2):226-234. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2016.04.007>.
35. P. Wang, D. Duan, X. Zhou et al. Relationship between expression of human gingival beta-defensins and levels of periodontopathogens in subgingival plaque. *J Periodont Res.* 2015;50:113-122. <https://doi.org/10.1111/jre.12187>.
36. V. T. Dosseva-Panova, C. L. Popova, V. E. Panov. Subgingival microbial profile and production of proinflammatory cytokines in chronic periodontitis. *Folia medica.* 2014;56(3):152-160. <https://doi.org/10.2478/folmed-2014-0022>.
37. X. Yong, Y. Chen, R. Tao et al. Periodontopathogens and human b-defensin-2 expression in gingival crevicular fluid from patients with periodontal disease in Guangxi, China. *J Periodont Res.* 2015;Jun;50(3):403-410. <https://doi.org/10.1111/jre.12220>.
38. M. Asad, A. W. Abdul Aziz, R. P. Raman et al. Comparison of nonsurgical periodontal therapy with oral hygiene instruction population alone for chronic periodontitis. *J Oral Sci.* 2017;59(1):111-120. <https://doi.org/10.2334/josnusd.16-0298>.
39. K. Torrungruang, S. Jitpakdeebordin, O. Charatkulangkun et al. *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, and *Treponema denticola*/ *Prevotella intermedia* coinfection are associated with severe periodontitis in a Thai. *PLoS One.* 2015;Aug;27;10(8):e0136646. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136646>.
40. U. Shet, H. K. Oh, H. J. Chung et al. Humoral immune responses to periodontal pathogens in the elderly. *J Periodontal Implant Sci.* 2015;Oct;45(5):178-183. <https://doi.org/10.5051/jpis.2015.45.5.178>.
41. M. M. Usin, S. M. Tabares, J. Menso et al. Generalized aggressive periodontitis: microbiological composition and clinical parameters in non-surgical therapy. *Acta Odontol. Latinoam.* 2016;Dec;29(3):255-226. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v29n3/v29n3a09.pdf>.
42. J. R. Collins, S. Chinae, R. J. Cuello et al. Subgingival microbiological profile of periodontitis patients in Dominican Republic. *Acta Odontol Latinoam.* 2019;Apr;1;32(1):36-43. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v32n1/v32n1a06.pdf>.

Полный список литературы находится в редакции

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 03.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Слажнева Екатерина Сергеевна, очный аспирант кафедры пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

E-mail: katushkor@mail.ru

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

Slazhneva Ekaterina S., Post-graduate student of the Department of Periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Тихомирова Екатерина Александровна, очный аспирант кафедры пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

E-mail: lukaly1990@mail.ru

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

Tihomirova Ekaterina A., Post-graduate student of the Department of Periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Атрушкевич Виктория Геннадьевна, д.м.н., профессор кафедры пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, вице-президент Российской пародонтологической ассоциации, Москва, Российская Федерация

atrushkevichv@mail.ru

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

Атрушкевич Victoria G., DSc, professor of the Department of Periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Vice-President of RPA, Moscow, Russian Federation

Ионообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы)

Сметанин А.А., Екимов Е.В., Скрипкина Г.И.
Омский государственный медицинский университет
г. Омск, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Кариес зубов – глобальная проблема современности, его распространенность составляет до 99% населения Земли. По данным ряда авторов, распространенность кариеса в России среди детей 6 лет составляет 62%, 12 лет – 78%, 15 лет – 88%. Лечение кариеса и его осложнений – болезненный, трудоемкий и дорогостоящий процесс. Поэтому важно разрабатывать новые средства и методы профилактики кариеса. Фундаментальные знания об анатомии эмали, об этиологии и патогенезе кариеса создают предпосылку для разработки новейших способов первичной профилактики кариеса. В решении данного вопроса достигнуты значительные результаты. К примеру, известно, что в эмали на уровне элементарных ячеек кристаллов постоянно происходят процессы ионного взаимодействия. Это возможно благодаря важнейшему свойству эмали – проницаемости. Однако в молекулярной природе проницаемости много пробелов, поэтому мы решили обратиться к теме литературного обзора.

Цель. Изучение молекулярных механизмов проницаемости эмали и обзор средств для ее реминерализации.

Материалы и методы. Обзор литературы по заданной теме из 16 источников.

Результаты. В обзоре представлены современные данные об ионообменных процессах в эмали зубов и актуальные кариеспрофилактические составы для реминерализующей терапии.

Выводы. Реминерализующая терапия кариеспрофилактическими гелями – наиболее перспективное направление профилактики кариеса, учитывающее анатомию и физиологию ионообменных процессов в эмали зубов.

Ключевые слова: эмаль, профилактика, гель, проницаемость, реминерализация, дети.

Для цитирования: Сметанин А. А., Екимов Е. В., Скрипкина Г. И. Ионообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы). *Стоматология детского возраста и профилактика*.2020;20(1):77-80. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-77-80.

Ion-exchange processes in the tooth enamel and means of enamel remineralization (the literary review)

A.A. Smetanin, E.V. Ekimov, G.I. Skripkina
Omsk State Medical University
Omsk, Russian Federation

Abstract

Relevance. Dental caries is a global problem of our time, its prevalence is 99% of the world's population. According to a number of authors, the prevalence of caries in Russia among children of 6 years is 62%, 12 years – 78%, 15 years – 88%. The treatment of caries and its complications is a painful, time-consuming and expensive process. Therefore, it is important to develop new tools and methods for the prevention of caries. Fundamental knowledge about the anatomy of the enamel, the etiology and pathogenesis of caries create a prerequisite for the development of new ways of primary prevention of caries. In attempts to solve this problem significant results have been achieved: for example, it is known that at the level of elementary cells of crystals in the enamel there happens a constant process of the ion interaction. This becomes possible due to the most important feature of the enamel – penetrability. However, there are many gaps in the molecular nature of penetrability, so we decided to turn to the theme of literary review.

Purpose. Study of the molecular mechanisms of enamel permeability and a review of means for its remineralization.

Materials and methods. Literature review on a given topic from 16 sources.

Results. The review presents ion-exchange processes in tooth enamel and topical carioprophylactic compositions for remineralizing therapy.

Conclusions. Remineralizing therapy with carioprophylactic gels is the most promising direction for caries prevention, taking into account the anatomy and physiology of ion-exchange processes in tooth enamel.

Key words: enamel, prevention, gel, permeability, remineralization, children.

For citation: A. A. Smetanin, E. V. Ekimov, G. I. Skripkina. Ion-exchange processes in the tooth enamel and means of enamel remineralization (the literary review). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*.2020;20(1):77-80. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-77-80.

Эмаль покрывает коронку зуба, является самой твердой тканью организма человека, хотя и не содержит клеток, и является

производной эпителия (происходит из эктодермы), который ее секретирует и минерализует [1]. Зрелая эмаль не способна к росту

из-за отсутствия клеток, которые резорбируются на определенном этапе амелогенеза. Однако в ней постоянно происходит обмен ве-

ществ (реминерализация и деминерализация), поступающих из дентина, пульпы, слюны. Зная молекулярные механизмы проницаемости эмали, в частности особенности транспорта отдельных ионов, можно разрабатывать новые средства и методы профилактики кариеса зубов, которые всегда менее болезненны и легче переносятся пациентами [2].

Энамелогенез связан с синтезом специфических белков эмали, деградацией органического компонента и повышением содержания неорганических веществ в зрелой ткани. Данный процесс включает в себя три стадии.

Первая стадия (секреторная) представляет из себя комплекс процессов, наиболее значимые из которых – инициация образования матрикса вне клеток; продолжительная деструкция органических веществ и начальный рост кристаллов; распределение кристаллов в эмали; увеличение объема кристаллов и формирование их геометрической структуры, обеспечивающей возможность дальнейшего развития эмали [3].

Вторая стадия (созревания) состоит из: элиминации аминокислотных остатков, уменьшения содержания органических веществ; окончания роста кристаллов; проникновения в эмаль ионов фтора и магния [4].

Третья стадия (зрелая эмаль) фактически представляет собой деградацию клеточных элементов эмалевого органа и готовность к началу минерализующих процессов, возникающих после прорезывания [5].

Необходимо отдельно выделить и этапы минерализации.

Первичная минерализация состоит из двух последовательных процессов, дополняющих друг друга, – инициация и последующий рост кристаллов. Ведущая роль в этом процессе принадлежит биохимическим реакциям, когда к остаткам глутаминовой кислоты, аспарагина и фосфосерила созревающей эмали присоединяются ионы кальция и фосфат-ионы, образуя крепкую химическую связь. Далее происходит преципитация ионов, оканчивающаяся формированием первичного гидроксиапатита.

Вторичная минерализация эмали направлена на элиминацию органического компонента эмали. Содержание белков, отдельных аминокислот и их остатков снижа-

ется в сто и более раз. Деградация эмалинов при этом замедляется, но резко возрастает скорость распада амелогенинов. Эмалины в данном случае присоединяются к кристаллам гидроксиапатита [6]. Образуется первичная эмаль. Она состоит на 30% из органического матрикса и на 70% – из минеральных веществ [7]. После прорезывания зубов эмаль покрыта тонким слоем клеток, которые не способны к нормальному функционированию ввиду отсутствия в них достаточного количества органического компонента. Он заменяется тонкой пленкой, состоящей из эпителия слизистой оболочки и белковых фракций слюны [8].

Третичная минерализация эмали происходит после прорезывания зуба и особенно интенсивно – в течение первого года нахождения коронки зуба в полости рта [9]. Постановщиком неорганических компонентов при этом является слюна. Доказано, что минеральные компоненты могут проникать и из пульпы через дентинные каналы. Так, для полноценной третичной минерализации крайне важен минеральный состав и pH слюны [10].

Как отмечено выше, ранее высокую роль отводили проникновению веществ из пульпы зуба в эмаль, что доказали опыты внутривенного введения радиоактивного кальция и фосфора, наблюдаемых в тканях зуба через два часа. Однако современная концепция отводит ведущую роль в проникновении неорганических компонентов в эмаль ротовой жидкости и, в частности, слюне [11].

Проницаемость эмали

Наиболее важным свойством эмали для практической медицины является проницаемость. Транспорт веществ через твердые ткани зуба осуществляется за счет гидростатического давления крови и тканевой жидкости пульпы, термодинамического эффекта из-за температурной разницы, возникающими в полости рта, к примеру при дыхании. Осмотические токи возникают вследствие разности осмотического давления в тканевой жидкости пульпы, дентинной, эмалевой и ротовой жидкости. В эмали и дентине существуют также явления, обусловленные электрокинетическими процессами, возникающими на границе твердой и жидкой фазы. Мельчайшие частицы веществ способны свя-

зываться с кристаллами гидроксиапатита, составляя таким образом отличный от предыдущего ионный спектр эмали. Так ведут себя ионы кальция и железа, а йод, в связи с малыми размерами, легко проходит в глубокие слои, не задерживаясь в кристаллической решетке, способен поступать в системный кровоток через мельчайшие капилляры пульпы. Говоря об электропроводности эмали, следует отметить, что она низкая. Очевидно, что положительно заряженные ионы проникают в эмаль значительно хуже.

Снизить проницаемость эмали удастся при использовании следующих веществ: нитрата калия, хлорида калия, фтористых соединений. Их применение создает надежный барьер для проникновения деминерализующих агентов. Ведущая роль при этом отдается фтору и его соединениям. На проницаемость влияет состав ротовой жидкости и ее свойства. Основным компонентом ротовой жидкости является слюна, которая воздействует на эмаль благодаря наличию в ней ферментов. Так, гиалуронидаза повышает проницаемость кальция и глицина, в частности, если речь идет об эмали, измененной начальным кариесом. Химотрипсин и щелочная фосфатаза снижают проницаемость для фторида кальция и лизина.

Доказано, что проницаемость эмали зуба человека подвергается возрастным изменениям: наивысшая способность к проницаемости наблюдается после прорезывания зуба, резко снижаясь уже через три года. Локальное снижение водородного показателя в зубном налете повышает проницаемость эмали, делает ее более уязвимой для бактериальных токсинов [12].

Реминерализация эмали

Сейчас, в XXI веке, абсолютно очевидно, что состояние твердых тканей зубов определяется уравновешенными процессами деминерализации и реминерализации, происходящими постоянно в полости рта человека. Процесс деминерализации происходит из-за постоянного растворения эмали под воздействием многих факторов, среди которых особо выделяется взаимодействие с органическими кислотами (кислые токсины бактерий или продукты преобразования углеводов пищи).

Процесс реминерализации в основном происходит из-за активного ионного обмена с компонентами ротовой жидкости и, в частности, слюны. Важнейшее значение придается составу слюны, минерализующей способности, показателю рН. Стабильность эмалевой структуры зуба обеспечивается преобладанием реминерализации, однако это равновесие нарушается из-за нарушения состава и свойств слюны. Это ведет к деминерализации, повышению проницаемости и кариозному процессу.

Самый распространенный метод первичной профилактики – реминерализующая терапия, он же является самым эффективным.

Ремотерапия основана на главных свойствах эмали: проницаемости и способности к ионообменным процессам, целью которых является повышение устойчивости эмали. Проникновение в эмалевую структуру и ее кристаллическую решетку ионов кальция, фосфат-ионов и фтора приводит к образованию новых кристаллов гидроксипатита, отличающихся большей прочностью. Это ведет к поддержанию нормального состояния эмали, уменьшению проницаемости. Работами ряда авторов отмечено, что в процессе реминерализации происходит заполнение межкристаллических пространств новыми кристаллами, отличными от здоровой эмали. В здоровую эмаль ионы проникают значительно медленнее, в очень ограниченном объеме. И это не единственное, что изменяется в структуре эмали. Важен тот факт, что увеличивается Са/Р коэффициент до значения 2,0, что увеличивает устойчивость эмали к вредному воздействию кислот, изменяется ход физико-химического обмена с компонентами ротовой жидкости [13].

Реминерализующие средства

Очень важно для практики врача-стоматолога разрабатывать наиболее оптимальные реминерализующие составы. Соли кальция, фосфаты и фториды в ионизированной форме – вот необходимый минимум, который должен входить в состав таких смесей. Однако сделать это чрезвычайно непросто: данные соединения молниеносно взаимодействуют между собой и выпадают в осадок. Основную массу ионов в данных смесях должны составлять ионы кальция и фосфора. Множество авторов изучали

данный вопрос и каждый предлагал различный вариант решения [14].

Наиболее оптимальной формой таких смесей, безусловно, считают гели, из-за того что их структура позволяет долго оставаться на эмали и обеспечивает проникновение ионов фтора, фосфора и кальция в ее глубокие слои.

Сейчас выпускают готовые реминерализующие гели. Реминерализующий гель «Белгель Са/Р» («ВладМива») необходим для лечения начального кариеса и первичной профилактики. Благодаря образуемой пленке данный препарат является длительно действующим.

Реминерализующий гель R.O.C.S. Medical Minerals также является источником кальция, фосфора и магния. Он формирует прозрачную пленку, продлевающую действие и обеспечивающую проникновение в эмаль данных ионов.

«Крафтверей» предложил GC Tooth Mousse (Тус Мусс) – гидрофильный крем, содержащий Recaldent™ CPP-ACP (казеин фосфопептид-аморфный кальций фосфат). В среде полости рта данное запатентованное вещество прочно связывается с биопленкой, зубным налетом, бактериями, гидроксипатитом и мягкими тканями, доставляя биодоступные кальций и фосфор.

Данные гели являются высокоэффективными средствами для профилактики кариеса, однако не все они имеют приемлемую стоимость, оптимальный ионный состав и могут применяться у всех категорий пациентов. На кафедре детской стоматологии ОмГМУ на протяжении нескольких десятков лет сотрудниками была разработана серия гелей для реминерализующей терапии: модель «Эмаль» (в котором соотношение ионов кальция и фосфата составляет 2:1) и модель «Слюна» (соотношение в нем ионов кальция и фосфата от 1:3 до 1:4). При их разработке были учтены вышесказанные недостатки. В 2017 году кафедрой разработаны три новые разновидности Са-Ф-содержащих гелей, отличительной чертой которых является различное содержание ионов фтора (200 ppm, 350 ppm, 500 ppm) [15, 16].

Все кариеспрофилактические гелевые композиции, разработанные сотрудниками кафедры детской стоматологии ОмГМУ в Научной лаборатории стоматологического факультета вуза, получают по уникальной методике, позволяющей сохранить ионы кальция, фтора,

фосфора в несвязанной активной форме. Так, эти ионы смогут участвовать в процессах реминерализации эмали более эффективно. Область применения этих гелей переменна – их можно использовать в качестве домашних средств при чистке зубов или в кабинете у врача-стоматолога. Это зависит от возраста ребенка и концентрации ионов фтора в гелевом средстве.

ВЫВОДЫ

1. Основные компоненты для минерализации эмали поступают из внешней среды вместе с ротовой жидкостью. Эндогенное проникновение минеральных веществ сводится к минимуму.

2. Эмаль обладает свойством проницаемости, которое может изменяться под влиянием тех или иных факторов в полости рта. Влияя на эти факторы, возможно изменить свойство проницаемости в одну и в другую сторону.

3. Знание о молекулярных аспектах транспорта ионов через эмаль зуба, о процессах де- и реминерализации является той самой основой, без которой невозможна разработка новых средств и методов первичной профилактики кариеса.

4. Для профилактики кариеса у детей наиболее эффективно использовать гели, разработанные на кафедре детской стоматологии ОмГМУ, так как эти гели являются моделирующими, обладают лучшим ионным составом, имеют невысокую стоимость, не требуют больших временных затрат и просты в применении.

5. Последняя разработка кафедры детской стоматологии – гель модель Са-Ф имеет уникальный состав. В нем одновременно содержатся ионы кальция и фтора, что возможно благодаря гелевой структуре средства. Этого сочетания не имеет ни один из существующих ныне реминерализующих гелей. А поскольку как кальций, так и фтор необходимы для укрепления структуры эмали, создания прочного фторпатита – использование такого геля даст высокий профилактический эффект детям, нуждающимся в профилактике кариеса. Используя гель Са-Ф, также удастся снизить активность и распространенность кариеса у детей, снизить процент случаев осложненного кариеса, устранить явление стоматобии у детей, так как использование геля не предполагает применения инвазивных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Скрипкина Г. И., Екимов Е. В. Роль диспансеризации в снижении заболеваемости кариесом зубов у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2015;14(2):68-71. [G. I. Skripkina, E. V. Ekimov. The role of clinical examination in reducing the incidence of dental caries in children. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2015;14(2):68-71. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24346492>.
2. Виноградова Т. Ф. Атлас по стоматологическим заболеваниям у детей: учеб. Пособие. Москва: МЕДпресс-информ. 2010:100-102. [T. F. Vinogradova. Atlas on dental diseases in children. Moscow: MEDpress-inform, 2010:100-102. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19551971>.
3. Екимов Е. В., Скрипкина Г. И. Заболеваемость начальным кариесом зубов у детей г. Омска с учетом степени активности патологического процесса. *Институт стоматологии*. 2017;2(75):22-23. [E. V. Ekimov, G. I. Skripkina. Incidence of initial dental caries in children of Omsk, taking into account the degree of activity of the pathological process. *Institute of Dentistry*. 2017;2(75):22-23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29436536>.
4. J. Xiao. Prenatal oral health care and early childhood caries prevention: a systematic review and meta-analysis et al. *Caries Research*. 2018;22-23. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39030626>.
5. T. Walsh. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries et al. *Cochrane database of systematic reviews*. 2019;3:68-72. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39068392>.
6. Кузьмина Д. А. и др. Распространенность кариозной болезни и факторы, ее определяющие, у детей Санкт-Петербурга. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2010;3-8. [D. A. Kuzmina et al. The prevalence of carious disease and the factors that determine it in children of St. Petersburg. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2010;3-8. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17031083>.
7. Кисельникова Л. П., Fadeeva E. N., Karaseva P. V., Kirillova E. V. Питание в системе профилактики стоматологических заболеваний у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009;4:72-75. [L. P. Kiselnikova, E. N. Fadeeva, R. V. Karaseva, E. V. Kirillova. Nutrition in the system of prevention of dental diseases in children. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2009;4:72-75. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15319523>.
8. Скрипкина Г. И., Питаева А. Н. Факторы риска в патогенезе развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013;3(12):7-11. [G. I. Skripkina, A. N. Pitaeva. Risk factors in the pathogenesis of tooth decay in preschool children. *Pediatric dentistry and prevention*. 2013;3(12):7-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20619499>.
9. Кисельникова Л. П., Кириллова Е. В. Кариес временных зубов у детей раннего возраста: проблемы и пути их решения. *Мед. совет*. 2010;3:99-102. [L. P. Kiselnikova, E. V. Kirillova. Caries of temporary teeth in young children: problems and solutions. *Med. advice*. 2010;3:99-102. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=14796841>.
10. Екимов Е. В., Сметанин А. А. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующей терапии. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018;3(66):18-22. [E. V. Ekimov, A. A. Smetanin. Improving the effectiveness of preventive measures of dental caries in childhood using remineralizing therapy. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2018;3(66):18-22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36347130>.
11. M. M. Kostik. Caries in adolescents in relation to their skeletal status. *Journal Of Pediatric Endocrinology And Metabolism*. 2015;399-405. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24017077>.
12. Скрипкина Г. И., Питаева А. Н., Романова Ю. Г., Голочалова Н. В. Кариесогенность зубного налета и проблема прогнозирования кариеса зубов в детском возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2014;3(2):9-11. [G. I. Skripkina, A. N. Pitaeva, Yu. G. Romanova, N. V. Golochalova. Cariesogenicity of plaque and the problem of predicting dental caries in children. *Pediatric dentistry and prevention*. 2014;3(2):9-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22263922>.
13. Зыков А. Г. Оптимизация методов профилактики основных стоматологических заболеваний у детей младшего школьного возраста и подростков. *Проблемы стоматологии*. 2014;54-56. [A. G. Zykov. Optimization of methods for the prevention of major dental diseases in primary school children and adolescents. *Problems of Dentistry*. 2014;54-56. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21774954>.
14. Дистель В. А., Скрипкина Г. И., Романова Ю. Г. Развитие кариеса зубов в эволюционном аспекте. *Институт стоматологии*. 2017;2:40-41. [V. A. Distel, G. I. Skripkina, Yu. G. Romanova. The development of dental caries in an evolutionary aspect. *Institute of Dentistry*. 2017;2:40-41. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29436543>.
15. Пат. 2280432 Российская Федерация, МПК А61К6/02. Способ получения состава для лечения начального кариеса зубов / Сунцов В. Г., Питаева А. Н., Ландинова В. Д., Дистель В. А., Гарифуллина А. Ж., Тордия А. Р., Волошина И. М.; патентообладатель ГОУ ВПО Омская государственная медицинская академия. №2004106053/15; заявл. 10.08.2005; опубл. 27.07.2006. [Pat. 2280432 Russian Federation, IPC A61K6 / 02. A method of obtaining a composition for the treatment of initial dental caries / Suntsov V. G., Pitaeva A. N., Landinova V. D., Distel V. A., Garifulina A. Zh., Tordiya A. R., Voloshina I. M.; patent holder GOU VPO Omsk State Medical Academy. №2004106053/15; declared 08/10/2005; publ. 07/27/2006. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37991591>.
16. Пат. 2627671 Российская Федерация, МПК А61К6/02. Способ получения средства профилактики кариеса зубов у детей / Скрипкина Г. И., Солоненко А. П., Боксгорн В. В., Митяева Т. С., Екимов Е. В.; патентообладатель: ГОУ ВПО Омская государственная медицинская академия. №2016111788; заявл. 29.03.2016; опубл. 09.08.2017, Бюл. №22. [Pat. 2627671 Russian Federation, IPC A61K6 / 02. A method of obtaining a means of preventing dental caries in children / Skripkina G. I., Solonenko A. P., Boxgorn V. V., Mityaeva T. S., Ekimov E. V.; patent holder GOU VPO Omsk State Medical Academy. №2016111788; declared 03/29/2016; publ. 08/09/2017, Bull. №22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38268890>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 02.05.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Сметанин Антон Анатольевич, клинический ординатор кафедры детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

sofolky@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5810-1777>

Smetanin Anton A., clinical resident of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation

Екимов Евгений Владимирович, к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

evgeniy.ekimov@list.ru

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

Ekimov Yevgeny V., PhD, associate Professor of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation

Скрипкина Галина Ивановна, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

skripkin.ivan@gmail.com

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

Skripkina Galina I., DSc, associate Professor, head of the Department of pediatric dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation