

2024 | Том 22, №2
Vol. 22, No2

В НОМЕРЕ:

УСТАНОВЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ЗУБЫ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ХОДЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И ПОЯВЛЕНИЕМ В НИХ ДЕНТИКЛЕЙ

ВЛИЯНИЕ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ АДГЕЗИВОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ, НА ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АППАРАТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРООДОНТОДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУПИРОВАНИЯ СПАСТИЧНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ У ПАЦИЕНТОВ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ

ДИНАМИКА ОСТЕОМАРКЕРОВ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА



9 771683 298008 >



«ЭНДО ПРЕСС» АНОНСИРУЕТ РУССКИЙ ПЕРЕВОД КНИГИ
«MINIMALLY INVASIVE APPROACHES IN ENDODONTIC PRACTICE»
ПОД РЕДАКЦИЕЙ GIANLUCA PLOTINO

Минимально инвазивные подходы в эндодонтической практике

Под редакцией
Джанлука Плотино

- Роль современных технологий в сохранении дентина при лечении корневых каналов и биологические методы лечения пульпы (Стефани Симон)
- Биологические методы лечения пульпы (Стефани Симон)
- Минимально инвазивный доступ к системе корневых каналов (Карлос Боведа, Анил Кишен)
- Минимально инвазивная инструментальная обработка корневых каналов (Стефани Симон)
- Минимально инвазивная инструментальная обработка и дезинфекция корневых каналов (Рональд Ординола-Сапата, Джозеф Т. Креппс, Прасанна Нилакантан)
- Обтурация корневых каналов после минимально инвазивной подготовки (Жилберто Дебелян, Джанлука Плотино)
- Минимально инвазивный подход к эндодонтическому лечению и хирургической эндодонтии (Марио Зуоло, Леандро Перейра)
- Стратегии восстановления зубов после минимально инвазивного эндодонтического лечения (Джанлука Плотино, Маттео Турки)
- Минимально инвазивные альтернативы удалению зубов и дентальной имплантации (Франческ Абелла Санс) ...

Для подробной информации обращаться в редакцию журнала

Научно-практический журнал для стоматологов, выпускаемый 4 раза в год

Электронная версия журнала «Эндодонтия Today»: www.endodont.ru

Подписной индекс: **15626** (в объединенном каталоге «Пресса России – 2023-2024»)

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Эндодонтия Today – это научный рецензируемый журнал, включенный в Перечень ВАК рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России. Журнал является информационным партнером Стоматологической Ассоциации России.

Журнал Эндодонтия Today является журналом с открытым доступом, что позволяет научному сообществу и широкой общественности получать неограниченный, свободный и немедленный доступ к статьям и свободно использовать контент. В журнале публикуются статьи практикующих врачей-стоматологов и научных сотрудников, подготовленные по материалам оригинальных научных исследований, обзоров научной литературы и клинических случаев в области терапевтической стоматологии и хирургической эндодонтической стоматологии, а также работы смежных стоматологических специальностей. Научная концепция журнала позволяет как врачам-стоматологам, так и врачам общих профилей узнавать о новых и передовых концепциях в лечении корневых каналов и последних достижениях в области эндодонтии.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Митронин Александр Валентинович, д.м.н., проф., засл. врач РФ, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и эндодонтии, декан стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Морданов Олег Сергеевич, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Российская Федерация, член Евразийской Ассоциации Эстетической Стоматологии, член International Team for Implantology (ITI).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Аврамова Ольга Георгиевна, д.м.н., зав. отделом профилактики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, проф. кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», вице-президент СтАР, Москва, Российская Федерация

Алямовский Василий Викторович, д.м.н., проф. кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Беленова Ирина Александровна, д.м.н., проф., зав. кафедрой подготовки кадров высшей квалификации в стоматологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Москва, Российская Федерация

Гуревич Константин Георгиевич, д.м.н., проф., почетный доктор России, зав. кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития», ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Дмитриева Лидия Александровна, д.м.н., проф. кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Ипполитов Евгений Валерьевич, д.м.н., проф. кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Катаева Валентина Андреевна, д.м.н., проф. кафедры общей гигиены, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Кожевникова Наталья Григорьевна, д.м.н., доц., проф. кафедры общей гигиены, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Кузьмина Ирина Николаевна, д.м.н., проф., зав. кафедрой профилактики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Лебеденко Игорь Юльевич, д.м.н., проф., зав. кафедрой ортопедической стоматологии Медицинского института, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Российская Федерация

Ломиашили Лариса Михайловна, д.м.н., проф., декан стоматологического факультета, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

Мураев Александр Александрович, д.м.н., проф. кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Медицинского института,

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Российская Федерация

Николаева Елена Николаевна, д.м.н., проф. кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, г.н.с., Научно-исследовательский медико-стоматологический институт, Москва, Российская Федерация

Орехова Людмила Юрьевна, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Петрикс Арнольд Жанович, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет», Тверь, Российская Федерация

Пономарёва Анна Геннадиевна, д.м.н., проф., в.н.с., лаборатория молекулярно-биологических исследований, Научно-исследовательский медико-стоматологический институт, Москва, Российская Федерация

Рисованная Ольга Николаевна, д.м.н., проф. кафедры стоматологии ФПК и ППС, ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

Силин Алексей Викторович, д.м.н., проф., зав. кафедрой общей стоматологии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Чибисова Марина Анатольевна, д.м.н., проф., зав. кафедрой рентгенологии в стоматологии, ректор, ЧОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт стоматологии последипломного образования», Санкт-Петербург, Российская Федерация

ПРИГЛАШЕННЫЕ РЕЦЕНЗЕНТЫ

Бабиченко Игорь Иванович, д.м.н., зав. лабораторией патологической анатомии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач высшей квалификационной категории по специальности «Патологическая анатомия», Москва, Российская Федерация

Зырянов Сергей Кенсариневич, д.м.н., проф., зав. кафедрой общей и клинической фармакологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Российская Федерация

Иванов Сергей Юрьевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН, зав. кафедрой факультетской хирургической стоматологии с курсом имплантологии, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Царёв Виктор Николаевич, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Camillo D'Arcangelo, проф. кафедры медицинских, оральных и биотехнологических наук, Университет "Gabriele d'Annunzio", Италия

Izzet Yavuz, д.м.н., проф., кафедра детской стоматологии, Университет Дикле, Турция

Andy Euseong Kim, проф., зам. декана по академическим вопросам в стоматологическом колледже университета Йонсей, президент LOC на 11-м Всемирном эндодонтическом конгрессе IFEA и президент Корейской ассоциации эндодонтистов, Южная Корея

Волгин Михаил Анатольевич, к.м.н., доц. кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Дунайского частного университета, г. Кремс-на-Дунае, Австрия

Georg Meyer, проф., University Medicine Greifswald, Грайфсвальд, Германия

Paul M. H. Dummer, BDS, MScD, PhD, профессор (Великобритания) Department of Adult Dental Health Dental School Health, School of Dentistry, Кардифф, Великобритания

Издатель: ООО «Эндо Пресс»

Адрес редакции и издателя: 125438, Москва, Онежская улица, 22-294

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА «ЭНДОДОНТИЯ TODAY» ПОДДЕРЖИВАЮТ ПОЛИТИКУ, НАПРАВЛЕННУЮ НА СОБЛЮЖДЕНИЕ ВСЕХ ПРИНЦИПОВ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ЭТИКИ. ЭТИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ СООТВЕТСТВУЮТ ПРИНЯТЫМ ВЕДУЩИМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ НАУЧНЫМИ ИЗДАТЕЛЬСТВАМИ.

Все опубликованные материалы проходят обязательную процедуру двойного слепого рецензирования.

Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе.

ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В РОСКОМНАДЗОРЕ. СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-76891 ОТ 11.10.2019

Эндодонтия Today, 2024
Дата выхода: Июнь 2024

Все права авторов охраняются.
Отпечатано в типографии ООО «Испо-Принт» (Москва)
Установочный тираж 2000 экз. Цена договорная.

Тел: +7(926)566-66-92, E-mail: endodonticsjournal@gmail.com, www.endodont.ru

Дизайн и верстка: Лоскутова Татьяна Анатольевна

Scientific and practical journal for dentists, published four times a year since 2001.

Electronic version of the journal Endodontics Today: www.endodont.ru

Subscription index: **15626** (in the catalog Press of Russia – 2023-2024).

THE JOURNAL IS INCLUDED IN THE RUSSIAN SCIENTIFIC CITATION INDEX

Endodontics Today is a scientific peer-reviewed journal included in the State Commission for Academic Degrees and Titles List of peer-reviewed scientific publications in which the main results of dissertations for the degree of Candidate of science and for the degree of Doctor of Science, in accordance with the requirements of the order of the Ministry of Education and Science of Russia. The journal is an information partner of the Russian Dental Association. Endodontics Today is an open access journal that allows the scientific community and the general public to have unlimited, free and immediate access to articles and content to use freely. The journal publishes articles by practicing dentists and researchers, prepared on the basis of original scientific research, reviews of scientific literature and clinical cases in the field of therapeutic dentistry and surgical endodontics, as well as the related dental specialties studies. The scientific concept of the journal allows both dentists and general practitioners to learn about new and advanced concepts in root canal treatment and the latest advances in endodontics.

EDITOR-IN-CHIEF

Alexander V. Mitronin, Dr.Sci.(Med.), Professor, Honored Physician of the Russian Federation, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Endodontics, Dean of the Faculty of Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

ASSISTANT EDITOR

Oleg S. Mordanov, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation, Member of the Eurasian Association of Aesthetic Dentistry, Member of International Team for Implantology (ITI).

EDITORIAL TEAM

Olga G. Avraamova, Dr.Sci.(Med.), Head of the Prophylaxis Department, National Medical Research Center for Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

Valisy V. Alyamovsky, Dr.Sci.(Med.), Professor, Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

Irina A. Belenova, Dr.Sci.(Med.), Professor, Head of the Department of Training Highly Qualified Personnel in Dentistry, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Moscow, Russian Federation

Marina A. Chibisova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Radiology in Dentistry, Rector of the Non-governmental General Institution, St. Petersburg Institute of Dentistry of Postgraduate Education, Saint Petersburg, Russian Federation

Lydia A. Dmitrieva, Dr.Sci.(Med.), Professor, Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

Konstantin G. Gurevich, Dr.Sci.(Med.), Professor, Honorary donor of Russia, Head of the UNESCO Chair "Healthy lifestyle – the key to successful development", A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Evgeny V. Ippolitov, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor, Department of Microbiology, Virology, Immunology, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Valentina A. Kataeva, Dr.Sci.(Med.), Professor of the Department of General Hygiene, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Natalia G. Kozhevnikova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of General Hygiene, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Irina N. Kuzmina, Dr.Sci.(Med.), Professor, Head, Department of Dental Disease Prevention, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Igor Yu. Lebedenko, Dr.Sci.(Med.), Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

Larisa M. Lomiashvili, Dr.Sci.(Med.), Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

Alexander A. Muraev, Dr.Sci.(Med.), Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

Elena N. Nikolaeva, Dr.Sci.(Med.), Professor of the Department of Microbiology, Virology, Immunology, Chief Scientific Officer, Research Medical and Dental Institute, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Lyudmila Yu. Orekhova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head, Department of Therapeutic Dentistry, First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

Arnold Zh. Petrikas, Dr.Sci.(Med.), Professor, Head, Department of Therapeutic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

Anna G. Ponomareva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher, Laboratory of Molecular Biological Research, Research Medical and Dental Institute, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Olga N. Risovannaya, Dr.Sci.(Med.), Professor of the Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Alexei V. Silin, Dr.Sci.(Med.), Professor, Head, Department of General Dentistry, North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Camillo D'Arcangelo, Professor, Department of Medical, Oral and Biotechnological Sciences, "Gabriele d'Annunzio" University, Italy
Izzet Yavuz, MSc, PhD, Professor, Pediatric Dentistry Dicle University, Faculty of Dentistry, Turkey

Andy Euseong Kim, Professor, Associate dean for academic affair at Dental college of Yonsei university, President of LOC for the 11th IFEA World Endodontic Congress and President of Korean Association of Endodontists, South Korea

Michael Wolgin, PhD, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Danube Private University (DPU), Krems an der Donau, Austria

Georg Meyer, professor, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany

Paul M. H. Dummer, BDS, Doctor of Medical Sciences, PhD, Professor, Department of Adult Dental Health Dental School Health, School of Dentistry, Cardiff, UK

Publisher: LLC Endo Press

Address of the publisher: 22-294 Onezhskaya Str., Moscow 125438, Russian Federation

Tel: + 7 926 566-66-92, **E-mail:** endodonticsjournal@gmail.com
www.endodont.ru

Design and layout: Tatyana A. Loskutova

THE EDITORIAL BOARD OF THE "ENDODONTICS TODAY" JOURNAL SUPPORTS THE POLICY DIRECTED TO FOLLOW ALL PRINCIPLES OF PUBLISHING ETHICS. ETHICAL RULES AND REGULATIONS ARE ACCORDING TO THE ADOPTED BY THE LEADING INTERNATIONAL SCIENTIFIC PUBLISHING HOUSES.

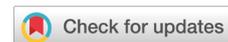
All incoming materials undergo a mandatory peer review process.

The authors of publications and relevant medical institutions are fully responsible for all the data in the articles and information on new medical technologies.

All advertised goods and services have the necessary licenses and certificates, the editors are not responsible for the accuracy of the information published in the advertisement.

THE ISSUE REGISTERED IN THE FEDERAL SERVICE FOR SUPERVISION IN THE SPHERE OF TELECOM, INFORMATION TECHNOLOGIES AND MASS COMMUNICATIONS.

Исследования	Scientific researches
Установление корреляции между воздействием на зубы механических нагрузок в ходе ортодонтического лечения и появлением в них дентиклей В.А. Осипова, Н.В. Зубкова, А.А. Коляда	Establishing correlation between teeth exposure to mechanical loads during orthodontic treatment and occurrence of denticles in teeth V.A. Osipova, N.V. Zubkova, A.A. Kolyada
Способ лечения изменения цвета зубов у лиц, связанных с воздействием вредных производственных факторов О.А. Успенская, Л.Я. Никуличева, А.С. Клочков	A method of treating discoloration in persons associated with exposure to harmful industrial factors O.A. Uspenskaya, L.Ya. Nikulicheva, A.S. Klochkov
Стоматологический статус детей раннего и дошкольного возраста г. Москвы О.М. Давидян, Н.С. Тутуров, Е.М. Шимкевич, Е.А. Лукьянова, О.В. Пильщикова, Х. Алмокаддам, Е.Н. Кулага, П.А. Терентьева	Dental status of children of early and preschool age in Moscow O.M. Davidian, N.S. Tuturov, E.M. Shimkevich, E.A. Lukyanova, O.V. Pilshchikova, H. Almokaddam, E.N. Kulaga, P.A. Terenteva
Профилактика развития патологии пульпы при эндо-пародонтальных поражениях: экспериментальное исследование in vitro (на англ. яз.) Д.А. Останина, С.Ш. Алимухамедова, А.В. Митронин	Prevention of the development of pulp pathology in teeth with endo-periodontal lesions: an in vitro study D.A. Ostanina, S.Sh. Alimukhamedova, A.V. Mitronin
Обзоры	Reviews
Влияние ортодонтических адгезивов, модифицированных антибактериальными наночастицами, на прочность сцепления: обзор литературы Х. Алмокаддам, Н.С. Тутуров, И. Катбех, А. Салех, И. Ибрахим	Effect of orthodontic adhesives modified with antibacterial nanoparticles on bond strength: literature review H. Almokaddam, N.S. Tuturov, I. Katbeh, A. Saleh, I. Ibrahim
Клинические случаи	Clinical cases
Клинический случай лечения обратного резцового перекрытия С.Н. Громова, А.К. Коледаева, П.А. Климова, П.А. Ляпунова, А.А. Кривошеева, В.А. Разумный, А.Г. Казакова, Т.О. Зубарева	A clinical case of treatment of a reverse incisal overlap S.N. Gromova, A.K. Koledaeva, P.A. Klimova, P.A. Lyapunova, A.A. Krivosheeva, V.A. Razumny, A.G. Kazakova, T.O. Zubareba
Краткие сообщения	Short communications
Обоснование оптимальных характеристик аппарата для проведения электроодонтодиагностики на основании изучения комплексного электросопротивления тканей зуба А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Т.А. Амоев, В.М. Гринин, З.М. Абаев, И.А. Никольская	Substantiation of optimal characteristics of the device for electroodontodiagnostics based on the study of complex electrical resistance of tooth tissues A.G. Volkov, N.Zh. Dikopova, T.A. Amoev, V.M. Grinin, Z.M. Abaev, I.A. Nikolskaya
В помощь практическому врачу	To help a practitioner
Определение нуждаемости в раннем ортодонтическом лечении детей с вредными привычками Е.А. Огонян, Ю.А. Македонова, В.Р. Огонян, Л.А. Девятченко, М.В. Кабытова, В.Р. Гладун	Determining the need for early orthodontic treatment of children with harmful habits E.A. Ogonyan, Yu.A. Makedonova, V.R. Ogonyan, L.A. Devyatchenko, M.V. Kabytova, V.R. Gladun
Эффективность купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом Е.Н. Ярыгина, Ю.А. Македонова, Л.А. Девятченко, М.В. Кабытова, О.Ю. Афанасьева, А.Г. Павлова-Адамович	Effectiveness of relief of masticatory muscle spasticity in patients with myofascial pain syndrome E.N. Iarygina, Yu.A. Makedonova, L.A. Devyatchenko, M.V. Kabytova, O.Yu. Afanasyeva, A.G. Pavlova-Adamovich
Динамика остеомаркеров крови при лечении генерализованного пародонтита О.А. Успенская, Е.С. Качесова, А.И. Медникова, Р.А. Фтоян	Dynamics of blood osteomarkers in the treatment of generalized periodontitis O.A. Uspenskaya, E.S. Kachesova, A.I. Mednikova, R.A. Ftoyan
Концепция сбережения стоматологического здоровья среди обучающихся в Российской Федерации М.К. Макеева, Е.Л. Коврижкина, Г.А. Окс, С.А. Фокина, Т.А. Митюшкина, М.В. Костинская, А.В. Шегай	The concept of saving dental health among learners in the Russian Federation M.K. Makeeva, E.L. Kovrizhkina, G.A. Oks, S.A. Fokina, T.A. Mityushkina, M.V. Kostinskaya, A.V. Shegai
Сравнительная оценка прочности на сдвиг ортодонтических адгезивов для фиксации брекетов Х. Алмокаддам, Н.С. Тутуров, И. Катбех, А. Салех	Comparative evaluation of the shear strength of orthodontic adhesives for fixation of brackets H. Almokaddam, N. S. Tuturov, I. Katbeh, A. Saleh
Заболевания слизистой оболочки и активность гальванического элемента в полости рта Н.А. Волков, Н.Ж. Дикопова, А.Г. Волков, Г.Е. Аманатиди, З.М. Абаев, И.А. Никольская	Diseases of the mucous membrane and the activity of the galvanic cell in the oral cavity N.A. Volkov, N.Zh. Dikopova, A.G. Volkov, G.E. Amanatidi, Z.M. Abaev, I.A. Nikolskaya
Особенности клинического течения хронического гингивита, обусловленного стресс-индуцирующим влиянием неблагоприятных факторов авиационного полёта (на англ. яз.) Г.Г. Ашуров, М.К. Шокиров	Particularities of the clinical current of chronic gingivitis, conditioned stress- induce influence of disadvantage factors aircraft flight G.G. Ashurov, M.K. Shokirov



Установление корреляции между воздействием на зубы механических нагрузок в ходе ортодонтического лечения и появлением в них дентиклей

В.А. Осипова , Н.В. Зубкова , А.А. Коляда 

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

✉ veraosipova@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. В процессе лечения на брекет-системах могут быть исправлены патологии прикуса, височно-нижнечелюстного сустава, улучшены эстетика лица и улыбки. Однако наряду с положительным влиянием брекет-систем, существует ряд негативных эффектов, одним из которых является образование дентиклей в результате воздействия механических нагрузок в процессе ортодонтического лечения. Изучение не только достоинств, но и недостатков брекет-систем может позволить с помощью современных технологий минимизировать минусы лечения на несъемной ортодонтической аппаратуре.

ЦЕЛЬ. Установление влияния механических сил, приложенных к зубу в ходе ортодонтического лечения с применением брекет-системы, на образование и увеличение в размерах дентиклей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Изучена 41 конусно-лучевая компьютерная томограмма (КЛКТ) пациентов в возрасте от 11 до 59 лет, отобранных методом случайной выборки, проходивших лечение на несъемной ортодонтической аппаратуре в течение двух лет. Всего было найдено 90 зубов, в пульпе которых дентикли образовались первично или произошло увеличение их в размерах. Был проведен анализ КЛКТ в программном обеспечении Planmeca Romexis Review до и через 2 года после проведенного ортодонтического лечения. Статистически значимыми признавались результаты при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В 87,2% ($n = 30$) случаев было зафиксировано формирование и развитие дентиклей после ношения ортодонтических конструкций). Первичное образование дентиклей произошло в 46,2% ($n = 18$) случаев, а увеличение в размерах дентиклей наблюдалось в 25,6% ($n = 10$) случаев.

ВЫВОДЫ. Полученные статистические данные подтверждают взаимосвязь воздействия на зубы механических нагрузок в ходе ортодонтического лечения и возникновения дентиклей.

Ключевые слова: дентикли, петрификаты, брекет-система, конусно-лучевая компьютерная томография

Информация о статье: поступила – 13.02.2024; исправлена – 02.04.2024; принята – 06.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Осипова В.А., Зубкова Н.В., Коляда А.А. Установление корреляции между воздействием на зубы механических нагрузок в ходе ортодонтического лечения и появлением в них дентиклей. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):102–108. <https://doi.org/10.36377/ET-0016>

Establishing correlation between teeth exposure to mechanical loads during orthodontic treatment and occurrence of denticles in teeth

Vera A. Osipova , Natalya V. Zubkova , Alisa A. Kolyada 

Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

✉ veraosipova@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. Treatment with braces can correct pathologies of the bite, temporomandibular joint, and improve the facial and smile aesthetics. However, along with the positive effects of braces, there are a number of negative effects, one of which is the formation of denticles caused by mechanical stress during orthodontic treatment. Understanding not only the advantages, but also the disadvantages of braces systems can minimize the negative effects of treatment with non-removable orthodontic appliances by means of modern technologies.

AIM. Establishing the effects of mechanical forces applied to the tooth during orthodontic treatment with braces on the formation and growth of denticles.

MATERIALS AND METHODS. 41 cone-beam computed tomograms (CBCTs) of patients aged 11 to 59 years, randomly selected, treated with non-removable orthodontic appliances for two years were studied. A total of 90 teeth were found in which pulp denticles formed primarily or grew in size. CBCT was analyzed in Planmeca Romexis Review software before and 2 years after orthodontic treatment. Findings were recognized as statistically significant at $p < 0.05$.

RESULTS. The formation and development of denticles after wearing orthodontic appliances was observed in 87.2% ($n = 30$) of cases. Primary denticle formation occurred in 46.2% ($n = 18$) of cases, and an increase in denticle size was observed in 25.6% ($n = 10$) of cases.

CONCLUSIONS. The obtained statistical data supports the relationship between the effects of mechanical stress on teeth during orthodontic treatment and denticle formation.

Keywords: denticles, calcifications, braces, cone-beam computerized tomography

Article info: received – 13.02.2024; revised – 02.04.2024; accepted – 06.04.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Osipova V.A., Zubkova N.V., Kolyada A.A. Establishing correlation between teeth exposure to mechanical loads during orthodontic treatment and occurrence of denticles in teeth. *Endodontics Today*. 2024;22(2):102–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0016>

ВВЕДЕНИЕ

Проблематика дентиклей подробно рассмотрена в аспекте терапевтической стоматологии с точки зрения трудностей, связанных с эндодонтическим лечением зубов, в каналах которых находятся дентикли. Наличие кальцификатов трактует необходимость использования дополнительных материалов, инструментов и временных затрат врача-стоматолога на лечения зубов с конкрементозным пульпитом [1]. Однако в аспекте ортодонтии вопрос влияния механических нагрузок на образование дентиклей изучен недостаточно.

Брекет-система оказывает значительное влияние на челюстно-лицевую область в процессе ортодонтического лечения [2–4]. Наряду с положительным влиянием брекет-систем, существует ряд негативных эффектов, к которым в том числе относится образование дентиклей.

Несмотря на наличие большой базы знаний в рамках темы осложнений после лечения на несъемных ортодонтических конструкциях, биологические механизмы достаточно хорошо изучены только относительно изменений в тканях пародонта, однако в пульпе зуба также могут формироваться патологические изменения, приводящие к обызвествлению и образованию дентиклей [5; 6].

Ортодонтическое лечение основывается на приложении механических сил к зубу в течении заранее определенного периода времени, от нескольких месяцев до лет. В 2015 г. было доказано, что клетки периодонта претерпевают ряд молекулярных изменений в результате воздействия этих сил [7]. Применение силы вызывает начальную воспалительную реакцию в периодонтальной связке (PDL) на ранних стадиях перемещения зубов. Эта стадия включает вазодилатацию наряду с переносом лейкоцитов из крови в ткани пародонта [8]. Затем инициируется взаимодействие между этими мигрировавшими клетками и клетками периодонта. В свою очередь, вырабатывается множество биохимических сигнальных молекул, включая цитокины. В течение одного-двух дней за этим следует хроническая воспалительная реакция, при которой фибробласты, эндотелиальные клетки, остеобласты и альвеолярные клетки костного мозга сменяют острую фазу. На этой стадии лейкоциты продолжают мигрировать и модулируют процесс ремоделирования [9].

Иностранные авторы приводят данные гистологических методов исследования, отражающих реакции пульпы, варьирующиеся от застоя в кровеносных сосудах до некроза в ответ на ортодонтическое лечение [10]. Влияние механических сил в рамках биомеханики перемещения зубов связаны со снижением частоты дыхания тканевых клеток наряду со

снижением активности щелочной фосфатазы и другими процессами, включая апоптоз, вакуолизацию одонтобластов и повреждение тканей. Кроме того, происходит увеличение количества микрососудов, что указывает на более высокие уровни ангиогенных факторов роста в тканях пульпы. Многие переменные, включая тип и направление движения кровотока в тканях пульпы, а также распределение, интенсивность и продолжительность усилия, влияют на то, насколько сильно изменяется пульпа зуба [11; 12].

В исследовании 2023 г. (J. Huokuna et al.) было установлено влияние ортодонтического лечения на уменьшение кровотока в пульпе и снижение чувствительности зубов, на что указывали повышенные пороговые значения реакции и увеличенное количество отрицательных ответов на тесты чувствительности зубов. Кроме того, наблюдалось повышение уровня экспрессии или активности ферментов и нейропептидов, связанных с гипоксией и воспалением. Также сообщалось о формировании фиброзной ткани в пульпе [13].

На фоне изменения микроциркуляция в здоровой пульпе зуба инициируется воспалительная реакция как часть сложного защитного механизма для поддержания целостности и здоровья пульпы зуба. Поэтому общепринято, что оценка кровоснабжения пульпы зуба является самым ранним показателем и может быть единственным доступным достоверным показателем фактического состояния пульпы [11]. Так, в отечественном исследовании О.А. Фролов и соавт. провели исследование сосудистых изменений пульпы на фоне ортодонтического лечения и выявили некоторые изменения со стороны гемодинамики. Например, было выявлено статистически достоверное снижение индекса периферического сопротивления (Пурсело) группы наблюдений после лечения, что свидетельствует об уменьшении сосудистого сопротивления току. Поскольку размер площади капиллярной фильтрации, величина транскапиллярного обмена и объемная скорость капиллярного кровотока в большей мере зависят от функциональной емкости капиллярного русла, определяемой числом открытых капилляров, то между этими параметрами имеется прямая зависимость. При этом снижение индекса Пурсело объясняется тем, что появляются артериоло-венулярные и венуло-венулярные анастомозы. То есть в результате длительно существующей нагрузки (ортодонтическое лечение) происходит сброс крови по шунтам, при этом уменьшается нутритивный кровоток и увеличивается юкстакапиллярный кровоток. В результате, можно сделать вывод, что ишемия тканей, возникающая в результате перемещения зубов при проведении ортодонтического лечения,

происходит ввиду статистически достоверного снижения эластических свойств сосудов, а также снижения периферического сопротивления кровотоку, что было выявлено в результате исследования [14].

Изучение не только достоинств, но и недостатков брекет-систем может позволить минимизировать минусы лечения на несъемной ортодонтической аппаратуре [11; 15].

ЦЕЛЬ

Целью исследования явилось установление влияния механических сил, приложенных к зубу в ходе ортодонтического лечения с применением брекет-системы, на образование и увеличение в размерах дентиклей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучена 41 конусно-лучевая компьютерная томограмма (КЛКТ) пациентов, отобранных методом случайной выборки, проходивших лечение на несъемной ортодонтической аппаратуре в течение двух лет. Объектом исследования стали пациенты, у которых было установлено первичное образование или увеличение в размерах дентиклей. Предметом исследования стали зубы, в пульпе которых были зафиксированы морфологические изменения, возникшие в ходе ортодонтического лечения и установленные методом изучения отобранных КЛКТ и статистического анализа полученных данных. Всего было найдено 90 зубов, в пульпе которых дентикли образовались первично или произошло увеличение их в размерах.

Был проведен анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) в программном обеспечении Planmeca Romexis Review до, во время и через 2 года после проведенного ортодонтического лечения. Использованы стандартные физико-технические условия сканирования: напряжение на рентгеновской трубке 120 кВ, сила тока 5 мА, экспозиция 23 секунды 3 импульса на каждые 6 секунд вращения, полный оборот вокруг объекта сканирования 360, размер вокселя 0,25, диаметр цилиндра 14 см, высота 8,5 см.

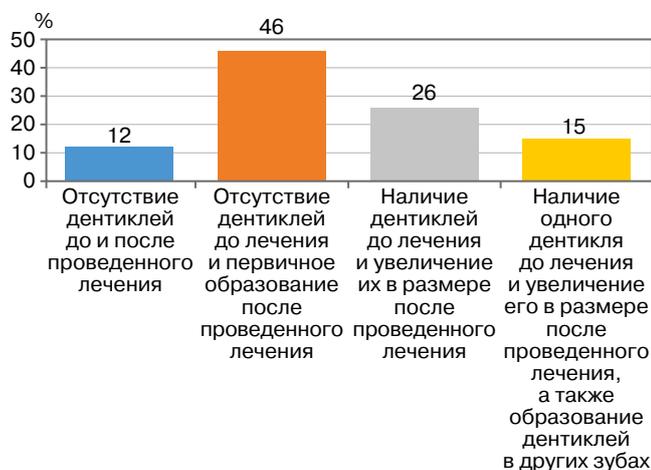


Рис. 1. Частота встречаемости различных клинических случаев

Fig. 1. Incidence rate of different clinical events

Статистический анализ полученных данных проводился на компьютере с использованием пакетов прикладных программ. Статистически значимыми признавались результаты при $p < 0,05$.

По полученным данным в ходе изучения КЛКТ-исследований все пациенты были стратифицированы на четыре группы:

- группа 1 – после ортодонтического лечения дентикли образовались впервые;
- группа 2 – дентикли увеличились в размерах;
- группа 3 – произошло увеличение в размерах дентиклей, а также первичное их образование в других зубах;
- группа 4 – не было обнаружено дентиклей как до, так и после ортодонтического лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный сравнительный анализ КЛКТ-исследований пациентов до и через 2 года после ортодонтического лечения позволил сделать следующие выводы. Большую долю в выборке занимают пациенты, у которых отмечалось отсутствие дентиклей до лечения и было установлено первичное их образование после проведенного лечения – 46,2% ($n=18$). Примерно четверть клинических случаев приходится на пациентов, у которых дентикли были до лечения и увеличились в размерах после – 25,6% ($n=10$). Меньший удельный вес занимают пациенты, у которых наблюдалось увеличение в размере дентиклей после лечения и произошло первичное образование в других зубах – 15,4% ($n=6$). И наименьшую группы составляют пациенты, у которых до и после лечения наблюдалось отсутствие дентиклей – 12,8% ($n=5$), что подтверждает теорию о влиянии сил, приложенных к зубу в ходе ортодонтического лечения, на возникновение и прогрессирование развития дентиклей. В результате статистического анализа полученных данных были получены достоверные различия. Было обнаружено, что достоверно чаще встречается отсутствие дентиклей до лечения и первичное образование после проведенного лечения – 46,2% (рис. 1, табл. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости различных клинических случаев

Table 1. Incidence rate of different clinical events

Группа	N	%
Отсутствие дентиклей до и после проведенного лечения	5	12,8
Отсутствие дентиклей до лечения и первичное образование после проведенного лечения	18	46,2
Наличие дентиклей до лечения и увеличение их в размере после проведенного лечения	10	25,6
Наличие одного дентикля до лечения и увеличение его в размере после проведенного лечения, а также первичное образование дентиклей в других зубах	6	15,4

Примечание. p -value = 0,003 (статистическая значимость различий между группами согласно срокам исследования, при $p < 0,05$).

Note. p -value = 0,003 (statistical significant differences between groups according to the study period, at $p < 0,05$).

Также было установлено, что в отобранной группе большую часть составляли пациенты молодого возраста от 10 до 30 лет (74%), меньшую пациенты среднего и пожилого возраста (26%). При этом разница статистически значима ($p=0,001$) (рис. 2, табл. 2).

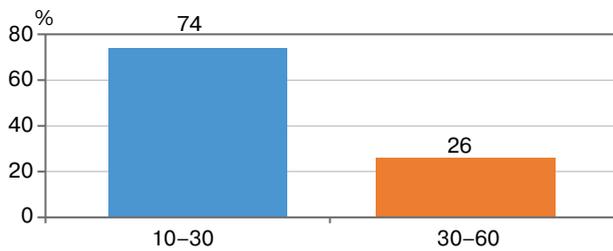


Рис. 2. Частота встречаемости дентиклей в зависимости от возраста

Fig. 2. Incidence rate of denticles by age

Таблица 2. Статистический анализ частоты встречаемости дентиклей в зависимости от возраста

Table 2. Statistical analysis of incidence rate of denticles by age

Возраст	N	%
10-30	23	74
30-60	8	26

Примечание. p -value = 0,001 (статистическая значимость различий между группами согласно срокам исследования, при $p < 0,05$).

Note. p -value = 0,003 (statistical significant differences between groups according to the study period, at $p < 0.05$).

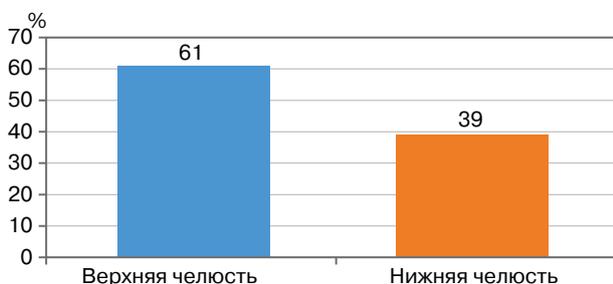


Рис. 3. Частота встречаемости дентиклей в полости зубов на верхней и нижней челюстях

Fig. 3. Incidence rate of denticles in maxillary and mandibular dental cavities

Таблица 3. Статистический анализ частоты встречаемости дентиклей в полости зубов на верхней и нижней челюстях

Table 3. Statistical analysis of incidence rate of denticles in maxillary and mandibular dental cavities

Группа	N	%
Верхняя челюсть	55	61
Нижняя челюсть	35	39

Примечание. p -value = 0,003 (статистическая значимость различий между группами согласно срокам исследования, при $p < 0,05$).

Note. p -value = 0,003 (statistical significant differences between groups according to the study period, at $p < 0.05$).

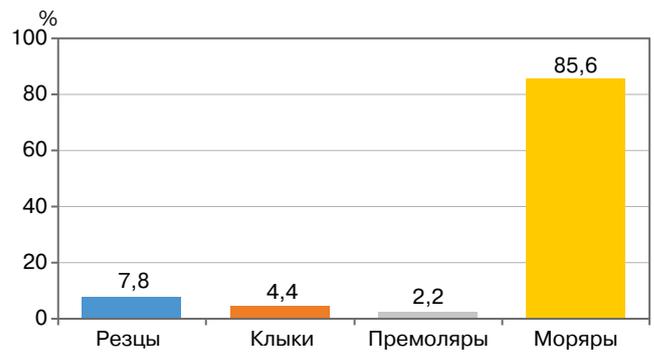


Рис. 4. Частота встречаемости дентиклей в зависимости от группы

Fig. 4. Incidence rate of denticles by group

Таблица 4. Статистический анализ частоты встречаемости дентиклей в зависимости от группы зубов

Table 4. Statistical analysis of incidence rate of denticles by tooth group

Группа зубов	N	%
Резцы	7	7,8
Клыки	4	4,4
Премоляры	2	2,2
Моляры	77	85,6

Примечание. p -value = 0,001 (статистическая значимость различий между группами согласно срокам исследования, при $p < 0,05$).

Note. p -value = 0,003 (statistical significant differences between groups according to the study period, at $p < 0.05$).

Кроме того, основываясь на данных, которые мы получили в ходе исследования, можно сделать вывод, что дентикли чаще возникают в зубах верхней челюсти (61%), реже – в зубах нижней челюсти (39%). Статистическая обработка полученных данных подтвердила результат. В ходе сравнительного анализа между исследуемыми группами были обнаружены достоверные различия по наличию дентиклей ($p=0,003$). Дентикли у данных пациентов достоверно чаще встречались в зубах верхней челюсти – 61% (рис. 3, табл. 3).

В ходе нашего исследования мы также установили, что чаще всего дентикли возникают в зубах жевательной группы, среди которых большую долю занимают моляры (85,6%). Это может быть связано с тем, что именно на моляры в большей мере воздействует механическая нагрузка, в том числе в ходе ортодонтического лечения. Меньший удельный вес имеют зубы фронтальной группы – 7,8% приходится на резцы и 4,4% на клыки. На премоляры приходится лишь 2,2%. Различия статистически значимо ($p=0,001$) (рис. 4, табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Клинический пример 1

Пациент В., 36 лет, обратился с целью прохождения ортодонтического лечения. В рамках первичного обследования было выполнено рентгенологическое исследование – КЛКТ. В ходе анализа КЛКТ было установлено отсутствие признаков наличия

дентиклей или других обызвествленных образований в полости зуба 2.7 (рис. 5). На рис. 6 представлена КЛКТ спустя два года ортодонтического лечения с применением металлической лигатурной брекет-системы на обе челюсти (последняя дуга – 020 сталь). В ходе анализа КЛКТ обнаруживается округлое обызвествленное образование с пристеночным расположением, крупных размеров, заполняющее почти всю коронковую часть полости зуба 2.7. Данный дентикль относится к интерстициальным (пристеночный дентикль, окруженный слоем вторичного дентина), поскольку отсутствует разница в рентгеноконтрастности на границе дентикля и дентина стенки полости зуба.

Клинический пример 2

Пациент П., 29 лет, обратился с целью прохождения ортодонтического лечения. В рамках первичного обследования было выполнено рентгенологическое исследование – КЛКТ. В ходе анализа КЛКТ

было установлено отсутствие признаков наличия дентиклей или других обызвествленных образований в полости зуба 2.1 (рис. 7). На рис. 8 представлена КЛКТ в процессе ортодонтического лечения с применением металлической лигатурной брекет-системы на обе челюсти (последняя дуга на верхней челюсти 17x25 TMA). В полости зуба 2.1 обнаруживается крупного размера дентикль, расположенный в корневом канале вблизи устья. Он имеет пристеночное расположение и obturiрует корневой канал на 2/3. Обладает слабо выраженной рентгеноконтрастностью.

Выводы

1. Полученные данные и их статистическая обработка позволяют сделать вывод в пользу подтверждения теории о влиянии механических нагрузок в ходе ортодонтического лечения на образование и прогрессирование дентиклей. В 87,2% ($n=30$) случаев было зафиксировано формирование



Рис. 5. КЛКТ-исследование до ортодонтического лечения

Fig. 5. CBCT examination before orthodontic treatment



Рис. 7. КЛКТ-исследование до ортодонтического лечения

Fig. 7. CBCT examination before orthodontic treatment

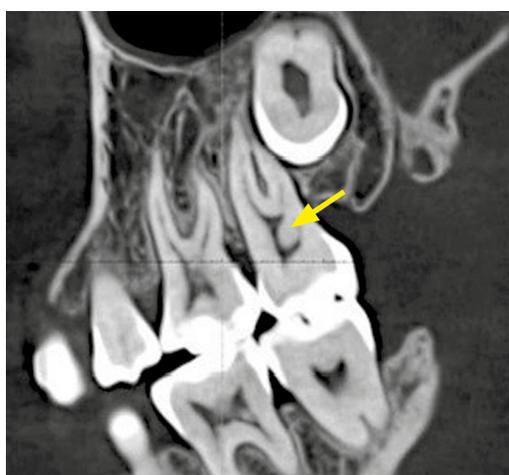


Рис. 6. КЛКТ-исследование спустя два года ортодонтического лечения

Fig. 6. CBCT examination after two years of orthodontic treatment



Рис. 8. КЛКТ-исследование в процессе ортодонтического лечения

Fig. 8. CBCT examination during orthodontic treatment

и развитие дентиклей после ношения ортодонтических конструкций. Первичное образование дентиклей произошло в 46,2% ($n=18$) случаев, а увеличение в размерах дентиклей наблюдалось в 25,6% ($n=10$) случаев.

2. В исследуемой выборке дентикли чаще встречались у пациентов в возрасте 10–30 лет (74%), реже у пациентов среднего и пожилого возрастов (26%).

3. Дентикли чаще возникали в зубах верхней челюсти (61%), реже – в зубах нижней челюсти (39%).

4. Дентикли чаще образовывались в зубах жевательной группы, среди которых большую долю занимают моляры (85,6%). Это может быть связано с тем, что именно на моляры в большей мере воздействует механическая нагрузка, в том числе в ходе ортодонтического лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Осипова В.А., Молокова В.А., Антонова И.Н., Коляда А.А. Дентикли: возможности диагностики и перспективы лечения (обзор литературы, часть 2). *Клиническая стоматология*. 2023;26(3):46–51. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_46
Osipova V.A., Molokova V.A., Antonova I.N., Kolyada A.A. Denticles: study diagnostic and perspectives of treatment (a review, part II). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023;26(3):46–51. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_46
- Бандура Е.А., Серова А.А., Шевякова Ю.А. Общее и местное влияние брекет-систем. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2015;10(5):1211–1212. Режим доступа: <https://medconfer.com/files/archive/2015-10/2015-10-5-A-4907.pdf> (дата обращения: 03.02.2024).
Bandura E.A., Serova A.A., Shevyakova Yu.A. General and local influence of bracket systems. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2015;10(5):1211–1212. (In Russ.) Available at: <https://medconfer.com/files/archive/2015-10/2015-10-5-A-4907.pdf> (accessed: 03.02.2024).
- Оправин А.С., Вилова Т.В., Кузьмина Л.Н., Оводова Г.Ф., Давыдова Н.Г., Гагарина Т.Ю. *Эндодонтия. Болезни пульпы*. Архангельск: Северный государственный медицинский университет; 2015. 225 с.
Opravina A.S., Vilova T.V., Kuzmina L.N., Ovodova G.F., Davydova N.G., Gagarina T.Yu. *Endodontics. Diseases of the pulp*. Arkhangelsk: Northern State Medical University; 2015. 225 p.
- Dhinesh K., Delphine Priscilla A.S. Calcified Canal and Negotiation – A Review. *Res J Pharm Technol*. 2018;11(8):3727–3730. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2018.00683.2>
- Li Y., Zhan Q., Bao M., Yi J., Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: up-date in a new decade. *Int J Oral Sci*. 2021;13(1):20. <https://doi.org/10.1038/s41368-021-00125-5>
- Suttorp C.M., Xie R., Lundvig D.M., Kuijpers-Jagtman A.M., Uijttenboogaart J.T., Van Rheden R., Maltha J.C., Wagener F.A. Orthodontic forces induce the cytoprotective enzyme Heme Oxygenase-1 in rats. *Front Physiol*. 2016;7:283. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00283>
- Javed F., Al-Kheraif A.A., Romanos E.B., Romanos G.E. Influence of orthodontic forces on human dental pulp: A systematic review. *Arch Oral Biol*. 2015;60(2):347–356. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2014.11.011>
- Krishnan V., Davidovitch Z. (eds) *Biological mechanisms of tooth movement*. Wiley-Blackwell; 2009. 256 p.
- Böhl M., Ren Y., Fudalej P.S., Kuijpers-Jagtman A.M. Pulpal reactions to orthodontic force application in humans: A systematic review. *J Endod*. 2012;38(11):1463–1469. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.07.001>
- Krishnan V., Davidovitch Z. (eds) *Biological mechanisms of tooth movement*. 2nd ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2015. 314 p.
- Vinagre A., Castaheira C., Messias A., Paima P.J., Ramos J.C. Management of pulp canal obliteration-systematic review of case reports. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(11):1237–1238. <https://doi.org/10.3390/medicina57111237>
- Vitali F.C., Cardoso I.V., Mello F.W., Flores-Mir C., Andrada A.C., Dutra-Horstmann K.L., Duque T.M. Effect of orthodontic force on dental pulp histomorphology and tissue factor expression: A systematic review. *Angle Orthod*. 2021;91(6):830–842. <https://doi.org/10.2319/012221-65.1>
- Huokuna J., Loimaranta V., Laine M.A., Svedström-Oristo A.L. Adverse effects of orthodontic forces on dental pulp. Appearance and character. A systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2023;81(4):267–277. <https://doi.org/10.1080/00016357.2022.2137232>
- Фролов А.О., Попов С.А., Артюшенко Н.К., Шалак О.В. Ультразвуковая доплерография в диагностике сосудистых изменений пульпы вертикально перемещаемых зубов с опорой на мини-имплантаты. *Институт стоматологии*. 2017;(1):64–66.
Frolov A.O., Popov S.A., Artushenko N.K., Shalak O.V. Doppler ultrasound pulp diagnosis of teeth intruded with temporary anchorage devices. *The Dental Institute*. 2017;(1):64–66. (In Russ.)
- Siddiqui S.H., Mohamed A.N. Calcific metamorphosis: A review. *Int J Health Sci*. 2016;10(3):437–442. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/9233/6e8f1d1ff79863aea77e3ac182321d2c9dfc.pdf> (accessed: 03.02.2024).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Осипова Вера Анатольевна – к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»; 197022, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; <https://orcid.org/0000-0002-1989-5460>

Зубкова Наталья Вениаминовна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»; 197022, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; <https://orcid.org/0000-0002-2709-5893>

Коляда Алиса Александровна – студент стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»; 197022, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; <https://orcid.org/0000-0003-3437-4716>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vera A. Osipova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dental Diseases Propaedeutics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; 6/8, Lev Tolstoy St., St. Petersburg 197022, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1989-5460>

Natalya V. Zubkova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; 6/8, Lev Tolstoy St., St. Petersburg 197022, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-2709-5893>

Alisa A. Kolyada – Student of the Faculty of Dentistry, Pavlov First St. Petersburg State Medical University; 6/8, Lev Tolstoy St., St. Petersburg 197022, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-3437-4716>

ВКЛАД АВТОРОВ

В.А. Осипова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Н.В. Зубкова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

А.А. Коляда – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Vera A. Osipova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Natalya V. Zubkova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Alisa A. Kolyada – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

<https://doi.org/10.36377/ET-0014>



Способ лечения изменения цвета зубов у лиц, связанных с воздействием вредных производственных факторов

О.А. Успенская , Л.Я. Никуличева , А.С. Клочков 

Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия

 leyla.alieva.stomatology@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Поиск оптимального способа отбеливания, минимизирующего побочные эффекты отбеливания и пролонгирующего результат отбеливания, является актуальной задачей стоматологии.

ЦЕЛЬ. Изучить эффективность способа лечения дисколоритов у лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Было выделено 40 соматически здоровых пациента в возрасте от 23 до 45 лет, работающих на заводе, имеющие вредные производственные факторы. Из них 22 женщины и 18 мужчин, которым проводилось отбеливание зубов. Определение оттенка зуба проводили с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER® до, после, через 14 дней, 3, 6, 12 месяцев после отбеливания. Для оценки гиперестезии использовали индексы Шториной. Пациентам (40 человек) проводилось отбеливание зубов профессиональной отбеливающей системой химической активации Amazing White Universal Extra на основе 37% перекиси водорода.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Обследование пациентов до процедуры профессионального отбеливания зубов выявило отсутствие гиперестезии у всех обследуемых (100%), непосредственно после отбеливания отмечено появление повышенной чувствительности у всех пациентов, на основании данных клинического обследования и динамики значений индексов ИИГЗ, ИРГЗ, Шиффа и VAS, что создает необходимость в применении у лиц, работающих на вредном производстве, реминерализующей терапии. Оценка цветового оттенка зубов после отбеливания выявила изменение интенсивности цвета в 100% случаев, при этом, изменение светлоты цвета по шкале VITA SYSTEM 3D-MASTER было на 1–2 шага. Использование метода инфильтрации после отбеливания приводило к восстановлению структуры твердых тканей.

ВЫВОДЫ. Проведенное исследование свидетельствует о появлении гиперестезии зубов в 100% при проведении процедуры профессионального отбеливания у лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов.

Ключевые слова: отбеливание, реминерализующая терапия, цветостойкость, индексы гиперестезии

Информация о статье: поступила – 11.03.2024, исправлена – 12.04.2024, принята – 13.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларируются отсутствуют.

Для цитирования: Успенская О.А., Никуличева Л.Я., Клочков А.С. Способ лечения изменения цвета зубов у лиц, связанных с воздействием вредных производственных факторов. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):109–113. <https://doi.org/10.36377/ET-0014>

A method of treating discoloration in persons associated with exposure to harmful industrial factors

Olga A. Uspenskaya , Leyla Ya. Nikulicheva , Andrey S. Klochkov 

Privolzhskiy Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

 leyla.alieva.stomatology@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. The search for the optimal bleaching method that minimizes the side effects of bleaching and prolongs the result of bleaching is an urgent task of dentistry.

AIM. To study the effectiveness of the method of treating discoloritis in people exposed to harmful industrial factors.

MATERIALS AND METHODS. 40 somatically healthy patients aged 23 to 45 years old, working at the plant, with harmful production factors, were identified. Of these, 22 were women and 18 were men who had teeth whitening. Tooth shade was determined using the VITA SYSTEM 3D-MASTER® scale before, after, 14 days, 3, 6, 12 months after bleaching.

RESULTS. Examination of patients before the procedure of professional teeth whitening revealed the absence of hyperesthesia in all subjects (100%), immediately after bleaching, the appearance of hypersensitivity in all patients was noted, based on clinical examination data and dynamics of the values of the IIGZ, IRGZ, Schiff and VAS indices, which creates the need for the use of remineralizing in persons working in hazardous production therapy. The assessment of the color shade of teeth after whitening revealed a change in color intensity in 100% of cases, while the change in color lightness on the VITA SYSTEM 3D-MASTER scale was 1–2 steps. The use of the infiltration method after bleaching led to the restoration of the structure of hard tissues.

CONCLUSION. The conducted research indicates the appearance of 100% dental hyperesthesia during the professional whitening procedure in persons exposed to harmful industrial factors.

© Успенская О.А., Никуличева Л.Я., Клочков А.С., 2024

Keywords: bleaching, remineralizing therapy, color fastness, hyperesthesia indices

Article info: received – 11.03.2024, revised – 12.04.2024, accepted – 13.04.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Uspenskaya O.A., Nikulicheva L.Ya., Klochkov A.S. A method of treating discoloration in persons associated with exposure to harmful industrial factors. *Endodontics Today*. 2024;22(2):109–113. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0014>

ВВЕДЕНИЕ

Одним из признаков красоты считается «бело-снежная» улыбка. Одним из неинвазивных механизмов изменения цвета зубов в стоматологии является отбеливание, на сегодняшний день востребованное и достаточно распространенное стоматологическое вмешательство [1–4]. Но, несмотря на достигнутый эстетический эффект, возникающие после отбеливания нежелательные побочные эффекты являются серьезной проблемой.

Наружное отбеливание – это отбеливание эмали. Суть отбеливания сводится к действию на ткань зуба (эмаль) сильных окислителей, которые, вступая в реакции с органическими веществами, вымывают их из эмали. Отбеливающий агент разрушает эмаль зубов, модифицирует химические связи эмали. Таким образом, увеличивается пористость наружного слоя эмали, изменяется преломление света и эмаль становится белее. Происходит обесцвечивание органической составляющей твердых тканей зубов, что выражается в расширении эмалевых канальцев и изменении гидродинамических процессов в эмали зуба. Существенным недостатком большинства средств, предлагаемых для отбеливания, является их деминерализующее воздействие на твердые ткани зубов [5]. Молекулы перекиси водорода, которые проникают через твердые ткани зуба в пульпу, вызывают воспаление в сосудисто-нервном сплетении [3]. Как правило, все эти изменения сопровождаются гиперестезией зубов. Чем больше пористость эмали при отбеливании, тем быстрее красящее вещество вновь накапливается в эмали, и при этом короче эффект [6]. Причины возвращения цвета зубов после отбеливания – несоблюдение диеты, курение, несоблюдение гигиены, прием лекарственных препаратов. Не всегда эффект отбеливания оказывается стойким даже при соблюдении пациентом диеты [2]. Таким образом, поиск оптимального способа отбеливания, минимизирующего побочные эффекты отбеливания и пролонгирующего результат отбеливания, является актуальной задачей стоматологии. применение препарата на основе метакрилата приводило к лучшей цветостойкости в отдаленные сроки наблюдения. Изучение гистологической структуры зубов после отбеливания выявило наибольшие структурные изменения в твердых тканях зуба, которые были локализованы в толще эмали и в дентине.

ЦЕЛЬ

Изучить эффективность способа лечения дисколоритов у лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представленное научное исследование проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и цитологической лаборатории ГБУЗ НО НОКОД. Было выделено 40 соматически здоровых пациента в возрасте от 23 до 45 лет, работающих на заводе, имеющие вредные производственные факторы. Из них 22 женщин и 18 мужчин, которым проводилось отбеливание зубов. Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и проведение лечебно-диагностических процедур. Критериями включения пациентов в обследование являлись: дисколорит зубов, согласие на исследование, практически здоровые пациенты в возрасте от 23 до 45 лет, подверженные воздействию вредных производственных факторов. Критерии исключения: наличие тяжелой соматической патологии (сахарный диабет, заболевания почек и печени и другие) в стадии декомпенсации, иммунодефицитные состояния, острые инфекционные заболевания, онкология, беременность, лактация, постменопауза, алкогольная и наркотическая зависимость, курение, отказ от участия в исследовании. Всем пациентам был проведен комплекс гигиенических и лечебных мероприятий, включающих санацию, профессиональную гигиену и рациональную гигиену полости рта, включающую подбор предметов и средств гигиены, также даны рекомендации по диете («белая диета»).

Определение оттенка зуба проводили с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER® до, после, через 14 дней, 3, 6, 12 месяцев после отбеливания.

С целью оценки гиперестезии зубов, всем обследуемым, до, после, через 14 дней, 3, 6, 12 месяцев после отбеливания использовали индекс распространенности гиперестезии зубов (Г.Б. Шторина, 1986), при котором результат свыше 25% говорил о генерализованной форме гиперестезии, тогда как ниже 25% – о локализованной форме. Степень чувствительности зубов определяли с помощью индекса интенсивности гиперестезии зубов (Г.Б. Шторина, 1986) и пробы Шиффа (2009), VAS.

Пациентам (40 человек) проводилось отбеливание зубов профессиональной отбеливающей системой химической активации Amazing White Universal Extra на основе 37% перекиси водорода (США).

Все пациенты, подверженные воздействию вредных профессиональных факторов, после проведения процедуры отбеливания зубов, делились на две группы по 20 человек в каждой, в зависимости от используемых реминерализующих препаратов. В группе 1 после процедуры отбеливания применяли препарат на основе метакрилата (Icon

для вестибулярных поверхностей DMG, Германия), в группе 2 – на основе гидроксиапатита (BELLE HYDROXYAPATITE, DR.CARE, KOREA). Проводили очищение поверхностей зубов от зубных отложений, защиту мягких тканей полости рта с помощью коффердама, наносили отбеливающий гель Amazing White слоем средней толщины, равномерно распределяя гель с помощью кисточки по зубам и в области межзубных промежутков трижды, на 15 минут при каждом нанесении, производили смывание геля и высушивание. В группе 1 проводили однократную аппликацию в стандартной каппе «Белгель Са/Р» на 5 мин, а через 14 дней – инфильтрацию эмали с помощью системы «Ison» по традиционной технологии. В группе 2 использовали препарат на основе гидроксиапатита, его наносили на эмаль после процедуры отбеливания и смывали через 10 минут. В отдаленные сроки наблюдения (через 3, 6, 12 месяцев после отбеливания) гиперестезия не регистрировалась в обеих группах.

Для гистологического исследования были отобраны 30 удаленных по ортодонтическим показаниям зубов. Препараты изготавливались по методике И.П. Костиленко и И.В. Бойко, применяли цифровой микровизор mVizo-101 (ОАО «ЛОМО», Россия). 20 зубов подвергали отбеливанию с применением отбеливающей системы химической активации с 37 % перекиси водорода. Все зубы после отбеливания были разделены на две группы по 12 зубов в каждой, из которых изготавливали шлифы: группа 1 – зубы, обработанные реминерализующим препаратом на основе метакрилата ($n = 12$); группа 2 – зубы, обработанные реминерализующим препаратом на основе гидроксиапатита ($n = 12$), 6 зубов использовали для изготовления шлифов после отбеливания.

Для статистической оценки данных применяли методы описательной статистики, метод рангового критерия Фридмана, критерий Вилкоксона, критерий знаков в случаях изучения двух зависимых выборок, однофакторный дисперсный анализ независимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследование пациентов до процедуры профессионального отбеливания зубов выявило отсутствие гиперестезии у всех обследуемых (100%), непосредственно после отбеливания отмечено появление повышенной чувствительности у всех пациентов. Индекс ИИГЗ ($2,1 \pm 0,09$), индекс ИРГЗ ($25,1 \pm 0,95$), индекс Шиффа ($2,01 \pm 0,07$) и VAS ($4,8 \pm 0,2$) достоверно увеличивались ($p < 0,01$). После применения реминерализующей терапии в группе 1 было отмечено достоверное снижение всех индексов гиперестезии зубов ($p < 0,01$): ИИГЗ ($0,12 \pm 0,07$), ИРГЗ ($0,54 \pm 0,4$), индексы Шиффа ($0,12 \pm 0,07$) и VAS ($0,21 \pm 0,14$). В группе 2 ИИГЗ достоверно снизился ($1,38 \pm 0,08$, $p < 0,01$) по сравнению с уровнем ИИГЗ сразу после отбеливания ($2,1 \pm 0,09$); снижение ИРГЗ ($7,4 \pm 0,93$) не было статистически значимым. Произошло достоверное снижение показателей пробы Шиффа ($1,09 \pm 0,05$) и VAS ($2,32 \pm 0,06$, $p < 0,01$).

Через 14 дней после использования препаратов для лечения гиперестезии гиперчувствительности

в группе 1 не отмечалось. В группе 2 через 14 дней после использования препаратов для лечения гиперестезии ИИГЗ ($0,3 \pm 0,1$), ИРГЗ ($1,06 \pm 0,5$), индекс Шиффа ($0,29 \pm 0,11$), индекс VAS ($0,64 \pm 0,3$) достоверно снижались ($p < 0,01$).

Таким образом, на основании данных клинического обследования и динамики значений индексов ИИГЗ, ИРГЗ, Шиффа и VAS, было выявлено, что процедура профессионального отбеливания зубов приводила к возникновению повышенной чувствительности твердых тканей зубов в 100% случаев, что создает необходимость в применении у лиц, работающих на вредном производстве, реминерализующей терапии.

Оценка цветового оттенка зубов после отбеливания выявила изменение интенсивности цвета в 100% случаев, при этом, изменение светлоты цвета по шкале VITA SYSTEM 3D-MASTER было на 1–2 шага. Через 2 недели регистрировалось стойкое сохранение полученных оттенков в обеих группах, а спустя 1 месяц в группе 2 наблюдалась тенденция к первоначальному возвращению параметров, цвет зубов у 12 человек перешел в соседнюю группу по шкале светлоты ($p < 0,01$). Однако, у 86% пациентов был зарегистрирован более светлый тон по сравнению с первоначальным значением ($p < 0,01$). В дальнейшем у 75% пациентов были обнаружены только изменения интенсивности цвета без перехода в другую группу светлоты ($p < 0,01$). Таким образом, спустя 6 месяцев у 70% пациентов цвет зубов приобрел первоначальный оттенок, что сохранялось и через 12 месяцев наблюдения ($p < 0,01$). В группе 1 полученный после отбеливания оттенок зубов сохранился от 3 до 6 месяцев, что достоверно отличалось от группы 2 ($p < 0,001$). Через 3 месяца наблюдения у 95% пациентов цвет остался в той же группе по шкале светлоты, что и сразу после отбеливания, через 6 месяцев такие результаты наблюдались у 75% пациентов, а через 12 месяцев – у 66%.

Таким образом, применение препарата на основе метакрилата приводило к лучшей цветостойкости в отдаленные сроки наблюдения.

Изучение гистологической структуры зубов после отбеливания выявило наибольшие структурные изменения в твердых тканях зуба, которые были локализованы в толще эмали и в дентине. На шлифах зубов строение эмали было нарушено, в толще – многочисленные вакуоли. Эмалево-дентинная граница неровная, дентинные каналы не расширены, расположены непараллельно. После применения метода инфильтрации в группе 1 были обнаружены наименьшие повреждения: наружный слой эмали неровный с небольшими поверхностными участками разрушения эмали, в толще вакуолей нет также. Эмалево-дентинная граница ровная, дентинные каналы не расширены, расположены параллельно. В группе 2 поверхность эмали неровная, в ней отмечались участки разрушения поверхностного слоя на глубину до $\frac{1}{4}$ ее толщины. В толще слоя эмали вакуолей нет. Эмалево-дентинная граница ровная, дентинные каналы параллельно расположены. Таким образом, применение метода инфильтрации после отбеливания приводило к восстановлению структуры твердых тканей.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование свидетельствует о появлении гиперестезии зубов в 100% при проведении процедуры профессионального отбеливания у лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов. Исследование выявило структурные изменения в твердых тканях зуба после отбеливания. Последующее использование реминерализующих препаратов привело к частичному восстановлению твердых тканей зуба отбеленных зубов. Препарат на основе метакрила-

та оказался наиболее эффективным, приводя не только к устранению гиперестезии, а также восстановлению структуры твердых тканей, но и сохранению полученного цветового оттенка длительное время.

ВЫВОДЫ

Таким образом, использование метода инфльтрации показало довольно стойкий результат и высокую эффективность, у лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Акулович А.В., Попова Л.В. Распространенность отбеливания зубов на территории Российской Федерации. *Саратовский научно медицинский журнал*. 2011;7(1):268–269. Режим доступа: <https://ssmj.ru/2011/1/268> (дата обращения: 04.03.2024). Akulovich A.V., Popova L.V. Prevalence of bleaching of the teeth in territory of the Russian Federation. *Saratov Scientific Medical Journal*. 2011;7(1):268–269. (In Russ.) Available at: <https://ssmj.ru/en/2011/1/268> (accessed: 04.03.2024).
2. Бакуменко М.Ю., Иванова И.П., Сергеева И.В., Красавцев П.В. Отбеливание зубов: ожидание и реальность. *Здравоохранение Дальнего Востока*. 2020;(1):39–40. <https://doi.org/10.33454/1728-1261-2020-1-39-40> Vakumyenko M.Yu., Ivanova I.P., Sergyeeva I.V., Krasavtsev P.V. Teeth whitening: Expectation and reality. *Public Health of the Far East*. 2020;(1):39–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.33454/1728-1261-2020-1-39-40>
3. Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания. *Вестник новых медицинских технологий*. 2013;20(2):98–101. Belenova I.A., Andreeva E.V., Kunina N.T. Efficiency increase of hyperesthesia treatment after professional teeth whitening. *Journal of New Medical Technologies*. 2013;20(2):98–101.
4. Ганичева О.В., Шевченко Е.А., Успенская О.А. Отбеливание зубов с последующей реминерализующей терапией: сравнительная характеристика отбеливающих систем и средств реминерализации. *Современные технологии в медицине*. 2018;10(2):146–150. <https://doi.org/10.17691/stm2018.10.2.17> Ganicheva O.V., Shevchenko E.A., Uspenskaya O.A. Teeth whitening followed by remineralization therapy: a comparative analysis of bleaching systems and remineralizing agents. *Modern Technologies in Medicine*. 2018;10(2):146–150. <https://doi.org/10.17691/stm2018.10.2.17>
5. Терешина Т.П., Пивень О.В., Мозговая Н.В. Экспериментальное изучение влияния отбеливающих систем на твердые ткани зуба. *Вісник стоматології*. 2010;(1):7–9. Tereshina T.P., Piven O.V., Mozgovaya N.V. Experimental study of the effect of bleaching systems on the hard tissues of the tooth. *Vysnik Stomatologii*. 2010;(1):7–9. (In Russ.)
6. Крихели Н.И. *Отбеливание зубов и микроабразия эмали в эстетической стоматологии*. М.: Практическая медицина; 2008. 204 с. Krikheli N.I. *Teeth whitening and enamel microabrasion in aesthetic dentistry*. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2008; 204 p. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ АВТОРАХ

Успенская Ольга Александровна – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0003-2395-511X>

Никуличева Лейла Ягуб кызы – аспирант кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

Клочков Андрей Сергеевич – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0009-0001-9692-152X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga A. Uspenskaya – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2395-511X>

Leyla Ya. Nikulicheva – Postgraduate Student of the Department of Therapeutic dentistry, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation.

Andrey S. Klochkov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0001-9692-152X>

ВКЛАД АВТОРОВ

О.А. Успенская – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

Л.Я. Никуличева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

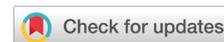
А.С. Клочков – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Olga A. Uspenskaya – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication, critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Leyla Ya. Nikulicheva – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication, critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Andrey S. Klochkov – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication, critical revision of the article in terms of significant intellectual content.



Стоматологический статус детей раннего и дошкольного возраста г. Москвы

О.М. Давидян , Н.С. Тутуров , Е.М. Шимкевич , Е.А. Лукьянова , О.В. Пильщикова ,
Х. Алмокаддам , Е.Н. Кулага , П.А. Терентьева 

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), г. Москва, Российская Федерация

✉ o.m.davidjan@gmail.com

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Проведение эпидемиологического обследования позволяет получить достоверные исходные данные об уровне распространенности и интенсивности стоматологических заболеваний, идентифицировать первостепенные нужды по оказанию всех видов стоматологической помощи детям, планировать и внедрять стоматологические программы, ориентируясь на исходный стоматологический статус детского населения в различные возрастные периоды.

ЦЕЛЬ. Изучить стоматологический статус у детей раннего и дошкольного возраста на основе данных поперечного эпидемиологического исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Было проведено поперечное эпидемиологическое обследование детского населения в рамках профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних для изучения стоматологической заболеваемости детей раннего (1–3 года) и дошкольного (4–6 лет) возраста города Москвы. В исследовании приняло участие 1470 детей г. Москвы в возрасте от 1 года до 6 лет. Полученные результаты обследования были обработаны статистически.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Анализ данных показал, что показатель нуждаемости в санации полости рта имеет тенденцию к увеличению по мере взросления детей. Выявлена статистически значимая зависимость нуждаемости в санации от возрастной группы. Показатель ранее санированных детей вариабельный в разные возрастные периоды. Показатель природной санации снижается по мере взросления детей. Выявлена статистически значимая зависимость природной санации от возрастной группы. Категориальные переменные (абсолютные и относительные) нуждаемости в санации выше у девочек во всех возрастных группах и ниже у мальчиков. Но статистически значимые различия в нуждаемости в санации у мальчиков и девочек наблюдались только в возрастной группе 1. В возрастных группах от 2, 4 и 6 лет, наблюдалась схожая нуждаемость в санации среди мальчиков и девочек, статистически значимых различий не выявлено, несмотря на то, что категориальные переменные (абсолютные и относительные показатели) указывали на более высокую нуждаемость в санации полости рта у девочек, чем у мальчиков.

ВЫВОДЫ. Категориальные (абсолютные и относительные) переменные свидетельствуют о том, что нуждаемость в санации полости рта у девочек выше, чем у мальчиков во все возрастные периоды.

Ключевые слова: нуждаемость, ранее санированные, природная санация, ранний детский возраст, дошкольный возраст, стоматологический статус

Информация о статье: поступила – 25.02.2024, исправлена – 01.04.2024, принята – 04.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Давидян О.М., Тутуров Н.С., Шимкевич Е.М., Лукьянова Е.А., Пильщикова О.В., Алмокаддам Х., Кулага Е.Н., Терентьева П.А. Стоматологический статус детей раннего и дошкольного возраста г. Москвы. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):114–121. <https://doi.org/10.36377/ET-0015>

Dental status of children of early and preschool age in Moscow

Olga M. Davidian , Nikolay S. Tuturov , Ekaterina M. Shimkevich , Elena A. Lukianova ,
Olga V. Pilshchikova , Hayan Almokaddam , Ekaterina N. Kulaga , Polina A. Terenteva 

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russian Federation

✉ o.m.davidjan@gmail.com

Abstract

INTRODUCTION. Conducting an epidemiological survey allows us to obtain reliable initial data on the level of prevalence and intensity of dental diseases, identify priority needs for providing all types of dental care to children, plan and implement dental programs, focusing on the initial dental status of the child population at different age periods.

AIM. To study the dental status of children of early and preschool age based on data from a cross-sectional epidemiological study.

MATERIALS AND METHODS. A cross-sectional epidemiological survey of the child population was conducted as part of preventive medical examinations of minors to study the dental morbidity of children of early (1–3 years) and preschool (4–6 years) age in Moscow. The study involved 1470 Moscow children aged 1 to 6 years old. The results of the survey were processed statistically.

RESULTS. Data analysis showed that the indicator of the need for oral sanitation tends to increase as children grow older. A statistically significant dependence of the need for rehabilitation on the age group was revealed. The indicator of previously sanitized children is variable at different age periods. The rate of natural sanitation decreases as children grow older. A statistically significant dependence of natural sanitation on the age group was revealed. Categorical variables (absolute and relative) of the need for sanitation are higher among girls in all age groups and lower among boys. But statistically significant differences in the need for sanitation in boys and girls were observed only in the age group 1 year, 3 years and 5 years. In the age groups of 2, 4 and 6 years, there was a similar need for sanitation among boys and girls; no statistically significant differences were identified, despite the fact that categorical variables (absolute and relative indicators) indicated a higher need for sanitation of the oral cavity in girls than boys.

CONCLUSIONS. Categorical (absolute and relative) variables indicate that the need for oral sanitation in girls is higher than in boys at all age periods.

Keywords: need for treatment, previously sanitized, natural sanitization, early childhood, preschool age, dental status

Article info: received – 25.02.2024; revised – 01.04.2024; accepted – 04.04.2024.

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

Acknowledgements: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Davidian O.M., Tuturov N.S., Lukianova E.A., Shimkevich E.M., Almokaddam H., Kulaga E.N., Terenteva P.A. Dental status of children of early and preschool age in Moscow. *Endodontics Today*. 2024;22(2):114–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0015>

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье детей является одной из приоритетных целей современного здравоохранения. Дети подлежат особой охране, включая заботу об их здоровье и надлежащую правовую защиту в сфере охраны здоровья, и имеют приоритетные права при оказании медицинской помощи [1].

Сохранение здоровья ребенка, в том числе стоматологического, является важной задачей педиатров, детских стоматологов, ортодонтотв во всех странах мира.

По данным Всемирной организации здравоохранения, профилактика кариеса, заболеваний пародонта и зубочелюстных аномалий остается актуальной проблемой стоматологии, решение которой имеет большое медико-социальное значение, особенно для детского населения. Высокая распространенность и интенсивность поражения детского населения стоматологическими заболеваниями является одной из актуальных задач здравоохранения. В связи с этим проблему профилактики в стоматологии выдвигают в одну из самых значимых. Для внедрения первичной профилактики стоматологических заболеваний необходимо проведение комплекса мер, включающих эпидемиологическое обследование населения, которое является основой для оценки стоматологического статуса детского населения, анализа и оценки потребности в стоматологической помощи [2; 3].

Изучение стоматологической заболеваемости детского населения является важным условием для совершенствования оказания квалифицированной стоматологической помощи. Регулярное проведение эпидемиологического обследования позволяет получить достоверные исходные данные об уровне распространенности и интенсивности стоматологических заболеваний, идентифицировать первоочередные нужды по оказанию всех видов стоматологической помощи детям, планировать и внедрять стоматологические программы, ориентируясь на исходный стоматологический статус детского населения в различные возрастные периоды [4; 5].

В целях раннего выявления патологических состояний и заболеваний необходимы профилактические медицинские осмотры. Результаты профилактических медицинских осмотров позволяют проводить непрерывный мониторинг основных патологических состояний полости рта, определить особенности развития и течения заболеваний, выяснить причины патологии, определить структуру стоматологической заболеваемости у детей в разные возрастные периоды. Это позволит совершенствовать стоматологическую помощь детям и повысить эффективность профилактической работы [6–10].

ЦЕЛЬ

Изучить стоматологический статус у детей раннего и дошкольного возраста на основе данных поперечного эпидемиологического исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В соответствии с поставленной целью было проведено поперечное эпидемиологическое обследование детского населения в рамках профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних для изучения стоматологической заболеваемости детей раннего (1–3 года) и дошкольного (4–6 лет) возраста города Москвы. В исследовании приняло участие 1470 детей г. Москвы в возрасте от 1 года до 6 лет.

Все исследования у детей выполнены после подписания информированного добровольного согласия родителями или законными представителями согласно Статье 20 «Информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство и на отказ от медицинского вмешательства» Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 11.01.2023)¹.

¹ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федер. закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2022) Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения: 15.02.2024).

В результате поперечного эпидемиологического исследования были получены сведения о структуре стоматологического статуса у детей в период раннего (1–3 года) и дошкольного (4–6 лет).

Полученные результаты обследования были обработаны статистически с помощью программного обеспечения MS Office 365 Excel. Категориальные переменные представлены в виде абсолютных и относительных частот. Для статистического анализа зависимости показателей нуждаемости в санации и ранее санированных детей в зависимости от возраста использовали критерий χ^2 Пирсона для таблиц сопряженности признаков.

Для анализа взаимосвязи нуждаемости в санации полости рта среди мальчиков и девочек во всех возрастных группах использовали критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса на непрерывность.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было обследовано 1470 детей в возрасте от 1 года до 6 лет, из них 741 (50,4%) мальчиков и 729 (49,6%) девочек. Возраст от 1 года до 3 лет считается ранним детским или преддошкольным возрастом, 4–6 лет дошкольным возрастом.

Распределение детей по возрасту и полу представлено в табл. 1.

В каждой возрастной группе распределение по полу было сопоставимым.

В результате проведенного поперечного эпидемиологического обследования была изучена структура стоматологического статуса у детей раннего и дошкольного возраста г. Москвы, позволившая охарактеризовать количество детей нуждающихся в санации полости рта, ранее санированных и детей с природной санацией в зависимости от возраста и пола (табл. 2).

Таблица 1. Распределение обследуемых в зависимости от возраста и пола

Table 1. Distribution of the surveyed according to age and gender

Возраст	Пол				Всего обследованных	
	Мальчики		Девочки			
	n	%	n	%	n	%
1 год	122	50,4	120	49,6	242	16,5
2 года	121	49,2	125	50,8	246	16,7
3 года	120	50,0	120	50,0	240	16,3
4 года	122	49,6	124	50,4	246	16,7
5 лет	128	51,6	120	48,4	248	16,9
6 лет	128	51,6	120	48,4	248	16,9
Всего	741	50,4	729	49,6	1470	100,0

Таблица 2. Стоматологический статус детей 1–6 лет

Table 2. The dental status of children aged 1–6

Возраст	Всего	Распределение по полу		Нуждаются в санации		Ранее санированы		Природная санация	
				n	%	n	%	n	%
1 год	242	М	122	19	15,6	3	2,4	100	82,0
		Д	120	33	27,5	5	4,2	82	68,3
Всего			242	52	21,5	8	3,3	182	75,2
2 года	246	М	121	30	24,8	3	2,5	88	72,7
		Д	125	36	28,8	9	7,2	80	64,0
Всего			246	66	26,8	12	4,9	168	68,3
3 года	240	М	120	25	20,8	5	4,2	90	75,0
		Д	120	40	33,3	5	4,2	75	62,5
Всего			240	65	27,1	10	4,2	165	68,7
4 года	246	М	122	40	32,8	6	4,9	76	62,3
		Д	124	47	37,9	2	1,6	75	60,5
Всего			246	87	35,4	8	3,2	151	61,4
5 лет	248	М	128	43	33,6	12	9,4	73	57,0
		Д	120	56	46,7	6	5,0	58	48,3
Всего			248	99	39,9	18	7,3	131	52,8
6 лет	248	М	128	52	40,6	13	10,2	63	49,2
		Д	120	59	49,2	6	5,0	55	45,8
Всего			248	111	44,8	19	7,6	118	47,6
Всего	1470	М	741	209	28,2	40	5,4	492	66,4
		Д	729	271	37,2	42	5,7	416	57,1
Всего			1470	480	32,6	82	5,6	908	61,8

В результате проведенного поперечного эпидемиологического исследования было выявлено, что 480 (32,6%) детей нуждались в санации, из них 209 (28,2%) мальчиков и 271 (37,2%) девочек; 82 (5,6%) детей были ранее санированы, из них 40 (5,4%) мальчиков и 42 (5,7%) девочек; 908 (61,8%) детей имели природную санацию, из них 492 (57,1%) мальчиков и 416 (57,1%) девочек.

На рис. 1 графически представлена динамика нуждаемости в стоматологическом лечении детей раннего и дошкольного возраста в зависимости от возраста.

С возрастом показатель нуждаемости в стоматологической помощи увеличивается. В возрасте 1 года (средний возраст 17 месяцев) показатель в нуждаемости в стоматологической помощи составляет 21,5%; в 2 года – 26,8%; в 3 года – 27,1%; в 4 года – 35,4%; в 5 лет – 39,9%; в 6 лет – 44,8%, что свидетельствует о приросте стоматологической патологии по мере роста и развития детей.

Выявлена статистически значимая зависимость нуждаемости в санации от возрастной группы ($\chi^2=44,2$, $df=5$, $p<0,01$).

На рис. 2 графически представлен показатель ранее санированных детей раннего и дошкольного возраста в зависимости от возраста.

В структуре стоматологического статуса показатель, характеризующий детей ранее санированных, варьируется. В возрасте 1 года (средний возраст 17 месяцев) – 3,3% детей были ранее пролечены,

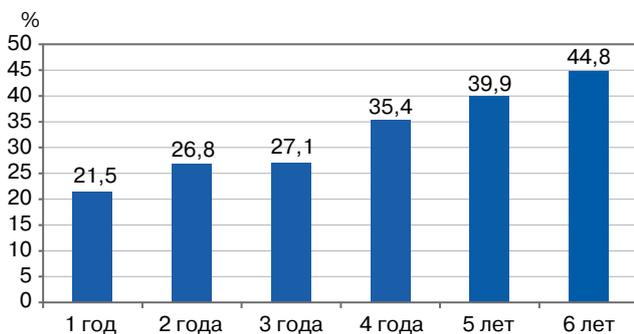


Рис. 1. Показатель нуждаемости в стоматологической помощи у детей раннего и дошкольного возраста

Fig. 1. Indicator of need for dental care in children of early and preschool age

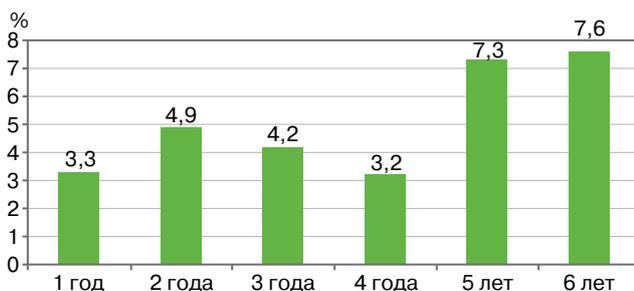


Рис. 2. Показатель ранее санированных детей раннего и дошкольного возраста

Fig. 2. Indicator of previously sanitized children of early and preschool age

в 2 года – 4,9%, в 3 года – 4,2%, в 4 года – 3,2%, в 5 лет – 7,7%, в 6 лет – 7,6%. Вариабильность показателя связана с тем, что он характеризует полную санацию полости рта: все зубы должны быть пролечены по поводу кариеса и его осложнений, удалены по терапевтическим и хирургическим показаниям. Если же ребенок ранее был лечен, но при осмотре были выявлены зубы, пораженные кариесом и его осложнениями, то в этом случае пациент попадал в группу нуждающихся в санации. Прирост ранее санированных детей в возрасте 5 и 6 лет свидетельствует о том, что в данных возрастных периодах дети легче идут на контакт с врачом и лечение можно провести в амбулаторных условиях без применения анестезиологического пособия.

На рис. 3 графически представлен показатель детей раннего и дошкольного возраста в зависимости, имеющих природную санацию.

В структуре стоматологической заболеваемости у детей раннего и дошкольного возраста показатель природная санация снижается по мере взросления детей. В возрасте 1 года (средний возраст 17 месяцев) показатель природной санации составляет 75,2%; у детей в возрасте 2 и 3 лет данный показатель практически одинаковый и составляет 68,3% и 68,7% соответственно; в 4 года – 61,4%, в 5 лет – 52,8%, в 6 лет – 47,6%.

Выявлена статистически значимая зависимость природной санации от возрастной группы ($\chi^2=57,59$, $df=5$, $p<0,01$).

Анализ структуры стоматологической заболеваемости у детей раннего и дошкольного возраста в зависимости от пола показал, что категориальные переменные нуждаемости в санации выше у девочек, чем у мальчиков во все возрастные периоды.

На рис. 4 графически представлена структура стоматологического статуса у детей от 1 года (средний возраст 17 месяцев) до 6 лет в зависимости от возраста и пола.

В табл. 3 приведены результаты критерия χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса на непрерывность для анализа взаимосвязи нуждаемости в санации у мальчиков и девочек.

В группе детей 1 года (средний возраст 17 месяцев) наблюдаются статистически значимые различия нуждаемости в санации полости рта

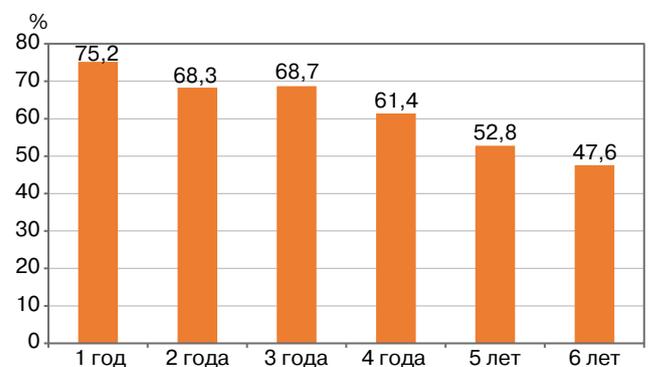


Рис. 3. Показатель природной санации у детей раннего и дошкольного возраста

Fig. 3. Indicator of natural sanitation in children of early and preschool age

у мальчиков и девочек. Нуждаемость в санации у девочек (28%) выше, чем у мальчиков (16%), ($\chi^2=4,418, df=1, p<0,05$).

В группе детей 2 года категориальные переменные указывают на то, что нуждаемость в санации у девочек (29%) выше, чем у мальчиков (25%). Статистически значимых различий не выявлено ($\chi^2=0,319, df=1, p=0,572$).

В группе детей 3 года наблюдаются статистически значимые различия нуждаемости в санации полости рта у мальчиков и девочек. Нуждаемость в санации у девочек (33%) выше, чем у мальчиков (21%), ($\chi^2=4,135, df=1, p<0,05$).

В группе детей 4 года категориальные переменные указывают на то, что нуждаемость в санации у девочек (38%) выше, чем у мальчиков (33%). Статистически значимых различий не выявлено ($\chi^2=0,498, df=1, p=0,48$).

В группе детей 5 лет наблюдаются статистически значимые различия нуждаемости в санации полости рта у мальчиков и девочек. Нуждаемость в санации у девочек (47%) выше, чем у мальчиков (34%), ($\chi^2=3,885, df=1, p<0,05$).

В группе детей 6 лет категориальные переменные указывают на то, что нуждаемость в санации у девочек (49%) выше, чем у мальчиков (41%). Статистически значимых различий не выявлено ($\chi^2=0,498, df=1, p=0,221$).

В возрастных группах от 2, 4 и 6 лет наблюдалась схожая распространенность кариеса среди мальчиков и девочек статистически значимых различий не выявлено.

В группе 6 лет распространенность кариеса у девочек (51%) выше, чем у мальчиков (36%), выявлены статистически значимые различия у мальчиков и девочек ($\chi^2=1,496, df=1, p=0,221$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных, полученных в результате проведенного поперечного эпидемиологического исследования детей раннего и дошкольного возраста г. Москвы показал, что показатель нуждаемости в санации полости рта имеет тенденцию к увеличению с возрастом. Выявлена статистически значимая зависимость нуждаемости в санации от возрастной группы ($\chi^2=44,2, df=5, p<0,01$).

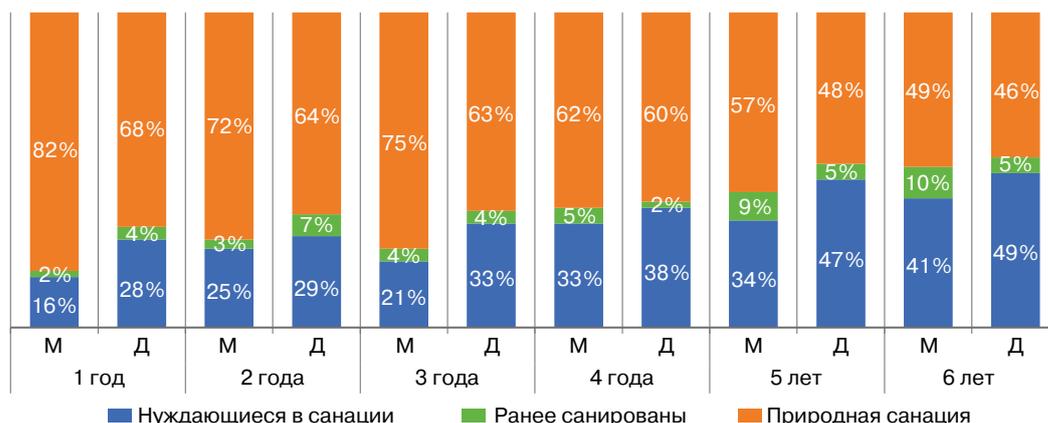


Рис. 4. Структура стоматологического статуса детей 1–6 лет

Fig. 4. The structure of the dental status of children aged 1–6

Таблица 3. Анализ взаимосвязи нуждаемости в стоматологическом лечении у мальчиков и девочек.

Критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса

Table 3. Analysis of the relationship between of need for dental care in boys and girls.

The chi-square statistic with Yates correction

Возраст	Всего	Распределение по полу		Нуждаются в санации		χ^2	df	p
				Да	Нет			
1 год	242	М	122	19	103	4,418	1	<0,05
		Д	120	33	87			
2 года	246	М	121	30	91	0,319	1	0,572
		Д	125	36	89			
3 года	240	М	120	25	95	4,135	1	<0,05
		Д	120	40	80			
4 года	246	М	122	40	82	0,498	1	0,48
		Д	124	47	77			
5 лет	248	М	128	43	85	3,885	1	<0,05
		Д	120	56	64			
6 лет	248	М	128	52	76	1,496	1	0,221
		Д	120	59	61			

Показатель ранее санированных детей вариabельный в разные возрастные периоды.

Показатель природной санации снижается по мере взросления детей. Выявлена статистически значимая зависимость природной санации от возрастной группы ($\chi^2=57,59$, $df=5$, $p<0,01$).

Категориальные переменные (абсолютные и относительные) нуждаемости в санации выше у девочек во всех возрастных группах и ниже у мальчиков. Но статистически значимые различия в нуждаемости в санации у мальчиков и девочек наблюдались только в возрастной группе 1 год ($\chi^2=4,418$, $df=1$, $p<0,05$), 3 года ($\chi^2=4,135$, $df=1$, $p<0,05$) и 5 лет ($\chi^2=3,885$, $df=1$, $p<0,05$).

В возрастных группах от 2, 4 и 6 лет, наблюдалась схожая нуждаемость в санации среди мальчиков и девочек, статистически значимых различий не выявлено, несмотря на то, что категориальные переменные (абсолютные и относительные показатели) указывали на более высокую нуждаемость в санации полости рта у девочек, чем у мальчиков.

ВЫВОДЫ

1. В структуре стоматологического статуса у детей раннего и дошкольного возраста показатель нуждаемости в санации полости рта имеет тенденцию к увеличению с возрастом. Выявлена статистически значимая зависимость нуждаемости в санации от возрастной группы ($\chi^2=44,2$, $df=5$, $p<0,01$).

2. Показатель ранее санированных детей вариabельный в разные возрастные периоды. Это связано с тем, что этот показатель учитывает полную санацию полости рта и отсутствие любой стомато-

логической патологии. Если же ребенок ранее был лечен, но при осмотре были выявлены зубы, пораженные кариесом и его осложнениями, то в этом случае пациент попадал в группу нуждающихся в санации. Наиболее низкие показатели ранее санированных у детей раннего возраста (1–3 года) в связи со сложностью лечения пациентов данной возрастной группы и особенностями течения стоматологических заболеваний. Прирост ранее санированных детей в возрасте 5 и 6 лет свидетельствует о том, что в данных возрастных периодах дети легче идут на контакт с врачом и лечение можно провести в амбулаторных условиях без применения анестезиологического пособия.

3. Показатель природной санации имеет тенденцию к снижению по мере взросления детей. Выявлена статистически значимая зависимость природной санации от возрастной группы ($\chi^2=44,2$, $df=5$, $p<0,01$).

4. Статистически значимые различия нуждаемости в санации у мальчиков и девочек в возрасте 1 года, у девочек (28%) выше, чем у мальчиков (16%), ($\chi^2=4,418$, $df=1$, $p<0,05$); в 3 года у девочек (33%) выше, чем у мальчиков (21%), ($\chi^2=4,135$, $df=1$, $p<0,05$); в 5 лет у девочек (47%) выше, чем у мальчиков (34%), ($\chi^2=3,885$, $df=1$, $p<0,05$).

5. В возрастных группах 2,4 и 6 лет статистически значимые различия нуждаемости в санации в зависимости от пола не выявлены. Категориальные (абсолютные и относительные) переменные свидетельствуют о том, что нуждаемость в санации полости рта у девочек выше, чем у мальчиков во все возрастные периоды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Лучанинова В.Н., Цветкова М.М., Мостовая И.Д. О системе формирования здоровья у детей и подростков. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;(4). Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24969> (дата обращения: 15.02.2024). Luchaninova V.N., Tsvetkova M.M., Mostovaya I.D. System of formation health in children and teenagers. *Modern Problems of Science and Education*. 2016;(4). (In Russ.) Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24969> (accessed: 15.02.2024).
2. Аубакиров С. Е., Бердимбетов Е. А. Оказание гарантированного объема медицинской помощи в стоматологии и профилактика основных стоматологических заболеваний. *Евразийское научное объединение*. 2019;(12-2):114–125. Aubakirov S. E., Berdimbetov E. A. Providing a guaranteed volume of medical care in dentistry and prevention of major dental diseases. *Eurasian Scientific Association*. 2019;(12-2):114–125. (In Russ.).
3. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н., Байбарина Е.Н., Чумакова О.В., Устинова Н.В. и др. Результаты профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних в Российской Федерации. *Российский педиатрический журнал*. 2016;19(5):287–293. [https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19\(5\)-287-293](https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19(5)-287-293) Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Terletskaya R.N., Baybarina E.N., Chumakova O.V., Ustinova N.V. et al. Results of preventive medical examinations of minors in the Russian Federation. *Russian Pediatric Journal*. 2016;19(5):287–293. (In Russ.) [https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19\(5\)-287-293](https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19(5)-287-293)
4. Мамедова А.А.Г. Изучение современных лекарственных форм, используемых в практике профилактики и лечения стоматологических заболеваний у детей. *Вестник науки и образования*. 2019;(5):75–80. Mamedova A.A. Studying of modern medicinal forms being used in practice for prophylaxis and treatment of pediatric dental diseases. *Vestnik Nauki i Obrazovaniya*. 2019;(5):75–80. (In Russ.).
5. Маслак Е.Е., Онищенко Л.Ф., Соболева С.Ю., Дмитриенко Д.С., Фурсик Д.И. Клинико-экономический анализ программ профилактики кариеса методом математического моделирования. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(3):205–209. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-205-209> Maslak E.E., Onishchenko L.F., Soboleva S.Yu., Dmitrienko D.S., Fursik D.I. Clinical and economic analysis of caries prevention programs by mathematic modeling. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2020;20(3):205–209. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-205-209>
6. Скрипкина Г.И., Гарифуллина А.Ж. Диспансеризация как основной клинический подход к профилактике кариеса зубов у детей. *Стоматология*. 2015;94(5):64–66. <https://doi.org/10.17116/stomat201594564-66> Skripkina G.I., Garifullina A.Zh. Serial clinical examinations as the main approach to dental caries prevention in children. *Stomatology*. 2015;94(5):64–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat201594564-66>

7. Ли В., Кисельникова Л.П., Шевченко М.А. Применение современных индексов оценки кариозных поражений зубов у детей раннего возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(2):19–24. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-19-24>
Li Wei, Kiselnikova L.P., Shevchenko M.A. Use of modern indices to estimate carious lesions in early aged children's teeth. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2019;19(2):19–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-19-24>
8. Никитина Е.С., Худорошков Ю.Г., Комиссарова Н.О. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий у детей дошкольного возраста в г. Омск и в г. Тара Омской области. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(1):11–14. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-69-11-14>
Nikitina E.S., Hudoroshkov J.G., Komissarova N.O. The prevalence and structure of dento-maxillary anomalies in children of preschool age in Omsk and in Tara, Omsk region. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2019;19(1):11–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-69-11-14>
9. Орехова Л.Ю., Атрушкевич В.Г., Михальченко Д.В., Горбачева И.А., Лапина Н.В. Стоматологическое здоровье и полиморбидность: анализ современных подходов к лечению стоматологических заболеваний. *Пародонтология*. 2017;22(3):15–17. Режим доступа: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/121> (дата обращения: 15.02.2024).
Orekhova L.Yu., Atrushkevich V.G., Mikhalychenko D.V., Gorbacheva I.A., Lapina N.V. Dental health and polymorbidity: analysis of modern approaches to the treatment of dental diseases. *Parodontologiya*. 2017;22(3):15–17. (In Russ.) Available at: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/121> (accessed: 15.02.2024).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Давидян Ольга Михайловна – старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-8786-4906>

Тутуров Николай Станиславович – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Шимкевич Екатерина Михайловна – старший преподаватель кафедры медицинской информатики и телемедицины, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-5710-0414>

Лукьянова Елена Анатольевна – к.б.н., доцент кафедры медицинской информатики и телемедицины, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-6440-6662>

Пильщикова Ольга Валерьевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-9616-2888>

Альмокаддам Хайян – аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Кулага Екатерина Николаевна – студент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-7329-9275>

Терентьева Полина Андреевна – студент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0000-7608-0658>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga M. Davidian – Senior Lecture, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-8786-4906>

Nikolay S. Tuturov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Pediatric dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Ekaterina M. Shimkevich – Senior Lecture, Department of Medical Informatics and Telemedicine, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-5710-0414>

Elena A. Lukianova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Medical Informatics and Telemedicine, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-6440-6662>

Olga V. Pilshchikova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-9616-2888>

Hayan Almokaddam – Postgraduate Student, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Ekaterina N. Kulaga – Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-7329-9275>

Polina A. Terenteva – Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0000-7608-0658>

ВКЛАД АВТОРОВ

О.М. Давидян – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Н.С. Тутуров – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Е.М. Шимкевич – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Е.А. Лукьянова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Х. Алмокаддам – сбор данных или анализ и интерпретацию данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Е.Н. Кулага – сбор данных или анализ и интерпретацию данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

П.А. Терентьева – сбор данных или анализ и интерпретацию данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Olga M. Davidian – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Nikolai S. Tuturov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Ekaterina M. Shimkevich – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Elena A. Lukianova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Hayan Almokaddam – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; approved the version to be published.

Ekaterina N. Kulaga – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; approved the version to be published.

Polina A. Terenteva – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; approved the version to be published.



Prevention of the development of pulp pathology in teeth with endo-periodontal lesions: an in vitro study

Diana A. Ostanina  , Sabina Sh. Alimukhamedova , Alexander V. Mitronin 

Russian University of Medicine, Moscow, Russia Federation

 dianaostanina@mail.ru

Abstract

AIM. To increase the effectiveness of prevention of development of pulp pathology in endo-periodontal lesions in patients with chronic periodontitis.

MATERIAL AND METHODS. In the course of the study, instrumental treatment of the outer surface of the extruded teeth was performed, which were divided into 3 groups: group 1 – ultrasonic skeleton “DTE D72” ($n = 8$); group 2 – Gracey curettes ($n = 8$); group 3 (control) – no treatment of the root surface ($n = 8$). Histological analysis of the extruded teeth, scanning electron microscopy of the teeth root surfaces treated, as well as energy dispersion X-ray spectroscopy of the examined nano-preparations were conducted.

RESULTS. In the coronal pulp, in 80% of cases, the presence of intrapulmonary calcificates was found, mainly in areas where cement integrity was impaired. Fractures and defects of the tooth root cement are 3 times more common in group 1 of the study than in groups 2 and 3, which correlates with the data of pigment penetration depth in the areas of cement destruction. The most effective obturation of the root outer surface was found in the first study group and amounted to 85%, which is 2 and 4 times more than the indicators of groups 2 and 3, respectively.

CONCLUSION. It has been shown that the best method of prevention of pulp pathology at endo-periodontal lesions is the use of Gracie curettes for carrying out hand scaling with subsequent impregnation of the treated tooth root surface with a “Dentin-sealing liquid”.

Keywords: endo-periodontal lesions, pulp, periodontal, cement, dentin tubules, scaling, nano-preparations

Article info: received – 09.04.2024; revised: 20.05.2024; accepted: 25.05.2024

Conflict of interests: Alexander V. Mitronin is the members of the editorial board, however, it was excluded in the double-blind peer review process.

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Ostanina D.A., Alimukhamedova S.Sh., Mitronin A.V. Prevention of the development of pulp pathology in teeth with endo-periodontal lesions: an in vitro study. *Endodontics Today*. 2024;22(2):122–129. <https://doi.org/10.36377/ET-0026>

Профилактика развития патологии пульпы при эндо-пародонтальных поражениях: экспериментальное исследование in vitro

Д.А. Останина  , С.Ш. Алимухамедова , А.В. Митронин 

Российский университет медицины, г. Москва, Российская Федерация

 dianaostanina@mail.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Повысить эффективность профилактики развития патологии пульпы при эндо-пародонтальных поражениях у пациентов с хроническим пародонтитом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В ходе исследования была выполнена инструментальная обработка наружной поверхности корней экстрадированных зубов, которые были разделены на 3 группы: группа 1 – ультразвуковой скейлер «DTE D72» ($n = 8$); группа 2 – зоноспецифические кюреты Грейси ($n = 8$); группа 3 (контроль) – отсутствие обработки поверхности корня ($n = 8$). Был проведен гистологический анализ экстрадированных зубов, сканирующая электронная микроскопия обработанных поверхностей корней зубов, а также энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия исследуемых нанопрепаратов.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В коронковой пульпе в 80 % случаев было выявлено наличие внутрипульпарных кальцификатов, преимущественно в областях, где целостность цемента была нарушена. В группе 1 исследования в 3 раза чаще наблюдалось повреждение наружной поверхности корня в сравнении с показателями групп 2 и 3, что коррелирует с данными глубины пенетрации пигмента в участки деструкции цемента. Наилучшая эффективность obturation наружной поверхности корня была выявлена в группе 1 исследования и составила 85 %, что в 2 и 4 раза больше показателей групп 2 и 3, соответственно.

ВЫВОДЫ. Выявлено, что наилучшим методом профилактики развития патологии пульпы при ЭПП является применение зоноспецифических кюрет Грейси для проведения ручного скейлинга с последующей импрегнацией обработанной поверхности корня зуба нанопрепаратом «Дентин-герметизирующий ликвид».

Ключевые слова: эндодонто-пародонтальные поражения, пульпа, пародонт, цемент, дентинные канальцы, скейлинг, нанопрепараты

Информация о статье: поступила – 09.04.2024; исправлена – 20.05.2024; принята – 25.05.2024

Конфликт интересов: А.В. Митронин является членом редакционной коллегии, однако, это было нивелировано в процессе двойного слепого рецензирования.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Останина Д.А., Алимухамедова С.Ш., Митронин А.В. Профилактика развития патологии пульпы при эндо-пародонтальных поражениях: экспериментальное исследование *in vitro*. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):122–129. <https://doi.org/10.36377/ET-0026>

INTRODUCTION

Despite recent advances in dentistry, the prevalence of inflammatory diseases of the pulp and periodontal tissues remains high [1]. This is due to the common embryonic, functional, and anatomical development of the periodont-endodont complex. Inflammation in the pulp tissues can contribute to the spread of infection both orthogradely from the tooth cavity in the direction of the apical periodontium and marginal periodontium, and in the opposite direction [2; 3]. The pathways of infection spread are usually divided into anatomical (apical foramen, lateral, accessory, lateral canals, which constitute the vascular pathway and the tubular pathway represented by dentinal tubules) and non-physiologic pathways associated with iatrogenic causes [4]. According to the studies conducted, endo-periodontal lesions (EPL) most often begin to develop with a primary periodontal lesion and subsequent, secondary lesions of the dental pulp [5].

The tooth root cementum is a barrier structure at the tooth-parodontium interface. The integrity of the cementum, on which the formation and maturation of the subgingival bacterial biofilm takes place, plays an important role in protecting the underlying dentin from bacterial contamination of the anatomical communication pathways of the endo-parodontal continuum [6; 7]. Excessive treatment of the root surface during professional hygiene, particularly scaling, can lead to cementum destruction and the formation of cracks and surface defects, thereby facilitating the penetration of pathogenic microflora through the numerous dentinal tubules to the dental pulp [8]. Based on the above, the urgent task is to increase the effectiveness of pulp disease prevention in EPL by obturation of dentinal tubules and surface defects of the root cement with nanopreparations.

AIM

Aim is improving the effectiveness of prevention of pulp pathology development in endo-parodontal lesions in patients with chronic periodontitis.

MATERIALS AND METHODS

In accordance with the objectives, a set of laboratory and experimental studies was carried out to evaluate the state of the pulpo-parodontal complex. The study included 30 patients with chronic periodontitis aged 45 to 59 years (according to WHO age group 2), whose teeth were extracted for medical reasons due to endo-parodontal lesions. The criteria for inclusion of patients in the study were: presence of supra- and sub-gingival dental deposits, presence of periodontal pockets up to 5 mm, bone resorption of $\frac{1}{2}$ or more of the root length, presence of pathological mobility of 1–2 degree, absence of early endodontic treatment of the teeth under study and clinically expressed carious cavities.

Histologic study

Extracted teeth were fixed in 10% buffered formalin for 48 hours at room temperature. Then, the extracted teeth were washed under running water and placed in “Electrolyte decalcifying solution” (Biovitrum, Russia) for 2 weeks. Then the samples were subjected to standard histologic wiring: they were cast into paraffin blocks using the casting station “ESD-2800” (MedTekhnikaPoint, Russia) and histologic slices with a thickness of 4 μ m, running along the axis of the tooth roots, were made using a semi-automatic rotary microtome “HM 340 E” (Thermo FS, UK). The obtained sagittal slices were stained with hematoxylin and eosin for further histologic analysis.

The study of the obtained histologic sections was performed using a microscope “Axio Scope. A1” (Zeiss, Germany) at low ($\times 50$) and high magnification ($\times 100$). Microphotographs were taken using a digital camera “AxioCam 105 color” (Zeiss, Germany), and computer analysis of the obtained images was performed in the “ZEN 3.0” software.

Methodology of instrumental treatment of tooth root surfaces

In the course of the study, we performed instrumental treatment of 24 roots of extracted teeth, which were divided into 3 groups according to the used instruments for performing scaling:

Group 1 – ultrasonic scaler “DTE D72” (Woodpecker, China), $n = 8$;

Group 2 – hand instruments – zone-specific Gracie curettes (Ekradent, Russia), $n = 8$;

Group 3 (control) – no root surface treatment, $n = 8$.

Scanning Electron Microscopy

To evaluate morphostructural changes in the external surface of the root after scaling, scanning electron microscopy (SEM) was performed using a Mira 3 FEF SEM microscope (Tescan, Czech Republic) at different magnifications: $\times 435$, $\times 260$, $\times 1.26$. The obtained scanning electrographs were subjected to computerized assessment of the area of surface defects and cracks of the root cement using the software “ADID”.

Study of the depth of penetration of cracks and surface defects of root cementum

For experimental estimation of the depth of dye penetration into the formed cracks and surface defects of the root cement as a result of the instrumental treatment, an aqueous solution of methylene blue 1% was applied to the outer surface of the tooth root, then the samples were placed in an Eppendorf tube with physiological solution for 24 hours. Then, longitudinal sections of the stained teeth were made and analyzed using a Levenhuk digital microscope (DTX, USA).

Investigation of the effectiveness of methods for the prevention of surface defects of root cementum

To study the effectiveness of obturation of the formed cracks and surface defects of the root cementum the following preparations were used: "Dentin-sealing liquid" (HCH GmbH, Germany), suspension "Desensetin" (TechnoDent, Russia), preparation "Sensitab" (Omegadent, Russia). The preparations were applied to the treated tooth surface after application of ultrasonic scaler "DTE D72" (Woodpecker, China) according to the manufacturer's instructions.

The microstructure of the tooth root surface after application of preparations was studied using scanning electron microscopy (SEM), and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) along the entire surface of the tested samples was performed to qualitatively and quantitatively determine the elemental composition of the studied preparations.

Statistical analysis

For each experimental group, the percentage of damaged area was calculated depending on the scaling tool used. In order to statistically evaluate the differences within each group, χ^2 Pearson's criterion (chi-square test) was used. The result was considered reliable at $p < 0.05$.

RESULTS

According to the results of the histologic study, 80% of cases showed the presence of free and attached intrapulpal calcifications in the crown pulp, mainly in the areas where the cement integrity was lost; there was also marked injection and full blood vessel hemorrhage (Fig. 1 A, B). Diffuse lymphoplasmacytic infiltration with abundance of segmented leukocytes and multiple acantholytic strands of multilayered squamous epithelium were detected in the periapical tissues (Fig. 1 C). Based on the above, pulp viability depends on the integrity of the cementum, which in turn is able to protect the underlying dentin from bacterial invasion of the anatomical communication pathways between the pulp and periodontium.

On computerized evaluation of the scan-electrograms, cracking and superficial defects of the root cementum were observed in 75% of the treated root surface in group 1 (Fig. 2 A). In group 2 of the study, the indices amounted to 25% (Fig. 2 B). The obtained results of root surface microstructure evaluation directly correlate with the data of pigment penetration depth into the formed areas of tooth root cement destruction, so in the 1st group of the study the pigment penetration depth was 3 and 1.5 times higher in comparison with the control and 2nd experimental group, respectively (Fig. 3). Thus, as a result of mechanical damage to the

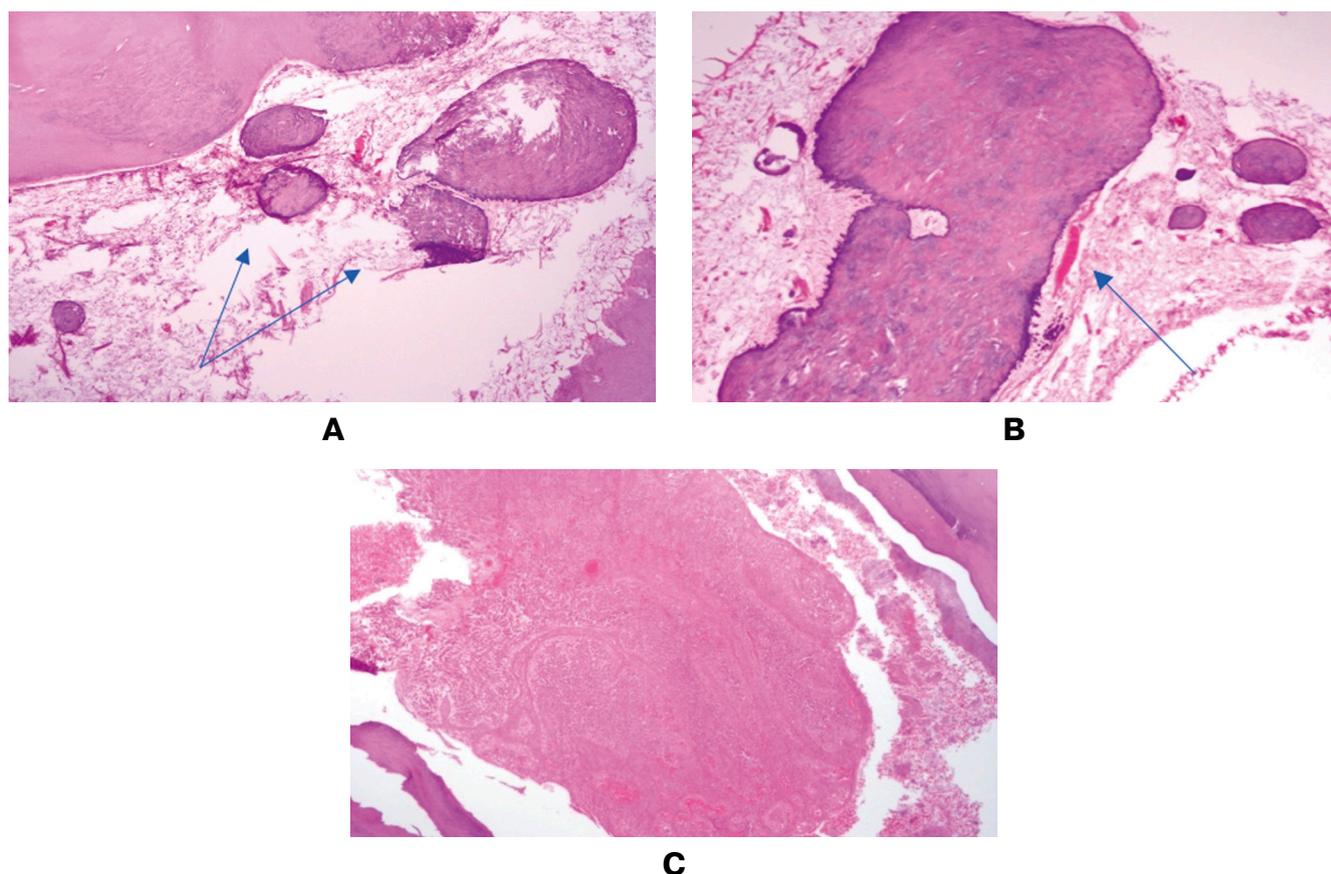


Рис. 1. Гистологическое исследование экстрадированного зуба вследствие эндо-пародонтального поражения. Окраска гематоксилином и эозином ($\times 10$; $\times 50$): *A* – множественные кальцификаты в коронковой пульпе; *B* – выраженная инъекция и полнокровие кровеносных сосудов пульпы зуба; *C* – выраженная диффузная лимфоплазмоцитарная инфильтрация в периапикальных тканях

Fig. 1. Histological examination of an extracted tooth is the cause of endo-periodontal damage. Hematoxylin and eosin staining ($\times 10$; $\times 50$): *A* – multiple calcifications in the coronal pulp; *B* – pronounced injection and congestion of blood vessels; *C* – pronounced diffuse lymphoplasmacytic infiltration in the periapical tissues

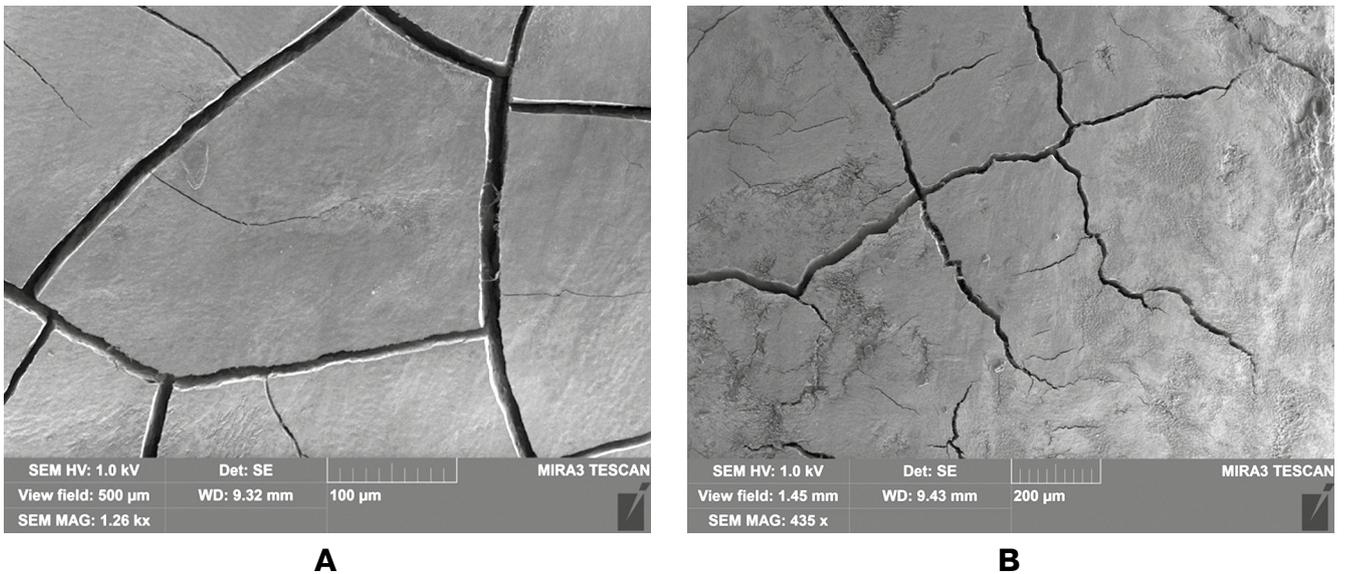


Рис. 2. Сканирующая электронная микроскопия наружной поверхности корня зуба после инструментальной обработки ($\times 1.26$; $\times 435$): *A* – ультразвуковой скейлер «DTE D72» (Woodpecker, Китай); *B* – ручные инструменты – зоноспецифические кюреты Грейси (Экрадент, Россия)

Fig. 2. Scanning electron microscopy of the external surface of tooth root cementum ($\times 1.26$; $\times 435$): *A* – ultrasonic scaler «DTE D72» (Woodpecker, China); *B* – manual Gracey curettes (Ecradent, Russia)

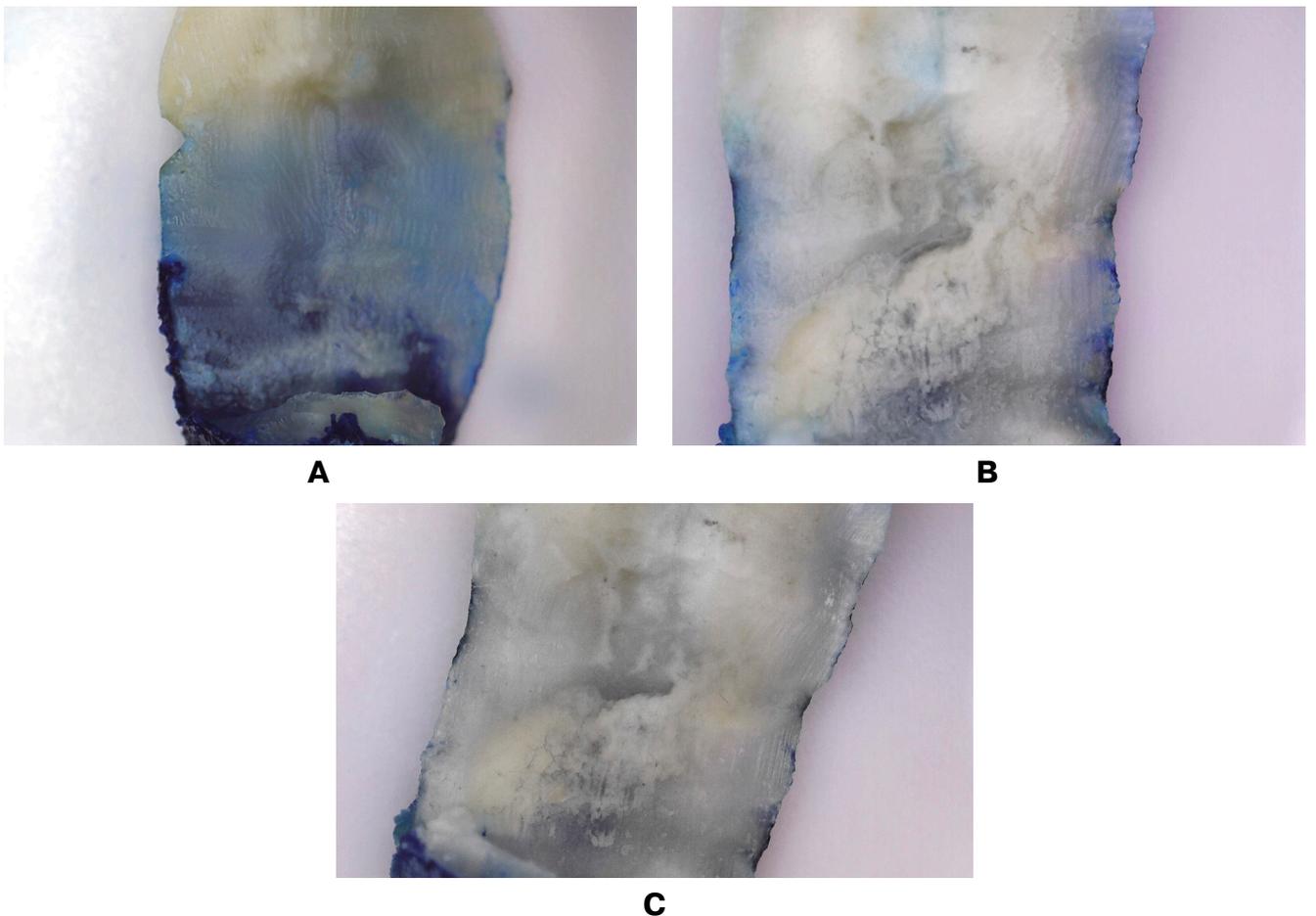
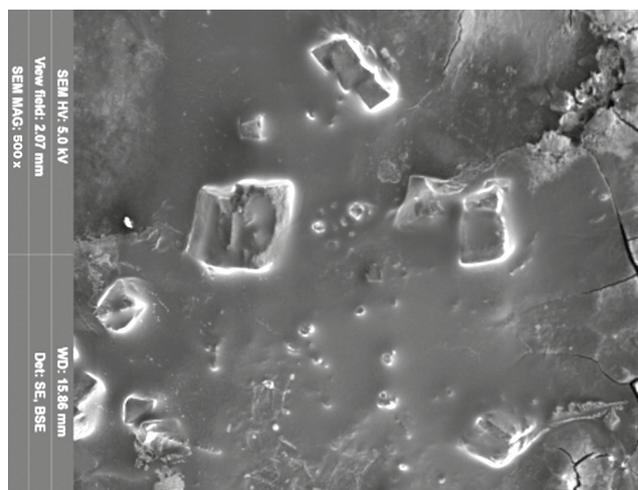


Рис. 3. Цифровая микроскопия продольного распила зуба после проникновения пигмента в образовавшиеся трещины и участки деструкции цемента вследствие механической обработки корня ($\times 10$): *A* – ультразвуковой скейлер «DTE D72» (Woodpecker, Китай); *B* – ручные инструменты – зоноспецифические кюреты Грейси (Экрадент, Россия); *C* – отсутствие обработки поверхности

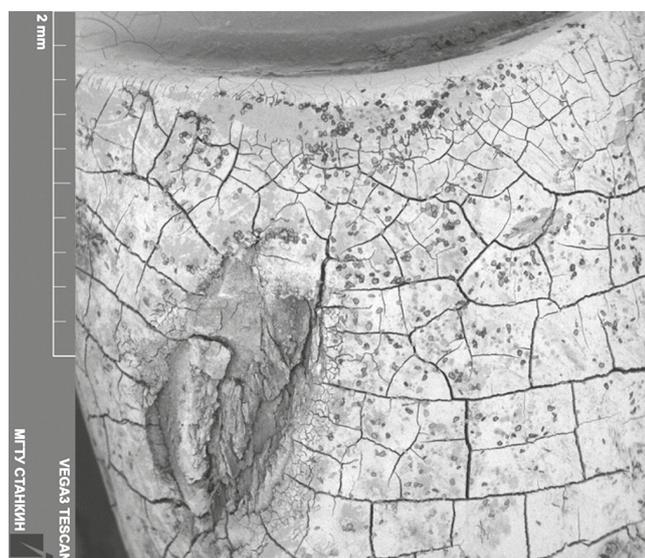
Fig. 3. Digital microscopy of longitudinal tooth cutting after pigment penetration into formed cracks and cement destruction due to root machining ($\times 10$): *A* – ultrasonic scaler “DTE D72” (Woodpecker, China); *B* – manual Gracey curettes (Ecradent, Russia); *C* – no surface treatment



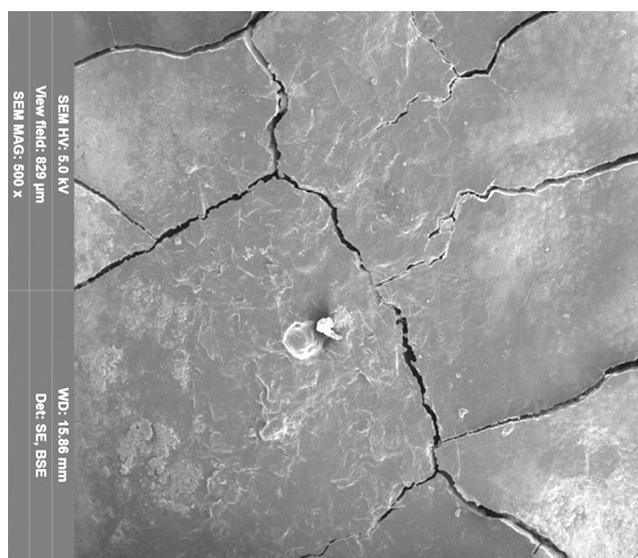
A



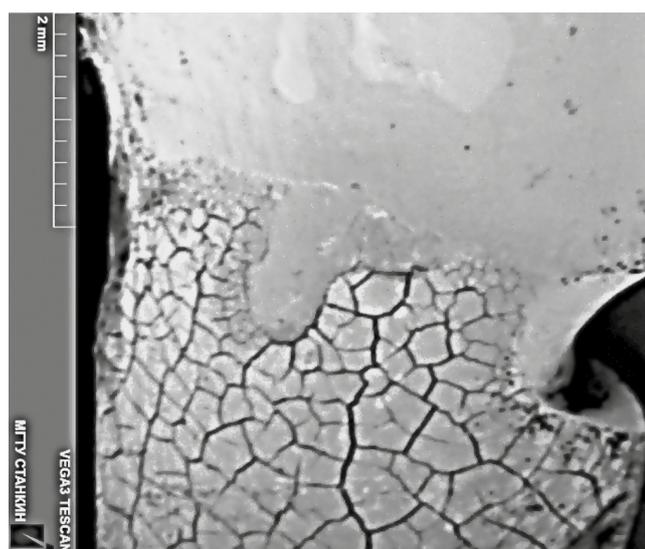
B



C



D



E



F

Рис. 4. Сканирующая электронная микроскопия обработанной поверхности корня зуба после нанесения нанопрепаратов ($\times 48$; $\times 500$): A–B – «Дентин-герметизирующий ликвид» (HCH GmbH, Германия); C–D – препарат «Сенситаб» (Omegadent, Россия); E–F – суспензия «Десенсетин» (TechnoDent, Россия)

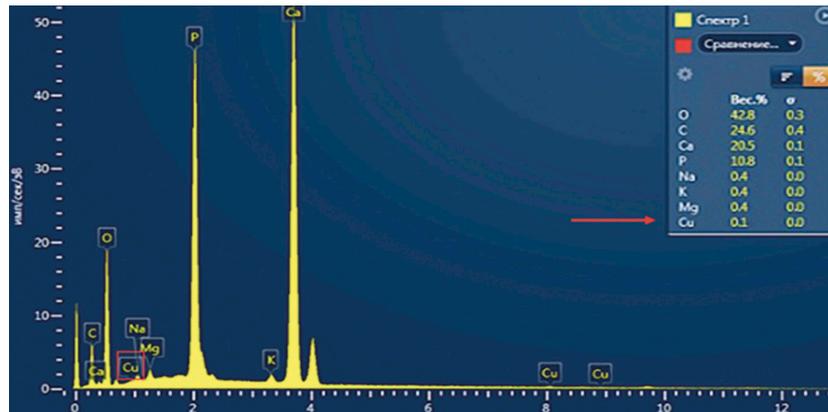
Fig. 4. Scanning electron microscopy of the processed tooth root surface after application of nanoprocessing ($\times 48$; $\times 500$): A–B – “Dentin-sealing liqueur” (HCH GmbH, Germany); C–D – “Sensitab” (Omegadent, Russia); E–F – suspension “Desensitine” (TechnoDent, Russia)

cement during professional oral hygiene in patients with chronic periodontitis, cracks and areas of destruction of the cement of the roots of the teeth were revealed, which are possible pathways of penetration of pathogenic microbiota from the periodontal pocket into the dentinal tubules, which significantly increases the risk of pulp pathology development in EPL.

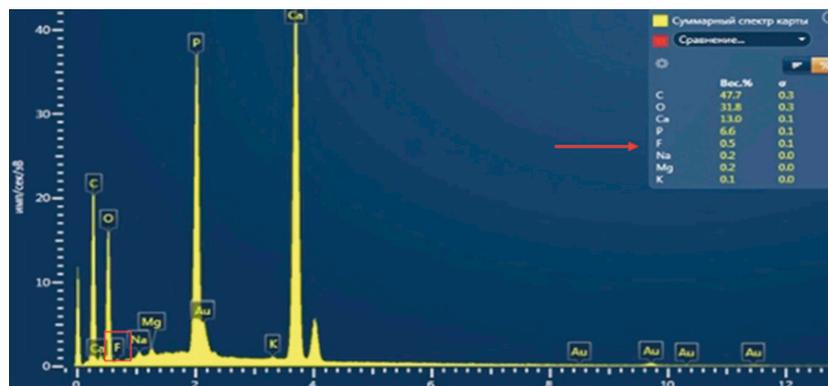
To prevent the development of pulp pathology in EPL, it is necessary to reduce the permeability of dentin not only from the inside, but also from the outside; for this purpose, it is necessary to use preparations whose particles are able to penetrate into the lumen of dentinal tubules (diameter 50–1000 nm) and tightly ob-

turate the surface defects of the root cement [9]. The SEM results demonstrated that the highest efficiency of obturation of the root surface was found when using the nanopreparation “Dentin-sealing liquid” and amounted to 85% of the entire root surface, which is 35% more in comparison with the use of the preparation “Sensitab”. The sealing of the treated root surface with “Desensetin” suspension amounted to no more than 20% (Fig. 4).

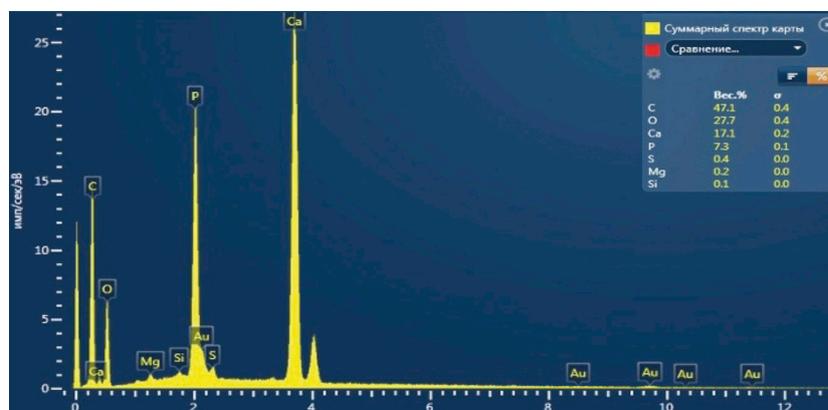
Evaluation of the results of energy dispersive analysis revealed a similar distribution of elements for all materials with major peaks of calcium, phosphorus, oxygen, carbon, silicon, magnesium and sodium (Fig. 5).



A



B



C

Рис. 5. Энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия исследуемых нанопрепаратов: A – «Дентин-герметизирующий ликвид» (HCH GmbH, Германия); B – препарат «Сенситаб» (Omegadent, Россия); C – суспензия «Десенсетин» (TechnoDent, Россия)

Fig. 5. Energy-dispersive X-ray spectroscopy of tested nano-preparations: A – “Dentin-sealing liqueur” (HCH GmbH, Germany); B – “Sensitab” (Omegadent, Russia); C – suspension “Desensitine” (TechnoDent, Russia)

However, the presence of the element copper was detected only in the composition of the preparation "Dentin Sealing Liquid", which, according to the manufacturer, enhances its bactericidal effect. In the composition of the preparation "Sensitab" were detected peaks of the element fluorine, which tightly seals dentinal tubules with a mineral layer. In turn, the drug "Desensetin" has in its composition arginine, which only has a symptomatic effect, but does not solve the problem etiologically.

DISCUSSION

The provided study revealed that the treatment of the external root surface with ultrasonic scaler 3 times more often leads to the appearance of superficial defects and cracks of the tooth root cement, which is confirmed by the data of greater depth of pigment penetration into the formed cement defects during ultrasonic treatment of the tooth root. It was determined that in

the pulp of the tooth in endo-parodontal lesions in 80% of cases there is diffuse lymphoplasmacytic infiltration and multiple calcifications in areas with exposed root cementum.

CONCLUSIONS

According to the data of laboratory and experimental study it was established that maintaining the integrity of the tooth root cement is necessary to preserve pulp viability in patients with EPL. It has been revealed that the best complex of measures aimed at preventing the development of pulp pathology in EPL is: 1 – professional oral hygiene in patients with CGP using hand instruments – Gracie's curettes, due to their less mechanical impact on the cement surface and 2 – mandatory subsequent impregnation of the treated tooth root surface with the nanopreparation "Dentin-sealing liquid" for obturation of the cracks and surface defects of the tooth root cement.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Гилязева В.В., Ханова И.А. Клинико-морфологический профиль пульпы при эндодонтопародонтальных поражениях с признаками воспалительной деструкции. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2019;21(4):17–20. <https://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-4-17-20>
Gilyazeva V.V., Khanova I.A. Clinical-morphological characteristics of pulpes in endodontal diseases with symptoms of inflammatory destruction. *Health and Education Millennium*. 2019;21(4):17–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-4-17-20>
2. Корнетова И.В., Митронин А.В., Рабинович И.М. Современные возможности первичного эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита эндодонтопародонтального происхождения. *Эндодонтия Today*. 2021;19(4):338–342. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2021-19-4-338-342>
Kornetova I.V., Mitronin A.V., Rabinovich I.M. Current opportunities of primary endodontic treatment of chronic apical periodontitis with endo-perio origin. *Endodontics Today*. 2021;19(4):338–342. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2021-19-4-338-342>
3. Митронин А.В., Попова В.М., Дашкова О.П., Галиева Д.Т., Белозерова Н.Н. Отдаленные результаты эндодонтического лечения при эндодонтопародонтальных поражениях. *Эндодонтия Today*. 2017;15(2):37–40. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/65> (accessed: 24.03.2024).
Mitronin A.V., Popova V.M., Dashkova O.P., Galieva D.T., Belozerova N.N. Long-term effects of endodontic treatment et endo-perio disease. *Endodontics Today*. 2017;15(2):37–40. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/65> (дата обращения: 24.03.2024).
4. Моисеев Д.А., Румянцев В.А., Волков С.И., Кулюкина М.А., Конов А.А. Морфологические аспекты взаимосвязи тканей пародонта и пульпы зубов. *Проблемы стоматологии*. 2021;17(2):77–83. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83>
Moiseev D.A., Rumyantsev V.A., Volkov S.I., Kulyukina M.A., Konov A.A. Morphological aspects of the relationship between periodontal tissues and dental pulp. *Actual Problems in Dentistry*. 2021;17(2):77–83. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83>
5. Мороз П.В., Иорданишвили А. Факторы риска возникновения и причины низкой эффективности лечения эндодонтопародонтальных поражений. *Эндодонтия Today*. 2018;16(1):35–41. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/176> (дата обращения: 24.03.2024).
Moroz P.V., Iordanishvili A.K. Risk factors of emergence and reason of low efficiency of treatment endodontoparodontalnykh of lesions. *Endodontics Today*. 2018;16(1):35–41. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/176> (accessed: 24.03.2024).
6. Моисеев Д.А., Волков С.И., Конов А.А., Кулюкина М.А. Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндодонтопародонтальных поражений: систематический обзор. *Пародонтология*. 2021;26(4):289–299. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299>
Moiseev D.A., Volkov S.I., Konov A.A., Kulyukina M.A. The morphological and functional relationship between dental pulp and periodontal tissue in the aspect of endo-perio lesions. *Parodontologiya*. 2021;26(4):289–299. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299>
7. Aboufadi H., Hulliger J. Absolute polarity determination of teeth cementum by phase sensitive second harmonic generation microscopy. *J Struct Bio*. 2015;192(1):67–75. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2015.08.011>
8. Ricucci D., Siqueira J.F. Jr, Rôças I. N. Pulp response to periodontal disease: novel observations help clarify the processes of tissue breakdown and infection. *J Endod*. 2021;47(5):740–754. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.005>
9. Блинова А.В., Румянцев В.А. Наноматериалы в практике современной стоматологии (обзор литературы). *Стоматология*. 2021;100(2):103–109 <https://doi.org/10.17116/stomat2021100021103>
Blinova A.V., Rumyantsev V.A. Nanomaterials in the modern dentistry (review). *Stomatologiya*. 2021;100(2):103–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat2021100021103>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Diana A. Ostanina – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Endodontics, Russian University of Medicine; 4, Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5035-5235>

Sabina Sh. Alimukhamedova – Student of the Department of the Faculty of Dentistry, Russian University of Medicine; 4, Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0005-0906-5665>

Alexander V. Mitronin – Dr. Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Endodontics, Honored Doctor of Russian Federation, Russian University of Medicine; 4, Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3561-6222>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Останина Диана Альбертовна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и эндодонтии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0000-0002-5035-5235>

Алимухамедова Сабина Шухратбековна – студент стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0009-0005-0906-5665>

Митронин Александр Валентинович – д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и эндодонтии, Заслуженный врач РФ, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0000-0002-3561-6222>

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Diana A. Ostanina – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article; revised the article critically for important intellectual content.

Sabina Sh. Alimukhamedova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Alexander V. Mitronin – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; revised the article critically for important intellectual content; approved the version to be published.

ВКЛАД АВТОРОВ

Д.А. Останина – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

С.Ш. Алимухамедова – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

А.В. Митронин – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.



Влияние ортодонтических адгезивов, модифицированных антибактериальными наночастицами, на прочность сцепления: обзор литературы

Х. Алмокаддам , Н.С. Тутуров , И. Катбех , А. Салех , И. Ибрахим

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Российская Федерация

✉ Hayanalmokaddam5@gmail.com

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. С появлением нанотехнологий создаются новые стоматологические изделия с добавлением различных наночастиц для улучшения качества материала, а также увеличения их долговечности и антибактериальной терапии. В последнее время наночастицы серебра, гидроксиапатита кальция, диоксида кальция, магния, корицы и ванилина включаются в ортодонтические адгезивы для предотвращения деминерализации эмали во время лечения несъемной аппаратурой. Однако, прочность фиксации брекет-системы к эмали зуба играет важную роль в противостоянии ортодонтическим и механическим воздействиям в полости рта для достижения точного контроля перемещения зубов.

ЦЕЛЬ. Целью этого исследования является аналитический обзор лабораторных исследований на силу сцепления при сдвиге ортодонтических адгезивов, модифицированных антибактериальными наночастицами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В базах данных eLibrary, PubMed и Google Scholar был выполнен запрос научных статей, опубликованных с 2019 по 2024 г., с использованием ключевых слов: nanoparticles, orthodontics, bond strength, orthodontic adhesive, nanoadhesive. Таким образом, в данную статью было включено 13 исследовательских работ in vitro по теме прочности сцепления на сдвиг наноадгезивов, остальные 40 научных статей были посвящены изучению методов применения нанотехнологий в ортодонтической клинике, свойству различных наночастиц и проблемам деминерализации зубной ткани в период коррекции зубочелюстных аномалий, их профилактике.

ВЫВОД. На основе данного анализа было выявлено, что большинство результатов лабораторных исследований ортодонтических адгезивов, содержащих наночастицы в низких концентрациях, продемонстрировали положительный антимикробный потенциал при сохранении приемлемой силы адгезивного сцепления. При этом необходимы дальнейшие исследования в клинических условиях, учитывая влажность и изменения температуры в полости рта, для достижения наилучших механических характеристик и антибактериальной эффективности в отношении патогенов, образующих биопленки во время ортодонтической терапии.

Ключевые слова: наночастицы, ортодонтический адгезив, сила сцепления, антибактериальная эффективность, деминерализация эмали, ортодонтия

Информация о статье: поступила – 20.03.2024; исправлена – 01.06.2024; принята – 04.06.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Алмокаддам Х., Тутуров Н.С., Катбех И., Салех А. Влияние ортодонтических адгезивов, модифицированных антибактериальными наночастицами, на прочность сцепления: обзор литературы. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):130–136. <https://doi.org/10.36377/ET-0027>

Effect of orthodontic adhesives modified with antibacterial nanoparticles on bond strength: literature review

Hayan Almokaddam , Nikolay S. Tuturov , Imad Katbeh , Ahmad Saleh , Ibrahim Ibrahim

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

✉ Hayanalmokaddam5@gmail.com

Abstract

RELEVANCE. With the advent of nanotechnology, new dental products are being created with the addition of various nanoparticles to improve the quality of the material, as well as increase their durability and antibacterial therapy. Recently, nanoparticles of silver, calcium hydroxyapatite, calcium dioxide, magnesium, cinnamon and vanillin are included in orthodontic adhesives to prevent enamel demineralization during fixed appliance treatment. However, the strength of fixation of the bracket system to the tooth enamel plays an important role in resisting orthodontic and mechanical stress in the oral cavity to achieve precise control of tooth movement. **AIM.** The purpose of this study is to provide an analytical review of laboratory studies on the shear bond strength of orthodontic adhesives modified with antibacterial nanoparticles.

MATERIALS AND METHODS. The eLibrary, PubMed and Google Scholar databases were queried for scientific articles published from 2019 to 2024 using the keywords: nanoparticles, orthodontics, bond strength,

orthodontic adhesive, nanoadhesive. Thus, this article included 13 *in vitro* studies on the topic of shear adhesion strength of nanoadhesives, the remaining 40 scientific articles were devoted to the study of methods of using nanotechnologies in the orthodontic clinic, the properties of various nanoparticles and the problems of demineralization of dental tissue during the correction of dentoalveolar anomalies, their prevention.

CONCLUSION. Based on this analysis, it was found that most laboratory studies of orthodontic adhesives containing low concentrations of nanoparticles demonstrated positive antimicrobial potential while maintaining acceptable adhesive bond strength. However, further studies are needed in clinical settings, taking into account humidity and temperature changes in the oral cavity, to achieve the best mechanical performance and antibacterial effectiveness against biofilm-forming pathogens during orthodontic therapy.

Keywords: nanoparticles, orthodontic adhesive, adhesion strength, antibacterial effectiveness, enamel demineralization, orthodontics

Article info: received – 20.03.2024; revised – 01.06.2024; accepted – 04.06.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Almokaddam H., Tuturov N.S., Katbeh I., Saleh A., Ibrahim I. Effect of orthodontic adhesives modified with antibacterial nanoparticles on bond strength: literature review. *Endodontics Today*. 2024;22(2):130–136. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0027>

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время нанотехнологии широко используются в клинической стоматологии, благодаря своей способности улучшать свойства материалов, включая антимикробные характеристики. Нанотехнологии нашли применение и в различных аспектах ортодонтии [1]. Антибактериальные наночастицы включают в ортодонтические адгезивы, праймеры, эластомерные материалы, также служат для покрытия поверхностей брекетов, дуг и мини-винтов [2]. Уделяется все больше внимания созданию новых наноматериалов с памятью формы, обеспечивающие низкую утечку ионов, брекетов, предотвращающих образование кариеса и лигатур для повышения их износостойкости [3].

Целью включения наночастиц в ортодонтические адгезивы является подавление кариесогенных бактерий и уменьшение декальцинации вокруг брекетов. Исследования показали, что декальцирование поверхностей зубов происходит примерно у 50–75% пациентов [4], зачастую на стыке брекет-системы и поверхности зуба во время ортодонтического лечения несъемной аппаратурой [5; 6]. Сложная форма несъемных ортодонтических конструкций затрудняет поддержание чистоты зубов, что может привести к накоплению зубного налета [7], а также вызвать изменения в качественном и количественном профиле микробной флоры и, следовательно, увеличить риск образования белых пятен и кариеса зубов [8; 9]. Известно, что основными штаммами бактерий, ответственными за появление белых пятен, являются *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus ssp.* [10].

S. mutans считается наиболее распространенной формой бактерий при традиционной ортодонтической терапии. Эти бактерии являются быстрым продуцентом кислоты, полученной в результате углеводного обмена, и способны изменять pH среды от 7 до pH 4,2 примерно за 24 часа, что приводит к деминерализации зубной эмали [11; 12].

Для контроля и профилактики кариеса зубов были разработаны фторсодержащие средства, ограничивающие рост бактерий *S. mutans*. Применение фторсодержащих препаратов способствует поступлению ионов фтора к поверхности эмали и позволяет обра-

зоваться устойчивому к действию кислот фторапатиту. Источниками ионов фтора являются гели, лаки, зубные пасты и ополаскиватели для полости рта на основе фторида натрия в различных концентрациях. Однако эффективность этих средств, в основном зависит от участия пациента [13; 14]. В решении этого вопроса исследователи сосредоточились на методах, не требующих сотрудничества пациента, таких как добавление антимикробных агентов в ортодонтические адгезивы [15; 16].

Предпринимались многочисленные попытки включить в состав ортодонтического адгезива антибактериальные агенты (хлоргексидин, фторид, гидроксид кальция), чтобы избежать деминерализации на границе брекетов с эмалью. Большинство из этих материалов оказывают кратковременное противомикробное действие и со временем ослабляют механические свойства адгезии [17].

В процессе лечения ортодонтическая конструкция подвергается воздействию сил сдвига, растяжения и кручения внутри полости рта. Следовательно, прочность сцепления брекетов должна быть достаточной, чтобы выдерживать жевательные и ортодонтические силы, и в то же время достаточно безопасной, чтобы избежать повреждения поверхности эмали после завершения лечения [18]. Согласно Рейнольдсу [19] минимальная прочность адгезивного соединения, способной выдерживать воздействие жевательных усилий, должна находиться в диапазоне от 5,9 до 7,8 МПа, при этом чрезмерная сила адгезии (более 40–50 МПа) увеличивает риск повреждения эмали во время снятия брекетов [20].

Другим способом предотвращения деминерализации, который недавно привлек внимание исследователей, является добавление реминерализующих наночастиц в состав ортодонтических компонентов.

ЦЕЛЬ

Целью данной научной работы является аналитический обзор лабораторных исследований на силу сцепления при сдвиге ортодонтических адгезивов, модифицированных антибактериальными наночастицами.

СТРАТЕГИЯ ПОИСКА

В базах данных eLibrary, PubMed и Google Scholar был выполнен запрос научных статей, опубликованных с 2019 по 2024 г., с использованием ключевых слов: nanoparticles, orthodontics, bond strength, orthodontic adhesive, nanoadhesive. Таким образом, в данную статью было включено 13 исследовательских работ *in vitro* по теме прочности сцепления на сдвиг наноадгезивов, остальные 40 научных статей были посвящены изучению методов применения нанотехнологий в ортодонтической клинике, свойству различных наночастиц и проблемам деминерализации зубной ткани в период коррекции зубочелюстных аномалий, их профилактике.

НАНОМАТЕРИАЛЫ В ОРТОДОНТИЧЕСКОМ АДГЕЗИВЕ

Целью нанотехнологий в стоматологии является имитация естественной архитектуры тканей, как мягких, так и твердых, путем адаптации новых стоматологических биоматериалов для достижения лучшего восстановления утраченных тканей, возникающих в результате заболевания, и обеспечения антимикробной активности там, где это необходимо [21]. Наноматериалы обычно представляют собой твердые частицы в наноразмерных масштабах от 1 до 100 нм, что примерно равно размеру двух-трех атомов. Благодаря своему небольшому размеру наночастицы проникают в клеточную стенку бактерий и оказывают широкий спектр антибактериальной активности, тем самым подавляя образование биопленки, которая косвенно способствует уменьшению образования кариеса [22; 23].

Нанотехнологии могут сдерживать развитие кариеса двумя основными способами. Первый способ предполагает применение наноматериалов с антибактериальными свойствами, например, диоксид титана (TiO_2) и наночастицы оксида цинка (ZnO). Второй включает использование материалов, способных выделять фтор и кальций (фторид кальция и гидроксиапатит кальция) [24].

Установлено, что включение наночастиц в композитные смолы не только обладают специфическими химическими и биологическими свойствами, как антибактериальный эффект, но также могут влиять на их физические и механические характеристики [25].

Таким образом, множество исследований *in vitro* были посвящены изучению механических свойств ортодонтических адгезивов, модифицированных различными наночастицами.

НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, ДИОКСИДА ТИТАНА И АМОРФНОГО ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТА

Среди различных наночастиц серебро было одним из самых популярных объектов исследования за последние десятилетия. Известно, что серебро (Ag) обладает антибактериальными, противогрибковыми и противовирусными свойствами. Активные формы кислорода образуются на поверхности наночастиц серебра за счет высвобождающихся свободных ионов, которые при определенных условиях могут индуцировать гибель микробных клеток [26].

Так, в работе Eslamian et al. добавление 0,3% наночастиц серебра (50 нм) в ортодонтический адгезив Transbond XT поддерживало силу адгезии выше клинически рекомендованных значений со значительной антибактериальной активностью, которая не сильно изменилась через 30 дней [27].

Позже в исследовании Sánchez-Tito et al. обнаружили, что добавление в адгезив наночастиц серебра Ag в концентрациях 1, 0,5, 0,1 и 0,05%, поддерживают минимальную прочность на сдвиг при одновременном повышении микротвердости и шероховатости поверхности [28].

Нанонаполнитель из диоксида титана (TiO_2) обладает антибактериальным эффектом, биосовместимостью и минимальной токсичностью. Эти частицы, помимо их антибактериального действия, были предложены в качестве укрепляющих наполнителей [29].

Согласно исследованию Mahendra et al. выявлено улучшение антибактериальной активности адгезивов Transbond XT с включенными наночастицами в концентрациях 1% серебра (Ag) и 1% диоксида титана (TiO_2) по сравнению с контрольным композитом и композитом, выделяющим фтор, при этом не влияя на силу адгезии [30].

Аналогичные результаты были получены Assery et al. и Farzanegan et al., где было установлено, что композит Transbond, содержащий 1% наночастиц диоксида титана (TiO), не оказывает существенного влияния на адгезивное сцепление с удовлетворительным клиническим диапазоном [31; 32].

Аморфные наночастицы фосфата кальция также обладают свойствами умеренного снижения роста *Streptococcus mutans* и нейтрализации кислоты путем высвобождения ионов кальция и фосфата [33].

Zahra Tavakolinejad et al. оценили прочность сцепления на сдвиг ортодонтических адгезивов, содержащих 3% наночастиц аморфного трикальцийфосфата и 0,3% наночастиц серебра. Было выявлено, что наночастицы аморфного трикальцийфосфата и серебра не показали существенного изменения прочности связи при сдвиге по сравнению с контрольным композитом без наночастиц. Однако средняя прочность на сдвиг в композите, содержащем наночастицы серебра, была значительно ниже, чем в двух других группах [34].

НАНОЧАСТИЦЫ ОКСИДА МАГНИЯ MgO

Наночастицы оксида магния (MgO) привлекли интерес многих специалистов в области биоматериалов благодаря их экономичному производству прекурсоров и антимикробной активности в отношении различных видов грамположительных и грамотрицательных бактерий и вирусов. Кроме того, MgO также применяется для облегчения изжоги, болей в желудке, регенерации костей и ингибирования опухолей, а также для лечения рака, включая нанокрихирургию и гипертермию. Наночастицы MgO способны разрушать клеточную мембрану и продуцировать активные формы кислорода, что приводит к нарушению активности основных бактериальных ферментов. Высокий уровень pH этих наночастиц играет важную роль в отношении их антимикробной активности [35; 36].

Rangrazi et al. в своей работе отметили, что ортодонтический композит GC Ortho Connect, содержащий 1 % наночастиц MgO, может проявлять значительный антибактериальный эффект в отношении бактерий *S. mutans*, не оказывая какого-либо негативного воздействия на прочность сцепления на сдвиг [37].

НАНОЧАСТИЦЫ ГИДРОКСИАПАТИТА КАЛЬЦИЯ

Гидроксиапатит является основным минералом в структуре зубов и костей, отвечая за высокие механические свойства этих тканей. Наночастицы гидроксиапатита кальция могут эффективно заполнять микропоры эмали за счет высвобождения неорганических ионов. Кроме того, наноразмерные частицы обладают оптимальным антибактериальным действием благодаря своей высокой растворимости и быстрому высвобождению ионов, а также способности продуцировать активные формы кислорода [38].

В исследовании Hasan были изучены оценка степени конверсии и прочность сцепления на сдвиг металлических брекетов к эмали 60 премоляров верхней челюсти. В процессе работы использовали адгезив Heliosit, модифицированный наночастицами гидроксиапатита кальция, полученный методом золь-геля, в концентрации 2 и 4%. Степень превращения мономера для каждой тестируемой группы измеряли с помощью устройства инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье. Автор пришла к выводу, что адгезив, содержащий 2 % гидроксиапатита кальция улучшил как степень конверсии, так и прочность сцепления при сдвиге [39].

НАНОЧАСТИЦЫ ПРОПОЛИСА

Прополис (пчелиный клей) – вязкое органическое вещество, получаемое из пчелиного воска. Лабораторными исследованиями установлено, что прополис обладает антибактериальными, противовоспалительными, антиоксидантными, противовирусными, противогрибковыми, противоопухолевыми и гепатопротекторными свойствами. Он обладает активностью против *Streptococcus mutans*, факультативных анаэробов и грамположительных кокков в полости рта. Кроме того, многочисленные исследования показали, что способность прополиса уничтожать патогенные микроорганизмы пародонта может иметь важное клиническое значение [40].

Sodagar et al. изучали антимикробные свойства и прочность на сдвиг (SBS) металлических брекетов к эмали зубов крупного рогатого скота. В исследовании был применен ортодонтический композит Transbond XT, модифицированный наночастицами прополиса в концентрациях 1, 2, 5 и 10%. В ходе работы авторы пришли к выводу, что нанопрополис в концентрациях 2 и 5% эффективны против *S. mutans*, *S. sanguinis* и *L. acidophilus* и поддерживают адгезионную прочность в приемлемом клиническом диапазоне. Однако группа с 10%-ным содержанием прополиса имела значительно более низкий SBS, что не было рекомендовано для клинического применения [41].

НАНОЧАСТИЦЫ КОРИЦЫ И ВАНИЛИНА

На сегодняшний день растет интерес к натуральным продуктам растительного происхождения для лечения микробных инфекций [42]. На протяжении многих веков лекарственные растения, являясь источником биологически активных веществ, применялись для предотвращения различных заболеваний, в том числе и зубной боли.

Корица – одна из самых распространенных специй во всем мире, используемая не только для приготовления пищи, но и в традиционных и современных лекарствах. Коричный альдегид, находящийся в масле коры корицы может ингибировать активность декарбоксилазы аминокислот патогенных бактерий полости рта. Кроме того, масло коры корицы содержит циннамат, бензальдегид, бензойную и коричную кислоты, которые также обладают антимикробными свойствами [43].

В исследовании Yaseen et al. по включению в экспериментальный адгезив Heliosit наночастиц корицы в концентрациях 1, 3 и 5% показали, что 3%-ное содержание нанопорошка оказывало антибактериальный эффект против *Streptococcus mutans* без снижения сдвиговой прочности [44].

Позже El-Awady et al. в своем исследовании отметили значительно возросшие антибактериальные эффекты обеих экспериментальных групп с 1% диоксидом титана и 1% корицы, без ущерба для прочности соединения в клинических целях [45].

Ваниль – самый популярный в мире ароматизатор, извлекаемый из стручков орхидеи *Vanilla planifolia* [46]. Ванилин и ванилиновая кислота обладают сильными антибактериальными свойствами, предотвращая образование биопленок и повышая вирулентность различных грамположительных и грамотрицательных патогенов, включая штаммы бактерий с множественной лекарственной устойчивостью [47; 48].

Впервые в работе Ahmed et al. были применены наночастицы ванилина в ортодонтическом адгезиве Transbond XT для изучения антимикробных и механических свойств. Это исследование показало, что введение наночастиц ванилина в концентрациях 1 и 2% привело к значительному подавлению роста микроорганизмов *Streptococcus mutans*, при этом поддерживая прочность сцепления при сдвиге и растяжении в пределах приемлемых уровней [49].

НАНОЧАСТИЦЫ CALOTROPIS GIGANTEA

Продукты растительного происхождения становятся все более востребованными в медицинской практике. Лекарственные растения часто используются в синтезе наночастиц. Одним из таких растений является *Calotropis gigantea*. Согласно фитохимическому скринингу экстракт этого растения содержит биологически активные молекулы, такие как флавоноиды, алкалоиды, тритерпеноиды, стероиды, сапонины, фенолы и гликозиды [50; 51]. В исследовании Sharma et al. *Calotropis gigantea* продемонстрировал антимикробную активность в отношении *S. mutans* и лактобацилл [52].

Ravuru et al. оценили механические и антимикробные свойства ортодонтического адгезива с добавлением наночастиц *Calotropis gigantea* в кон-

центрациях 1, 5 и 10%. В результате было замечено снижение прочности сцепления с увеличением концентрации наночастиц, при высоких антимикробных показателях [53].

ВЫВОД

Представленные в этом обзоре результаты исследовательских работ *in vitro* показывают, что ортодонтические адгезивы, модифицированные антибактериальными наночастицами, поддерживают прочность сцепления при сдвиге выше реко-

мендованных значений, за исключением адгезивов с 10%-ным содержанием наночастиц, которые сильно снижают уровень адгезионной прочности и не рекомендуются для клинического применения. При этом необходимы дальнейшие исследования в клинических условиях, учитывая влажность и изменения температуры в полости рта, для достижения наилучших механических характеристик и антибактериальной эффективности в отношении патогенов, образующих биопленки во время ортодонтической терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Zakrzewski W., Dobrzynski M., Dobrzynski W., Zawadzka-Knefel A., Janecki M., Kurek K. et al. Nanomaterials application in orthodontics. *Nanomaterials*. 2021;11(2):337. <https://doi.org/10.3390/nano11020337>
- De Stefani A., Bruno G., Preo G., Gracco A. Application of nanotechnology in orthodontic materials: A state-of-the-art review. *Dent J*. 2020;8(4):126. <https://doi.org/10.3390/dj8040126>
- Glowacka-Sobotta A., Ziental D., Czarczynska-Goslinska B., Michalak M., Wysocki M., Güzel E., Sobotta L. Nanotechnology for Dentistry: Prospects and Applications. *Nanomaterials*. 2023;13(14):2130. <https://doi.org/10.3390/nano13142130>
- Mirhashemi A., Jazi L. Evaluation of the effect of antimicrobial nanoparticles on bond strength of orthodontic adhesives: A review article. *Dent Res J*. 2021;18(1):110. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.332104>
- An J.-S., Lim B.-S., Ahn S.-J. Managing oral biofilms to avoid enamel demineralization during fixed orthodontic treatment. *Korean J Orthod*. 2023;53(6):345–357. <https://doi.org/10.4041/kjod23.184>
- Katyal D., Mohan R., Jain R.K., Nagesh S. Evaluation of antimicrobial and mechanical properties of a novel propolis-modified orthodontic primer: An in-vitro study. *Cureus*. 2023;15(10):e46716. <https://doi.org/10.7759/cureus.46716>
- Shimpo Y., Nomura Y., Sekiya T., Arai C., Okada A., Sogabe K. et al. Effects of the dental caries preventive procedure on the white spot lesions during orthodontic treatment – An open label randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2022;11(3):854. <https://doi.org/10.3390/jcm11030854>
- Kumar V., Singh P., Arora V.K., Kaur S., Sarin S., Singh H. Assessment of effect of fixed orthodontic treatment on gingival health: An observational study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(Suppl. 1):S425–S428. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_589_20
- Rangrazi A., Daneshmand M.S., Ghazvini K., Shafae H. Effects of magnesium oxide nanoparticles incorporation on shear bond strength and antibacterial activity of an orthodontic composite: An in vitro study. *Biomimetics*. 2022;7(3):133. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7030133>
- Khoroushi M., Kachuie M. Prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients. *Contemp Clin Dent*. 2017;8(1):11–19. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_216_17
- Jia A., Wang P., Tong F., Chen Z., Deng Y., Yao H. et al. Developing a novel enamel adhesive with amorphous calcium phosphate and silver nanoparticles to prevent demineralization during orthodontic treatment. *J Funct Biomater*. 2023;14(2):77. <https://doi.org/10.3390/jfb14020077>
- Nafarrate-Valdez R.A., Martínez-Martínez R.E., Zaragoza-Contreras E.A., Áyala-Herrera J.L., Domínguez-Pérez R.A., Reyes-López S.Y. et al. Anti-adherence and antimicrobial activities of silver nanoparticles against serotypes C and K of *Streptococcus mutans* on orthodontic appliances. *Medicina*. 2022;58(7):877. <https://doi.org/10.3390/medicina58070877>
- Taha A.A., Patel M.P., Hill R.G., Fleming P.S. The effect of bioactive glasses on enamel remineralization: A systematic review. *J Dent*. 2017;67:9–17. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.09.007>
- Nahajowski M., Lis J., Sarul M. Orthodontic compliance assessment: A systematic review. *Int Dent J*. 2022;72(5):597–606. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.07.004>
- Toodehzaeim M.H., Zandi H., Meshkani H., Hosseinzadeh Firouzabadi A. The Effect of CuO nanoparticles on antimicrobial effects and shear bond strength of orthodontic adhesives. *J Dent*. 2018;19(1):1–5.
- Shahabi M., Fazel S.M., Rangrazi A. Incorporation of chitosan nanoparticles into a cold-cure orthodontic acrylic resin: Effects on mechanical properties. *Biomimetics*. 2021;6(1):7. <https://doi.org/10.3390/biomimetics6010007>
- Chung S.-H., Cho S., Kim K., Lim B.-S., Ahn S.-J. Antimicrobial and physical characteristics of orthodontic primers containing antimicrobial agents. *Angle Orthod*. 2017;87(2):307–312. <https://doi.org/10.2319/052516-416.1>
- Alzainal A.H., Majud A.S., Al-Ani A.M., Mageet A.O. Orthodontic bonding: Review of the literature. *Int J Dent*. 2020;(1):8874909. <https://doi.org/10.1155/2020/8874909>
- Reynolds I.R. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod*. 1975;2(3):171–178. <https://doi.org/10.1080/0301228X.1975.11743666>
- Iglesias A., Flores T., Moyano J., Artés M., Gil F.J., Puigdollers A. In vitro study of shear bond strength in direct and indirect bonding with three types of adhesive systems. *Materials*. 2020;13(11):2644. <https://doi.org/10.3390/ma13112644>
- Naguib G., Maghrabi A.A., Mira A.I., Mously H.A., Hajjaj M., Hamed M.T. Influence of inorganic nanoparticles on dental materials' mechanical properties. A narrative review. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):897. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03652-1>
- Mary S.M., Ramakrishnan M., Sudalaimani Paulpandian S.D., Rajeshkumar S., Pringle J. Application of nanoparticles in dentistry. *Bioinformation*. 2023;19(1):14–18. <https://doi.org/10.6026/97320630019014>

23. Malik S., Waheed Y. Emerging Applications of nanotechnology in dentistry. *Dent J.* 2023;11(11):266. <https://doi.org/10.3390/dj11110266>
24. Scribante A., Farahani M.R.D., Marino G., Matera C., Baena R.R., Lanteri V., Butera A. Biomimetic effect of nano-hydroxyapatite in demineralized enamel before orthodontic bonding of brackets and attachments: Visual, adhesion strength, and hardness in in vitro tests. *BioMed Res. Int.* 2020;(1):6747498. <https://doi.org/10.1155/2020/6747498>
25. Raura N., Garg A., Arora A., Roma M. Nanoparticle technology and its implications in endodontics: A review. *Biomater Res.* 2020;24(1):21. <https://doi.org/10.1186/s40824-020-00198-z>
26. Yin I.X., Zhang J., Zhao I.S., Mei M.L., Li Q., Chu C.H. The antibacterial mechanism of silver nanoparticles and its application in dentistry. *Int J Nanomedicine.* 2020;15:2555–2562. <https://doi.org/10.2147/IJN.S246764>
27. Eslamian L., Borzabadi-Farahani A., Karimi S., Saadat S., Badiie M.R. Evaluation of the shear bond strength and antibacterial activity of orthodontic adhesive containing silver nanoparticle, an in-vitro study. *Nanomaterials.* 2020;10(8):1466. <https://doi.org/10.3390/nano10081466>
28. Sánchez-Tito M., Tay L.Y. Effect of the addition of silver nanoparticles on the mechanical properties of an orthodontic adhesive. *Saudi Dent J.* 2024;36(2):359–363. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.11.021>
29. Felemban N.H., Ebrahim M.I. The influence of adding modified zirconium oxide-titanium dioxide nanoparticles on mechanical properties of orthodontic adhesive: an in vitro study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):43. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0332-2>
30. Mahendra T.V.D., Muddada V., Gorantla S., Karri T., Mulakala V., Prasad R. et al. Evaluation of antibacterial properties and shear bond strength of orthodontic composites containing silver nanoparticles, titanium dioxide nanoparticles and fluoride: An in vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2022;27(5):e222067. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.27.5.e222067.oar>
31. Assery M.K., Ajwa N., Alshamrani A., Alanazi B.J., Durgesh B.H., Matinlinna J.P. Titanium dioxide nanoparticles reinforced experimental resin composite for orthodontic bonding. *Mater Res Express.* 2019;6(12):125098. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab5a93>
32. Farzanegan F., Shafae H., Darroudi M., Rangrazi A. Effect of the incorporation of chitosan and TiO₂ nanoparticles on the shear bond strength of an orthodontic adhesive: An in vitro study. *J Adv Oral Res.* 2021;12(2):261–266. <https://doi.org/10.1177/23202068211015447>
33. Moreau J.L., Sun L., Chow L.C., Xu H.H.K. Mechanical and acid neutralizing properties and bacteria inhibition of amorphous calcium phosphate dental nanocomposite. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2011;98(1):80–88. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.31834>
34. Tavakolinejad Z., Mohammadi Kamalabadi Y., Salehi A. Comparison of the shear bond strength of orthodontic composites containing silver and amorphous tricalcium phosphate nanoparticles: An ex vivo study. *J Dent.* 2023;24(3):285–292. <https://doi.org/10.30476/dentjods.2022.94075.1760>
35. Noori A.J., Kareem F.A. The effect of magnesium oxide nanoparticles on the antibacterial and antibiofilm properties of glass-ionomer cement. *Heliyon.* 2019;5(10):e02568. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02568>
36. Beyth N., Houri-Haddad Y., Domb A., Khan W., Hazan R. Alternative antimicrobial approach: Nano-antimicrobial materials. *Evid Based Complement Alternat Med* 2015;(1):246012. <https://doi.org/10.1155/2015/246012>
37. Rangrazi A., Daneshmand M.S., Ghazvini K., Shafae H. Effects of magnesium oxide nanoparticles incorporation on shear bond strength and antibacterial activity of an orthodontic composite: An in vitro study. *Biomimetics.* 2022;7(3):133. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7030133>
38. Juntavee N., Juntavee A., Plongniras P. Remineralization potential of nano-hydroxyapatite on enamel and cementum surrounding margin of computer-aided design and computer-aided manufacturing ceramic restoration. *Int J Nanomedicine.* 2018;13:2755–2765. <https://doi.org/10.2147/IJN.S165080>
39. Hasan L.A. Evaluation the properties of orthodontic adhesive incorporated with nano-hydroxyapatite particles. *Saudi Dent J.* 2021;33(8):1190–1196. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.01.001>
40. Saeed M.A., Khabeer A., Faridi M.A., Makhdoom G. Effectiveness of propolis in maintaining oral health: a scoping review. *Can J Dent Hyg.* 2021;55(3):167–176.
41. Sodagar A., Akhavan A., Arab S., Bahador A., Pourhajbagher M., Soudi A. Evaluation of the effect of propolis nanoparticles on antimicrobial properties and shear bond strength of orthodontic composite bonded to bovine enamel. *Front Dent.* 2019;16(2):98–107. <https://doi.org/10.18502/fid.v16i2.1360>
42. Ahmad S.S., Siddiqui M.F., Maqbool F., Ullah I., Adnan F., Albutti A. et al. Combating cariogenic *Streptococcus mutans* biofilm formation and disruption with coumaric acid on dentin surface. *Molecules.* 2024;29(2):397. <https://doi.org/10.3390/molecules29020397>
43. Gandhi H.A., Srilatha K.T., Deshmukh S., Venkatesh M.P., Das T., Sharieff I. Comparison of antimicrobial efficacy of cinnamon bark oil incorporated and probiotic blend incorporated mucoadhesive patch against salivary *Streptococcus mutans* in caries active 7–10-year-old children: An in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13(5):543–550. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1818>
44. Yaseen S.N., Taqa A.A., Al-Khatib A.R. The effect of incorporation Nano Cinnamon powder on the shear bond of the orthodontic composite (an in vitro study). *J Oral Biol Craniofac Res.* 2020;10(2):128–134. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.03.008>
45. EL-Awady A.A., Al-Khalifa H.N., Mohamed R.E., Ali M.M., Abdallah K.F., Hosny M.M. et al. Shear bond strength and antibacterial efficacy of cinnamon and titanium dioxide nanoparticles incorporated experimental orthodontic adhesive – An in vitro comparative study. *Appl Sci.* 2023;13(10):6294. <https://doi.org/10.3390/app13106294>
46. Arya S.S., Rookes J.E., Cahill D.M., Lenka S.K. Vanillin: a review on the therapeutic prospects of a popular flavouring molecule. *Adv Tradit Med.* 2021;21:1–17. <https://doi.org/10.1007/s13596-020-00531-w>
47. Maisch N.A., Bereswill S., Heimesaat M.M. Antibacterial effects of vanilla ingredients provide novel treatment options for infections with multidrug-resistant bacteria – A recent literature review. *Eur J Microbiol Immunol.* 2022;12(3):53–62. <https://doi.org/10.1556/1886.2022.00015>
48. Anishya D., Jain R.K. Vanillin-mediated green-synthesised silver nanoparticles' characterisation and antimicrobial activity: An in-vitro study. *Cureus.* 2024;16(1):e51659. <https://doi.org/10.7759/cureus.51659>
49. Ahmed M.Kh., Alsaleem N.R., AlSamak S. The effect of vanillin nanoparticles on antimicrobial and mechanical

- properties of an orthodontic adhesive. *J Orthod Sci*. 2023;12(1):46. https://doi.org/10.4103/jos.jos_124_22
50. Sawong S., Pekthong D., Suknoppakit P., Winitchaikul T., Kaewkong W., Somran J. et al. Calotropis gigantea stem bark extracts inhibit liver cancer induced by diethylnitrosamine. *Sci Rep*. 2022;12(1):12151. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16321-0>
51. Chaisupasakul P., Pekthong D., Wangteeraprasert A., Kaewkong W., Somran J., Kaewpaeng N. et al. Combination of ethyl acetate fraction from *Calotropis gigantea* stem bark and sorafenib induces apoptosis in HepG2 cells. *PLoS ONE*. 2024;19(3):e0300051. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300051>
52. Sharma M., Tandon S., Aggarwal V., Bhat K.G., Kappadi D., Chandrashekhar P., Dorwal R. Evaluation of antibacterial activity of *Calotropis gigantea* against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*: An in vitro comparative study. *J Conserv Dent*. 2015;18(6):457–460. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.168809>
53. Ravuru D., Vivek Reddy G., Bhupathi A., Sunil Kumar K.T., Singaraju G.S., Mandava P. Evaluation of antimicrobial properties and shear bond strength of conventional orthodontic adhesive modified with calotropis gigantea nanoparticles: An in vitro study. *Cureus*. 2023;15(12):e51182. <https://doi.org/10.7759/cureus.51182>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хаян Алмокаддам – аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Тутуров Николай Станиславович – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Катбех Имад – к.м.н., старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Салех Ахмад – ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-9597-3109>

Ибрахим Ибрахим – аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Hayan Almokaddam – Postgraduate Student of the Department of Dentistry Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Nikolay S. Tuturov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Imad Katbeh – Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Ahmad Saleh – Resident of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-9597-3109>

Ibrahim Ibrahim – Postgraduate Student of the Department of Dentistry Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation

ВКЛАД АВТОРОВ

Х. Алмокаддам – разработка концепции исследования, поиск научных статей, обработка материала, анализ полученных данных, написание статьи.

Н.С. Тутуров – разработка концепции исследования, подготовка статьи.

И. Катбех – обработка данных, написание текста.

А. Салех – перевод информации, написание текста.

И. Ибрахим – написание текста.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

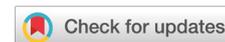
Hayan Almokaddam – concept of research, data processing collection and processing of materials, writing text.

Nikolay S. Tuturov – concept of research, manuscript preparation.

Imad Katbeh – data processing of materials, writing text.

Ahmad Saleh – translation of information, writing text.

Ibrahim Ibrahim – writing text.

<https://doi.org/10.36377/ET-0019>

Клинический случай лечения обратного резцового перекрытия

С.Н. Громова¹ , А.К. Коледаева² , П.А. Климова¹ , П.А. Ляпунова¹ ,
А.А. Кривошеева¹ , В.А. Разумный¹ , А.Г. Казакова¹ , Т.О. Зубарева²

¹ Кировский государственный медицинский университет, г. Киров, Российская Федерация

² Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

gromovasn@yandex.ru

Резюме

Формирование зубочелюстной системы зависит от множества факторов, влияние которых значительно на всех этапах развития. Это прежде всего генетическая предрасположенность, воздействие окружающей среды, вредные привычки и специфические причины. Своевременное и эффективное ортодонтическое лечение отклонений развития зубо-челюстно-лицевого аппарата остается актуальной проблемой как для взрослых, так и для детей, поскольку зубочелюстные аномалии достаточно распространены в наше время и имеют выраженную тенденцию к прогрессированию.

Среди клинических проявлений, связанных с патологией прикуса, обратное резцовое перекрытие имеет не столь выраженную распространенность, но является причиной формирования функциональных и морфологических нарушений в челюстно-лицевой области и других системах организма.

Ранняя диагностика и адекватное лечение данной патологии способствует гармоничному развитию не только ЗЧА, но и всего опорно-двигательной системы человека.

Ключевые слова: ортодонтия, обратное резцовое перекрытие, сменный прикус, аппарат Марко-Росса

Информация о статье: поступила – 25.03.2024; исправлена – 29.04.2024; принята – 01.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Громова С.Н., Коледаева А.К., Климова П.А., Ляпунова П.А., Кривошеева А.А., Разумный В.А., Казакова А.Г., Зубарева Т.О. Клинический случай лечения обратного резцового перекрытия. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):137–143. <https://doi.org/10.36377/ET-0019>

A clinical case of treatment of a reverse incisal overlap

Svetlana N. Gromova¹ , Anna K. Koledaeva² , Polina A. Klimova¹ ,
Polina A. Lyapunova¹ , Anna A. Krivosheeva¹ , Vladimir A. Razumny¹ ,
Alexandra G. Kazakova¹ , Tatiana O. Zubareba²

¹ Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

² Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

gromovasn@yandex.ru

Abstract

The dental system formation depends on many factors, the influence of which is significant at all stages of development. Most often, these factors have a complex effect, it can be: genetic predisposition, environmental factors, bad habits and specific causes. Timely and effective orthodontic treatment of developmental abnormalities of the dentofacial apparatus remains a pressing problem for both adults and children, since dentofacial anomalies are quite common in our time and have a pronounced tendency to progress.

Among the clinical manifestations associated with occlusion pathology, reverse incisal overlap is not as widespread, but is the cause of the formation of functional and morphological disorders in the maxillofacial region and other body systems.

Early diagnosis and correct treatment of this pathology contributes to the harmonious development of the oral cavity and also the entire human musculoskeletal system.

Keywords: orthodontics, reverse incisal overlap, mixed bite, Marco Ross apparatus.

Article info: received – 25.03.2024; revised – 29.04.2024; accepted – 01.05.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Gromova S.N., Koledaeva A.K., Klimova P.A., Lyapunova P.A., Krivosheeva A.A., Razumny V.A., Kazakova A.G., Zubareba T.O. A clinical case of treatment of a reverse incisal overlap. *Endodontics Today*. 2024;22(2):137–143. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0019>

ВВЕДЕНИЕ

Зубочелюстные аномалии занимают третье место по распространенности после кариозных поражений зубов и заболеваний пародонта и первое место среди заболеваний челюстно-лицевой области. Распространенность зубочелюстных аномалий, как у детей, так и у взрослого населения в мире и, в частности, России находится на высоком уровне. Зубочелюстные аномалии в г. Киров на 2023 г. у детей 3 лет – 10%, 6 лет – 22%, 12 лет – 17,4%, 15 лет – 15,31% [1]

Правильное планирование стоматологического лечения с учетом междисциплинарного подхода и преемственностью лечебных мероприятий является залогом долгосрочного благоприятного результата и повышения качества жизни пациента. Характеристики эстетических параметров лица являются важными факторами, определяющими корректное положение зубов. Анализ пропорций является неотъемлемой частью обследования пациента, а прогнозирование окончательного результата должен быть одним из основных при планировании лечения [2]. Перекрестный прикус во переднем отделе встречается у населения как в детском, так и взрослом возрасте (2% пациентов) [3; 4]. Часто такой вид окклюзии сопряжен с другими видами аномалий. Современное состояние ортодонтии позволяет говорить о наличии методик и технологий, позволяющих эффективно корректировать отклонения в развитии зубо-челюстно-лицевого аппарата (ЗЧА), а успех ортодонтического лечения напрямую связан с ранней диагностикой. Обратное резцовое перекрытие передних зубов препятствует не только росту верхней челюсти, но и гармоничному развитию всего ЗЧА [5]. Как правило, обратное перекрытие проявляется уже в раннем сменном прикусе. Своевременная коррекция аномалии может предотвратить развитие более тяжелых форм, требующих большего объема лечебных мероприятий.

Предпосылки развития перекрестного прикуса самые разнообразные: воспалительный процесс и обусловленное им нарушение роста челюсти, понижение жевательной функции (вялое жевание) или жевание на одной стороне (при множественном кариесе, раннем удалении зубов), нарушение сроков и последовательности прорезывания зубов, замедленным стиранием твердых тканей временных зубов. Важное значение имеет наличие общесоматической патологии: нарушение носового дыхания, неправильное глотание; заболевания, связанные с нарушением кальциевого обмена; нарушение миодинамического равновесия, последствия травм. К общим причинам развития перекрестного прикуса в переднем отделе относятся нарушения в опорно-двигательном аппарате (изменение осанки и сколиоз), диспластические заболевания, системное поражение всего скелета, в том числе и зубочелюстного аппарата [6].

Аномальное расположение зубов, и как следствие, неправильное соотношение челюстей непосредственно воздействует на работу всего ЗЧА ребенка. Вектор жевательной нагрузки, не совпадающий с контрфорсами растущих челюстей, провоцирует формирование негармоничных движений нижней челюсти, провоцирующих гипертонус жевательных мышц и приводит к дезорганизации су-

ставных элементов ВНЧС. В результате чего, такой «замкнутый круг» приводит к еще большим негативным проявлениям [5]. В дальнейшем этот процесс сопровождается повышенной стираемостью эмали, которая ведет не только к повышенной чувствительности и подверженности кариозным поражениям, вовлекаются смежные структуры и органы. Появляются патологические явления в пародонте, развивается мышечная дисфункция челюстно-лицевой области – гипертрофия, мышечные спазмы, бруксизм, головные боли; со стороны ВНЧС дистализация суставных головок нижней челюсти, повреждение внутрисуставных элементов с развитием синдрома болевой дисфункции. Как следствие этих процессов – вынужденное положение головы, искривление позвоночника, укорочение конечностей и нарушения в позуре органов и систем всего организма, нарушение питания и замедление роста.

Важным для профилактики отклонений в развитии ребенка имеет здоровье матери во время беременности. Болезни, самолечение и прием лекарств без назначений врача, хронический стресс, вредные привычки негативно влияют на развитие ребенка. Большое значение для профилактики аномалий развития ЗЧА имеет профилактика родовой травмы. Безусловным фактором правильного становления и развития ребенка является не только грудное вскармливание, но и положение плода при этом. Необходимо пресекать любые проявления формирования вредных привычек, не только связанных с сосанием пальцев и вынужденным положением, но и с негативным воздействием на организм ребенка электронных гаджетов. Среди факторов негативно влияющих на гармоничное развитие ЗЧА, следует особо выделить затруднение носового дыхания, в связи с чем, необходимо пристально следить за состоянием всего организма, регулярно наблюдаться у врачей, активно заниматься укреплением здоровья ребенка.

Лечение в сменном прикусе может включать шлифовку временных зубов, применение ортодонтических аппаратов [6; 7], частичных брекет-систем, аппаратов и тренажеров для тренировки мышц, губ, языка, занятия с логопедом. В постоянном прикусе ортодонтическое лечение проводится с использованием брекет-систем или элайнеров. Стандартное ортодонтическое лечение длится от 1,5 до 2,5 лет в зависимости от сложности клинического случая и выбранного метода лечения. При возникновении дисфункции сустава перед или в процессе лечения, к использованию брекет – системы добавляется сплент-терапия.

В современной практике расширение верхней челюсти проводят с применением различных аппаратов [8–10], и, в частности, аппарата Марко Росса. Конструкция позволяет добиться разрыва и расширения срединного небного шва. Достигается это за счет применения винта. Аппарат устанавливается так, чтобы опорные блоки упирались во временные моляры и клыки. Винт активируется с определенной периодичностью, что позволяет увеличивать давление на костные структуры челюстей. Благодаря применению конструкции можно расширить верхнюю челюсть на 15–18 мм. Для нормализации формы верхнего зубного ряда необходимо использовать аппарат Марко Росса, чередуя методики быстрого

и медленного небного расширения; для обеспечения роста верхней челюсти в сагиттальном направлении – возможно дополнительное использование лицевой маски. Необходимо наблюдение в динамике за результатами лечения [11].

Процесс расширения протекает медленно, за счет этого в результате направленного формирования новых слоев кости образуется прочный и равномерный слой. Поэтому возможно увеличение промежутка между активацией винта. В то же время, по показаниям расширение может выполняться ежедневно, что позволяет добиться результата за более короткое время. В дальнейшем аппарат используется как ретенционный для закрепления результат, в среднем он продолжается 6–9 месяцев [12].

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

В детскую стоматологическую поликлинику обратился мама с пациентом А. 8 лет.

Жалобы: Неправильное положение передних зубов.

Анамнез жизни: зубы чистит нерегулярно, аллергических и соматических заболеваний не отмечает.

Анамнез заболевания: Зубы 7.5, 8.4, 8.5 были ранее удалены, вследствие осложненного кариеса. Ребенок часто спит на одном боку, подкладывает руки под голову во время сна. Аномалию прикуса отмечает с момента прорезывания постоянных зубов, за ортодонтической помощью ранее не обращался.

Данные объективного осмотра:

Общее состояние удовлетворительное, сознание ясное, положение активное, нормостеник. Лицо симметричное, конфигурация лица не изменена, мягкие ткани лица эластичны, кожные покровы без патологических изменений. Регионарные лимфатические

узлы (околоушные, поднижнечелюстные, подподбородочные, шейные) не увеличены, не пальпируются, не спаяны с окружающими тканями. Открывание рта в полном объеме, свободное, безболезненное. Пальпация собственно жевательных мышц, мышц шеи и областей ВНЧС без особенностей. Красная кайма губ без патологических изменений.

Осмотр полости рта: преддверие полости рта – слизистая оболочка полости рта розового цвета, умеренно увлажненная. Протоки слюнных желез без изменений, слюна нормальной консистенции. Уздечки верхней и нижней губ, языка нормальной длины, без патологических изменений. Десна бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без патологических изменений. Слизистая оболочка твердого и мягкого неба бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без патологических изменений. Язык нормального размера, слизистая языка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена. Зев бледно-розового цвета, умеренно увлажнен, без отека. Прикус ранний сменный, патологический.

Зубная формула:

	П	П	П/С					П/С	П	П	
1.6	5.5	5.4	5.3	1.2	1.1	2.1	2.2	6.3	6.4	6.5	2.6
4.6	8.5	4.4	8.3	4.2	4.1	3.1	3.2	7.3	7.4	7.5	3.6
	0		С					С	С	0	

КПУ + кпу = 11

При осмотре зубных рядов: сужение и укорочение верхней и нижней челюсти, обратное резцовое перекрытие зубов 1.1 и 2.1, глубокий травмирующий прикус, аномалии положения всех зубов, диастемы и тремы в переднем отделе верхней и нижней челюсти (рис. 1).



A



B



C



D

Рис. 2. А–D. Клинический случай. Осмотр слизистой оболочки полости рта и соотношения зубных рядов

Fig. 2. A–D. Clinical case. Examination of the oral mucosa and the ratio of dentition

Дополнительные методы обследования:

Исследование диагностических гипсовых моделей (рис. 2).

Метод Пона:

Сумма мезиодистальных размеров 4-х верхних резцов = 30 мм

Фактическая ширина зубной дуги:

Расстояние между молочными первыми молярами = 32 мм

Расстояние между первыми постоянными молярами = 45 мм

Ширина зубного ряда по формуле нормальная для данного пациента:

В области молочных моляров = $30 \cdot 100:80 = 37,5$

В области постоянных моляров = $30 \cdot 100:64=46,8$

У данного пациента имеется сужение верхнего зубного ряда

Состояние межзубных перегородок: форма заостренная во фронтальном отделе зубов и усеченная в области моляров. Вершины перегородок, окаймленных кортикальной замыкающей пластинкой, находятся на уровне эмалево-цементной границе (рис. 3).

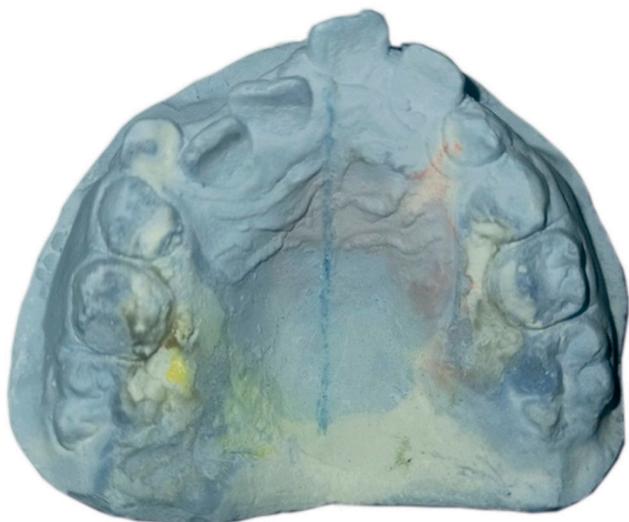


Рис. 2. Исследование диагностических моделей
Fig. 2. Study of diagnostic models



Рис. 3. Панорамный снимок
Fig. 3. Panoramic radiograph

Состояние замыкательной компактной пластинки: одинаковая ширина и длина на всем протяжении. Костная ткань с четким рисунком, структура кости имеет петлистый характер.

Кортикальный слой во всех участках тела челюсти и ветвей челюсти непрерывен и четок.

Патологии костной ткани не выявлено.

Наличие зачатков постоянных зубов: 1.7, 2.7, 3.7, 4.7, 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.5, 3.4, 3.3, 3.2, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.

Нижнечелюстной канал шириной 0,4 мм прослеживается в виде полосы разрежения костной ткани над краем нижней челюсти.

ВНЧС: суставные головки симметричны, без патологических изменений.

Состояние верхнечелюстных пазух: пазухи симметричны, воздушность справа и слева нормальная. Альвеолярная бухта прослеживается четко на всем протяжении, новообразований не выявлено.

Многие зубы, как временные, так и постоянные имеют кариозные полости.

Пациенту было предложено выполнить ТРГ черепа, но родители от этого вида исследования отказались.

Основной диагноз: K07.2 Обратное резцовое перекрытие в области зубов 1.2,1.1 зубоальвеолярная форма, осложненное аномалией формы и размеров зубных рядов, аномалией положения отдельных зубов.

Дополнительный диагноз: кариес зубов 5.3, 5.4, 5.5, 6.3, 6.4, 7.3, 7.4, 8.3, нарушение носового дыхания.

Индивидуальный план лечения:

1. Осмотр пациента, диагностика состояния зубочелюстной системы

2. Исследование диагностических моделей и ОПТГ, консультативное заключение и согласование плана лечения с родителями.

3. Изготовление и фиксация несъемного ортодонтического аппарата Марко Росса для расширения верхней челюсти в области моляров и для удлинения переднего отрезка верхней челюсти, выведения из блока нижней челюсти, а также создания места постоянным зубам.

4. Динамическое наблюдение до конца сменного прикуса с проведением необходимых корректировок.

Лечение:

1-е посещение (10.08.2023) – оформление пакета документов для начала лечения (договор на оказание услуг, добровольное информированное согласие (ИДС) и т.п.), первичная консультация и осмотр пациента, фотопротокол, получение оттисков альгинатной массой челюстей и изготовления контрольно-диагностических моделей челюстей (КДМ), направление на проведение ортопантограммы (ОПТГ), обучение пациента индивидуальной гигиене полости рта.

2-е посещение (17.08.2023) – анализ ОПТГ и диагностических моделей, повторный осмотр пациента.

По результатам диагностических мероприятий были выявлены нарушения трансверсальной и сагитальной плоскости. Были определены показания к лечению на аппарате для быстрого небного расширения.

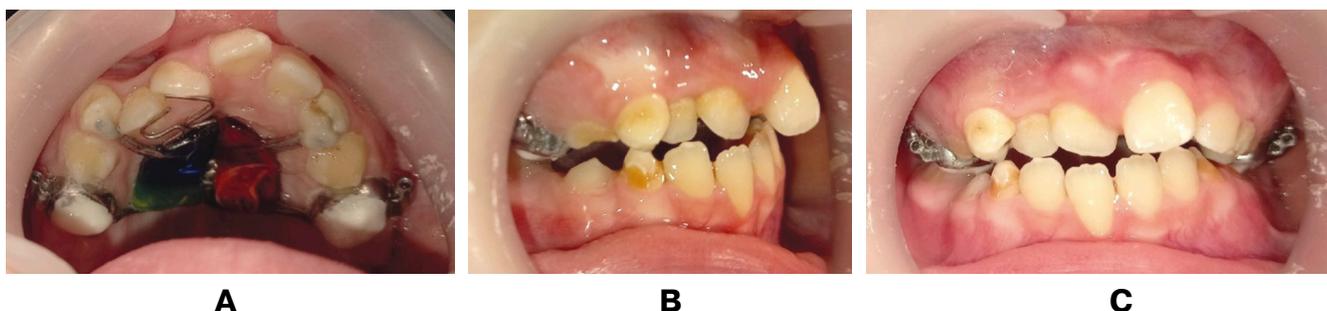


Рис. 4. А–С. Осмотр зубных рядов в день фиксации несъемного ортодонтического аппарата
Fig. 4. A–C. Examination of the dentition on the day of fixation of the fixed orthodontic device

3-е посещение (19.08.2023) – контроль гигиены полости рта, проведение профессиональной гигиены, фиксация сепарационных колец между зубами 5.4, 5.5, 1.6; 6.4, 6.5, 2.6 для создания межальвеолярного расстояния.

4-е посещение (20.08.2023) – снятие сепарационных колец, фиксация аппарата для быстрого небного расширения, а именно аппарата Марко Росса на верхнюю челюсть (рис. 4). На зубы 5.5, 6.5 установлены разобщающие накусочные площадки для разобщения зубных рядов и предотвращения интерференции.

Были даны рекомендации по уходу за аппаратом и правилах его активации. 5-е посещения (18.12.2023) – через 4 месяца осмотр и оценка результата начального этапа ортодонтического лечения (рис. 5).



Рис. 5. Осмотр зубных рядов спустя 4 месяца после фиксации несъемного ортодонтического аппарата

Fig. 5. Examination of the dentition 4 months after fixation of the fixed orthodontic device

Наблюдение проводилось в течение 4-х месяцев. В результате лечения наблюдались следующие изменения зубных рядов:

- расширение верхней челюсти, за счет раскрытие срединного небного шва, удлинение переднего отрезка верхней челюсти, улучшения лицевых признаков;
- увеличение межальвеолярного расстояния и корректировка обратного перекрытия, верхние резцы перекрывают нижние на ½ высоты;
- создание пространства для прорезывания постоянных клыков и премоляров;
- отмечено улучшение носового дыхания в состоянии бодрствования и сна, правильное положение языка во время разговора и в состоянии покоя;
- коррекция аномалии положения отдельных зубов (задается необходимое направление для роста альвеолярного отростка и правильного режуще-булгуркового смыкания, отсутствие травматизации слизистой оболочки)

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод о том, что раннее ортодонтическое лечение на аппаратах для быстрого небного расширения, позволяет в достаточно короткие сроки наблюдать положительную динамику и нормализацию таких важных функций, как носовое дыхание и жевание. Данный вид лечения в большей степени облегчит и сократит сроки последующего ортодонтического лечения с использованием несъемной техники лечения на брекет-систем в случае ее необходимости [9]. Развитие и рост лицевых костей и мышц будет проходить гармонично, что позволит избежать лицевых деформаций и сведет к минимуму риск развития скелетных аномалий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Громова С.Н., Медведева М.С., Кайсина Т.Н., Громова О.А., Кренева В.А., Рябова О.Ш. и др. Эпидемиологический статус детей города Кирова в 2022 году по критериям ВОЗ (2013). *Вятский медицинский вестник*. 2023;(4):69–73. <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2023-4-69-73>
 Gromova S.N., Medvedeva M.S., Kaysina T.N., Gromova O.A., Kreneva V.A., Ryabova O.Sh. et al. Epidemiological status of children in Kirov in 2022 according to WHO criteria (2013). *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik*. 2023;(4):69–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2023-4-69-73>
2. Nicolay O.F., Almaidhan A. Orthodontics for esthetic dental treatment: symbiotic efforts for optimal results. In: Trushkowsky R. (ed.) *Esthetic Oral Rehabilitation with Veneers*. Springer, Cham; 2020, pp. 27–66. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41091-9_2
3. Нигматов Р.Н., Акбаров К.С., Нигматова И.М., Абдуганиева Н.А., Раззаков У.М. Частота встречаемости перекрестного прикуса у детей сменного прикуса и ока-

- зание им стоматологической помощи. *Stomatologiya*. 2020;(4):16–18. <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2020-85>
- Nigmatov R.N., Akbarov K.S., Nigmatova I.M., Abduganieva N.A., Razzakov U.M. The incidence of cross-bite in children with mixed dentition and the provision of dental care to them. *Stomatologiya*. 2020;(4):16–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2020-85>
4. Гонтарев С.Н., Чернышова Ю.А., Федорова И.Е., Гонтарева И.С. Перекрестный прикус в ортодонтической практике. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2013;(11-1):26–28.
Gontarev S.N., Chernyshova Yu.A., Fedorova I.E., Gontareva I.S. Cross-bite in the orthodontic practice. *Nauchnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2013;(11-1):26–28. (In Russ.)
 5. Бойкова Е.И., Евневич Е.П., Евневич К.А. Опыт лечения пациента с обратной резцовой окклюзией (клиническое наблюдение). *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2023;22(3):292–296. <https://doi.org/10.37903/vsgma.2023.3.40>
Boykova E.I., Evnevich E.P., Evnevich K.A. Experience in the treatment of a patient with reverse incisive occlusion (clinical observation). *Vestnik of Smolensk State Medical Academy*. 2023;22(3):292–296. (In Russ.) <https://doi.org/10.37903/vsgma.2023.3.40>
 6. Schiffman P.H., Tuncay O.C. Maxillary expansion: a meta analysis. *Clin Orthod Res*. 2001;4(2):86–96. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0544.2001.040205.x>
 7. Водолацкий ВМ, Водолацкая АВ, Мохамад ИС. Лечение перекрестного прикуса в детском возрасте. В кн.: Зеленский В.А. (ред.) *Современные методы диагностики, лечения, и профилактики стоматологических заболеваний: а 25-летию общественной организации «Стоматологическая Ассоциация Ставропольского края», г. Ставрополь, 5–6 апр. 2018 г.* Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет; 2018. С. 58–59.
Vodolatsky V.M., Vodolatskaya A.V., Mohamad I.S. Treatment of crossbite in childhood. In: Zelensky V.A. (ed.) *Modern methods of diagnosis, treatment, and prevention of dental diseases: To the 25th anniversary of the public organization "Dental Association of the Stavropol Territory", Stavropol, April 5–6, 2018*. Stavropol: Stavropol State Medical University; 2018, pp. 58–59. (In Russ.)
 8. Бондарец А.Ю., Гуненкова И.В., Самойлова Н.В. *Аппарат для лечения гнатической формы мезиальной окклюзии у подростков*. Патент № 2547794 С1 Российская Федерация. Оpubл. 10.04.2015.
Bondarets A.Yu., Gunenkova I.V., Samoilova N.V. *Apparatus for the treatment of gnathic form of mesial occlusion in adolescents*. Pat. 2547794 C1 Russian Federation. Publ. 04.10.2015 (In Russ.)
 9. Постников М.А., Персин Л.С., Степанов Г.В., Панкратова Н.В. *Способ М.А. Постникова лечения мезиальной окклюзии в сочетании с дефицитом места в зубном ряду*. Патент № 2428951 С1 Российская Федерация. Оpubл. 20.09.2011.
Postnikov M.A., Persin L.S., Stepanov G.V., Pankratova N.V. *M.A. Postnikov's method of treating mesial occlusion in combination with deficit of space in dentition*. Pat. 2428951 C1 Russian Federation. Publ. 09.20.2011. (In Russ.)
 10. Лосева Т.В., Лосев А.В., Епифанова Ю.В. Клинический случай лечения мезиальной окклюзии. *Здравоохранение Чувашии*. 2021;(3):60–68. <https://doi.org/10.25589/GIDUV.2021.21.77.005>
Loseva T.V., Losev A.V., Epifanova Yu.V. A clinical case of mesial occlusion treatment. *Zdravookhranenie Chuvashii*. 2021;(3):60–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.25589/GIDUV.2021.21.77.005>
 11. Москалева И.В., Лопатина Ю.О. Коррекция мезиальной перекрестной окклюзии в период раннего смешанного прикуса с помощью аппарата Марко Роса. *Ортодонтия. Гнатология*. 2019;(1):29–37.
Moskaleva I.V., Lopatina Y.O. Correction of the mesial crossbite in the early mixed dentition with Marco Rosa appliance. *Orthodontics. Gnathology*. 2019;(1):29–37. (In Russ.)
 12. Водолацкий В.М., Макатов Р.С. Ретенционный период у пациентов детского возраста с перекрестной окклюзией зубных рядов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2021;21(2):118–121. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-2-118-121>
Vodolatsky V.M., Makatov R.S. Retention period in children with crossbite. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2021;21(2):118–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-2-118-121>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Громова Светлана Николаевна – к.м.н., доцент, заведующая кафедрой стоматологии, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0000-0001-8709-131X>

Колдаева Анна Константиновна – ординатор 1-го года стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

Климова Полина Андреевна – студент 5-го курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0009-0009-1928-2021>

Ляпунова Полина Алексеевна – студент 5-го курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0009-0007-2553-5764>

Кривошеева Анна Александровна – студент 5-го курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0009-0004-1799-618X>

Разумный Владимир Анатольевич – д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0009-0009-1230-8348>

Казакова Александра Геннадьевна – ассистент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет», 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0009-0002-9465-6563>

Зубарева Татьяна Олеговна – к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0009-0003-0977-8820>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana N. Gromova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry, Dean of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8709-131X>

Anna K. Koledaeva – 1-year Resident of the Dentistry Department, Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minina and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

Polina A. Klimova – 5th year Student of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0009-1928-2021>

Polina A. Lyapunova – 5th year Student of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0007-2553-5764>

Anna A. Krivosheeva – 5th year Student of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0004-1799-618X>

Vladimir A. Razumny – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0009-1230-8348>

Alexandra G. Kazakova – Assistant of the Dentistry Department, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0002-9465-6563>

Tatiana O. Zubareba – Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Kirov State Medical University, 112 Karl Marx Str., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0003-0977-8820>

ВКЛАД АВТОРОВ

С.Н. Громова – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

А.К. Коледаева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, анализ и интерпретацию данных.

П.А. Климова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

П.А. Ляпунова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

А.А. Кривошеева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

В.А. Разумный – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

А.Г. Казакова – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Т.О. Зубарева – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Svetlana N. Gromova – approved the version to be published.

Anna K. Koledaeva – has made a substantial contribution to the concept or design of the article, analysis, or interpretation of data for the article.

Polina A. Klimova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Polina A. Lyapunova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Anna A. Krivosheeva – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Vladimir A. Razumny – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Alexandra G. Kazakova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Tatiana O. Zubareba – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.



Обоснование оптимальных характеристик аппарата для проведения электроодонтодиагностики на основании изучения комплексного электросопротивления тканей зуба

А.Г. Волков¹  , Н.Ж. Дикопова¹ , Т.А. Амоев² , В.М. Гринин¹ , З.М. Абаев¹ ,
И.А. Никольская³ 

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

² Российский университет медицины, г. Москва, Российская Федерация

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация

 parodont@inbox.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Обоснование оптимальных характеристик аппарата для проведения электроодонтодиагностики на основании изучения комплексного электросопротивления тканей зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Было проведено изучение комплексного сопротивления тканей при проведении электроодонтодиагностики у 50 пациентов в возрасте от 18 до 55 лет. Всего было проведено исследование 181 зуба. Все исследуемые зубы были с сформированными корнями. 52 зуба были интактными, 40 – ранее подвергались лечению по поводу кариеса, в 26 зубах наблюдался кариозный процесс, 21 – поставлен диагноз пульпит, 9 – периодонтит, 33 зуба ранее подвергались эндодонтическому лечению.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Результаты изучения комплексного сопротивления тканей при проведении электроодонтодиагностики показали, что модуль импеданса может находиться в широком диапазоне от 120 кОм до 3500 кОм. При этом, основной вклад в комплексное сопротивление вносит состояние твердых тканей зубов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Полученные результаты показали, что аппарат для проведения электроодонтодиагностики должен автоматически в непрерывном режиме проводить измерение импеданса и в соответствии с ним управлять подачей необходимого экспоненциально возрастающего переменного синусоидального тока частотой 50 Гц.

Ключевые слова: электроодонтодиагностика, электрический ток, комплексное электросопротивление, импеданс тканей зуба.

Информация о статье: поступила – 01.04.2024; исправлена – 05.05.2024; принята – 10.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Амоев Т.А., Гринин В.М., Абаев З.М., Никольская И.А. Обоснование оптимальных характеристик аппарата для проведения электроодонтодиагностики на основании изучения комплексного электросопротивления тканей зуба. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):144–147. <https://doi.org/10.36377/ET-0022>

Substantiation of optimal characteristics of the device for electroodontodiagnostics based on the study of complex electrical resistance of tooth tissues

Alexander G. Volkov¹  , Natalya Zh. Dikopova¹ , Timur A. Amoev² , Vasily M. Grinin¹ ,
Zoinbek M. Abaev¹ , Irina A. Nikolskaya³ 

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² Russian University of Medicine, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

 parodont@inbox.ru

Abstract

AIM. Aim of this work is to substantiate the optimal characteristics of the apparatus for electroodontodiagnostics on the basis of studying the complex electrical resistance of tooth tissues.

MATERIALS AND METHODS. The study of complex tissue resistance during electroodontodiagnostics in 50 patients aged from 18 to 55 years was carried out. A total of 181 teeth were studied. All the teeth studied were with formed roots. 52 teeth were intact, 40 teeth had been previously treated for caries, 26 teeth had carious process, 21 teeth were diagnosed with pulpitis, 9 teeth were diagnosed with periodontitis, 33 teeth had been previously subjected to endodontic treatment.

RESULTS. The results of studying the complex tissue impedance during electroodontodiagnostics showed that the impedance module can be in a wide range from 120 kOhm to 3500 kOhm. At that, the main contribution to the complex impedance is made by the state of hard tissues of teeth.

CONCLUSION. The obtained results showed that the device for electroodontodiagnostics should automatically in a continuous mode to measure impedance and according to it to control the supply of the necessary exponentially increasing alternating sinusoidal current with a frequency of 50 Hz.

Keywords: electroodontodiagnostics, electric current, complex electrical impedance, impedance of tooth tissues.

Article info: received – 01.04.2024; revised – 05.05.2024; accepted – 10.05.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Amoev T.A., Grinin V.M., Abaev Z.M., Nikolskaya I.A. Substantiation of optimal characteristics of the device for electroodontodiagnostics based on the study of complex electrical resistance of tooth tissues. *Endodontics Today*. 2024;22(2):144–147. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0022>

ВВЕДЕНИЕ

В современной стоматологической практике на- зрела существенная необходимость в оптимизации проведения электроодонтодиагностики и создании аппарата нового поколения для проведения этого исследования. Электроодонтодиагностика реко- мендована Минздравом РФ для применения в ме- дицинских учреждениях стоматологического про- филя [1].

На сегодняшний день на российском рынке пред- ставлено большое количество зарубежных и отече- ственных аппаратов, предназначенных для тести- рования нервных элементов зуба с помощью электри- ческого тока [2–5]. Различные аппараты генериру- ют разные формы и виды электрического тока, что создает трудности при интерпретации результатов исследования. Так как аппараты используют раз- личные виды токов, результаты исследований несо- поставимы [6]. В связи с этим обсуждение вопроса о качестве и государственной стандартизации ис- пользуемой аппаратуры является актуальным, так как использование аппаратов электроодонтоди- агностики низкого качества приводит к врачебным ошибкам и дискредитации метода.

На основании ранее проведенных нами исследо- ваний установлено, что оптимальным током, оказы- вающим наиболее адекватное раздражающее воз- действие на рецепторный аппарат зуба, является пе- ремеменный синусоидальный ток частотой 50 Гц. Этот ток не вызывает поляризации тканей, легко дози- руется, вызывает четкие, но не болевые ощущения, дает наименьший разброс показателей при повтор- ных исследованиях. При этом, скорость нарастания переменного синусоидального тока, подаваемого в автоматическом режиме, должна быть в экспонен- циальной зависимости тока от времени [7; 8].

Однако актуальным остается вопрос об оптими- зации других характеристик инновационного аппа- рата, связанных с преодолением электросопротив- ления тканей зуба, при проведении электроодонто- диагностики [9].

ЦЕЛЬ

Обоснование оптимальных характеристик аппа- рата для проведения электроодонтодиагностики на основании изучения комплексного электросопрот- ивления тканей зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено изучение комплексного сопро- тивления тканей при проведении электроодонтоди- агностики у 50 пациентов в возрасте от 18 до 55 лет. Мужчины составили 46%, женщины 54%. Всего было проведено исследование 181 зуба. Все иссле- дуемые зубы были с сформированными корнями. 52 зуба были интактными, 40 – ранее подвергались лечению по поводу кариеса, в 26 зубах наблюдался кариозный процесс, 21 – поставлен диагноз пуль- пит, 9 – периодонтит, 33 зуба ранее подвергались эндодонтическому лечению.

Исследования были одобрены локально-этиче- ским комитетом № 03-23 от 16.03.2023.

Для изучения электросопротивления тканей использовали переменный синусоидальный ток, частотой 50 Гц. Источником этого тока являлся ап- парат «ИВН-01 ПульсТест-Про» (Россия). Исследо- вание проводили под анестезией. Одновременно регистрировали силу тока и напряжение.

Модуль комплексного сопротивления тканей вы- числяли по формуле:

$$Z = \frac{U}{I}, \quad (1)$$

где Z – модуль комплексного сопротивления (мо- дуль импеданса), U – напряжение, I – сила тока.

Статистическую обработку результатов прово- дили общепринятыми статистическими методами с помощью стандартного блока статистических программ Microsoft Excel и SPSS Statistics 23. Ре- зультаты оценивали, как достоверные, при значе- ниях $p < 0,05$. Для визуализации данных использо- вались средства пакета Microsoft Office.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты изучения комплексного сопротив- ления тканей при проведении электроодонтоди- агностики показали, что модуль импеданса может находится в широком диапазоне от 120 кОм до 3500 кОм. При этом, основной вклад в комплексное сопротивление вносит состояние твердых тканей зубов. В интактных зубах, где сохранена целост- ность эмали, и в зубах, где было проведено лечение по поводу кариеса с использованием композитных материалов, обладающих высокими диэлектриче- скими свойствами, модуль импеданса находился в диапазоне от 2500 кОм до 3500 кОм и составил

3143+247,9 кОм. При кариесе, т.е. когда целостность эмали была нарушена и при проведении исследования активный электрод располагали на дентине зуба, модуль комплексного электросопротивления находился в диапазоне от 190 до 1700 кОм и составило 849+489,7 кОм. Наименьшие значения модуля импеданса были в тех случаях, когда активный электрод располагали на дне полости зуба, в устьях корневых каналов зубов, ранее не подвергавшихся эндодонтическому лечению, при пульпите и периодонтите. Его значения находились в диапазоне от 120 до 390 кОм и составили 226+112,3 кОм. В зубах с ранее запломбированными корневыми каналами комплексное электросопротивление находилось в диапазоне от 1700 до 2900 кОм и составило 2317+321,4 кОм.

ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая то обстоятельство, что модуль комплексного сопротивления тканей при проведении электроодонтодиагностики может находиться в весьма широком диапазоне, величина крутизны экспоненциально возрастающего тока не должна зависеть от комплексного сопротивления исследуемого зуба. При этом, аппарат должен иметь определенное ограничение по току и напряжению. Что-

бы избежать повреждающего воздействия на ткани и появления сильных болевых ощущений, максимальная величина переменного синусоидального тока не должна превышать 200 мкА, а для обеспечения электробезопасности проводимой процедуры максимально допустимое напряжение, в используемом аппарате, не должно превышать 120 вольт амплитудного значения. Для достижения поставленной цели, в процессе проведения исследования аппарат должен автоматически в непрерывном режиме проводить измерение импеданса и в соответствии с ним управлять подачей необходимого экспоненциально возрастающего тока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты изучения комплексного сопротивления тканей зуба показали, что аппарат электроодонтодиагностики, генерирующий переменный синусоидальный ток частотой 50 Гц, возрастающий в экспоненциальной зависимости от времени, должен быть ограничен по току до 200 мкА и по напряжению до 120В амплитудного значения. При этом аппарат должен автоматически в непрерывном режиме проводить измерение импеданса и в соответствии с ним управлять подачей необходимого экспоненциально возрастающего тока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ефанов О.И., Волков А.Г. Физические методы диагностики и лечения в эндодонтии. *Клиническая стоматология*. 2005;(3):22.
Efanov O.I., Volkov A.G. Physical methods of diagnosis and treatment in endodontics. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2005;(3):22. (In Russ.).
2. Trybek G., Aniko-Włodarczyk M., Preuss O., Jaroń A. Assessment of electrosensitivity of the pulp of the mandibular second molar after surgical removal of an impacted mandibular third molar. *J Clin Med*. 2021;10(16):3614. <https://doi.org/10.3390/jcm10163614>
3. Николаев А.И., Петрова Е.В., Тургенева Л.Б., Николаева Е.А. Электроодонтодиагностика в современной стоматологии. *Эндодонтия Today*. 2015;13(2):38–42. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/434> (дата обращения: 21.03.2024).
Nikolaev A.I., Petrova E.V., Turgeneva L.B., Nikolaeva E.A. Electric pulp testing in modern dentistry. *Endodontics Today*. 2015;13(2):38–42. (In Russ.). Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/434> (accessed: 21.03.2024).
4. Alghaithy RA., Qualtrough RA. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review. *Int Endod J*. 2017;50(2):135–142. <https://doi.org/10.1111/iej.12611>
5. Patro S., Meto A., Mohanty A., Chopra V., Miglani S., Das A. et al. Diagnostic accuracy of pulp vitality tests and pulp sensibility tests for assessing pulpal health in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9599. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159599>
6. Макеева И.М., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Талалаев Е.Г. Повышение эффективности эндодонтического лечения с помощью аппаратных методов. *Стоматология*. 2017;96(2):17–19. <https://doi.org/10.17116/stomat201796217-19>
Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Talalaev E.G. Endodontic treatment efficacy enhancement by means of instrumental physiotherapy. *Stomatologiya*. 2017;96(2):17–19. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat201796217-19>
7. Макеева И.М., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Ручкин Д.Н., Талалаев Е.Г., Кочарян А.М. Определение оптимальных параметров тока для проведения электроодонтодиагностики. *Стоматология для всех*. 2018;(2):20–23.
Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Ruchkin D.N., Talalaev E.G., Kocharyan A.M. The determination of optimal parameters of electric current for electric pulp testing. *Stomatology for All / International Dental Review*. 2018;(2):20–23. (In Russ.).
8. Макеева И.М., Волков А.Г., Прикулс В.Ф., Дикопова Н.Ж., Аракелян М.Г., Макеева М.К., Ручкин Д.Н. Эффективность электроодонтодиагностики с помощью различных видов тока. *Стоматология*. 2018;97(6):34–37. <https://doi.org/10.17116/stomat20189706134>
Makeeva I.M., Volkov A.G., Prikuls V.F., Dikopova N.Zh., Arakelyan M.G., Makeeva M.K., Ruchkin D.N. The efficacy of electroodontodiagnosis by means of various types of current. *Stomatologiya*. 2018;97(6):34–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat20189706134>
9. Чистякова Г. Г. Функциональные методы диагностики гемодинамики и нервно-рецепторного аппарата пульпы зуба. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2020;4(1):98–113. <https://doi.org/10.34883/PI.2020.4.1.009>
Chistyakova G.G. Functional methods for the diagnosis of hemodynamics and neuroreceptor system of tooth pulp. *Stomatology. Aesthetics. Innovations*. 2020;4(1):98–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.34883/PI.2020.4.1.009>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Волков Александр Григорьевич – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

Дикопова Наталья Жоржевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

Амоев Тимур Артемович – ассистент кафедры хирургической стоматологии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», 127473, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0009-0008-0878-7457>

Гринин Василий Михайлович – д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-2280-8559>

Абаев Зоинбек Мюратович – д.м.н., профессор кафедры стоматологии, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-2866-690X>

Никольская Ирина Андреевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1; <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alexander G. Volkov – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

Natalya Zh. Dikopova – Cand. Sci. (Med.), Associate professor of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

Timur A. Amoev – Assistant of the Department of Surgical Dentistry, Russian University of Medicine, 20c1, Delegatskaya Str, Moscow 127473, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0008-0878-7457>

Vasily M. Grinin – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Maxillofacial Surgery named after Academician N.N. Bazhanov, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-2280-8559>

Zoinbek M. Abaev – Cand. Sci. (Med.), Professor of the Department of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-2866-690X>

Irina A. Nikolskaya – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry, Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova Str., Moscow 117997, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

ВКЛАД АВТОРОВ

А.Г. Волков – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Н.Ж. Дикопова – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Т.А. Амоев – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

В.М. Гринин – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

З.М. Абаев – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

И.А. Никольская – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Alexander G. Volkov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article;

Natalya Zh. Dikopova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Timur A. Amoev – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Vasily M. Grinin – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Zoinbek M. Abaev – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Irina A. Nikolskaya – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.



Определение нуждемости в раннем ортодонтическом лечении детей с вредными привычками

Е.А. Огонян¹ , Ю.А. Македонова^{1,2} ✉, В.Р. Огонян¹ , Л.А. Девятченко¹ ,
М.В. Кабытова¹ , В.Р. Гладун

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Российская Федерация

² Волгоградский медицинский научный центр, г. Волгоград, Российская Федерация

✉ mihai-m@yandex.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Определение нуждемости в раннем ортодонтическом лечении детей, имеющих вредные привычки, оценка потребности в комплексном лечении и привлечении врачей различного профиля для устранения патологии челюстно-лицевой области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено комплексное обследование детей с вредными привычками в возрасте от 1 года до 3 лет, которое включало: анкетирование родителей, изучение стоматологического статуса, распределение детей на группы в зависимости от степени нуждемости в ортодонтическом лечении.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В первую группу вошли 14 детей (22,58% ± 1,26), имеющие вредные привычки, но не нуждающиеся в специализированном ортодонтическом лечении. Во вторую группу входили 23 пациента (37,09% ± 1,01), которым требовалась ортодонтическое лечение методом миогимнастики. Пациентам третьей группы, в которую вошли 8 человек (12,9% ± 1,4), требовалось специализированное ортодонтическое лечение с назначением съемных аппаратов механического и (или) функционального действия. Четвертую группу составили 10 детей (16,12% ± 1,35), которые нуждались в комплексном стоматологическом лечении. В пятую группу нуждемости в ортодонтическом лечении вошли 7 детей (11,29% ± 1,43), требующие не только стоматологического лечения, но и привлечения специалистов общемедицинского профиля.

ВЫВОД. Среди детей раннего возраста распространенность вредных привычек остается высокой и разнообразие их клинических проявлений не всегда предусматривает только ортодонтическое лечение.

Ключевые слова: вредные привычки, раннее ортодонтическое лечение, нуждемость в лечении, миогимнастика, детский возраст

Информация о статье: поступила – 01.03.2024; исправлена – 08.04.2024; принята – 09.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Огонян Е.А., Македонова Ю.А., Огонян В.Р., Девятченко Л.А., Кабытова М.В., Гладун В.Р. Определение нуждемости в раннем ортодонтическом лечении детей с вредными привычками. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):148–153. <https://doi.org/10.36377/ET-0017>

Determining the need for early orthodontic treatment of children with harmful habits

Elena A. Ogonyan¹ , Yuliya A. Makedonova^{1,2} ✉, Valentina R. Ogonyan¹ ,
Lilia A. Devyatchenko¹ , Maria V. Kabytova¹ , Vlada R. Gladun¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

✉ mihai-m@yandex.ru

Abstract

AIM. To determine the need for early orthodontic treatment of children with bad habits, to assess the need for complex treatment and involvement of doctors of different profiles to eliminate the pathology of the maxillofacial region.

MATERIALS AND METHODS. A comprehensive examination of children with bad habits at the age of 1 to 3 years was carried out, which included: questioning of parents, study of dental status, distribution of children into groups depending on the degree of need for orthodontic treatment.

RESULTS. The first group included 14 children (22.58% ± 1.26) who had bad habits but did not need specialized orthodontic treatment. The second group included 23 patients (37.09% ± 1.01) who required orthodontic treatment by myogymnastics. Patients of the third group, which included 8 patients (12.9% ± 1.4), required specialized orthodontic treatment with prescription of removable appliances of mechanical and (or) functional action. The fourth group consisted of 10 children (16.12% ± 1.35) who required complex dental treatment. The fifth group of need for orthodontic treatment included 7 children (11.29% ± 1.43) who required not only dental treatment but also the involvement of general medical specialists.

CONCLUSION. Among young children the prevalence of bad habits remains high and the variety of their clinical manifestations does not always provide only orthodontic treatment

Keywords: harmful habits, earlier orthodontic treatment, need for treatment, myogymnastics, childhood

Article info: received – 01.03.2024; revised – 08.04.2024; accepted – 09.04.2024.

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Ogonyan E.A., Makedonova Yu.A., Ogonyan V.R., Devyatchenko L.A., Kabytova M.V., Gladun V.R. Determining the need for early orthodontic treatment of children with harmful habits. *Endodontics Today*. 2024;22(2):148–153. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0017>

ВВЕДЕНИЕ

Раннее ортодонтическое лечение, также известное как интерцептивная ортодонтия – это ортодонтическое лечение, которое начинается до прорезывания постоянных зубов у детей [1]. Чем раньше врач определяет необходимость ортодонтического лечения, тем быстрее происходит устранение вредных привычек и предотвращается развитие зубочелюстных аномалий и деформаций в старшем возрасте. Даже если, развития патологии прикуса не удалось избежать в силу ряда причин, то ортодонтическое лечение, после проведенного ранее лечения будет проходить быстрее и легче как для врача, так и для самого пациента и его родителей [2].

По различным литературным источникам от 50 до 80% детей раннего возраста нуждаются в ортодонтическом лечении. Большинство патологий прикуса начинает формироваться при прорезывании молочных зубов, и причинами возникновения нарушений является не только наследственная предрасположенность, неправильное питание, нарушение функций, но и вредные привычки [3]. К сожалению, большая часть таких нарушений в развитии челюстно-лицевой области остается незамеченной родителями и врачами-педиатрами, детскими стоматологами [4].

Часто обращение к врачу – ортодонту происходит уже в позднем детском возрасте, когда ортодонтическое лечение становится неизбежным и может сопровождаться удалением интактных зубов, хирургическим вмешательством [5]. Тогда как раннее ортодонтическое лечение приводит к хорошим функциональным и эстетическим результатам без больших временных и финансовых затрат [6].

Согласно организации диспансерного наблюдения, за ортодонтическими пациентами в детском и студенческом возрасте, были выделены четыре диспансерные группы. Дети, имеющие вредные привычки были отнесены ко второй диспансерной группе. Определены сроки диспансерного наблюдения и профилактических осмотров детей с ортодонтической патологией [7].

Однако в современном мире наблюдается рост распространенности вредных привычек у детей раннего возраста, которые являются одной из основных причин возникновения зубочелюстных аномалий и требуют более тщательного как стоматологического, так и общемедицинского наблюдения за данной группой населения [8].

Вредные привычки способствуют парафункции мышц, окружающих зубные ряды, смещению ниж-

ней челюсти, вызывают нарушение положения отдельных зубов и их групп, изменение формы зубных рядов, нарушения прикуса в сагиттальном, трансверсальном и вертикальном направлениях [9]. По классификации В.П. Окушко, которой пользуются врачи – ортодонты в своей практической деятельности, выделяют три группы вредных привычек у детей: привычки сосания (зафиксированные двигательные реакции); аномалии функции (зафиксированные неправильно протекающие функции); зафиксированные позотонические рефлексы, определяющие неправильное положение тела в покое [10]. Эти нарушения закрепляются с возрастом и нередко приводят к изменению формы лица, асимметриям. Кроме того, они могут являться причиной заболеваний пародонта, височно-нижнечелюстного сустава, осанки. Предотвращение и устранение вредных привычек является важным звеном успешного ортодонтического лечения [11].

Учитывая необходимость в оценке вредных привычек у детей раннего возраста и изучения степени трудности ортодонтического лечения, нами предложено пять групп нуждаемости в ортодонтическом лечении детей, имеющих вредные привычки с учетом степени его трудности и временных затрат врача – ортодонта, а также необходимости привлечения врачей не только стоматологического, но и общемедицинского профиля (педиатра, оториноларинголога, логопеда, невролога, ортопеда).

ЦЕЛЬ

Определение нуждаемости в раннем ортодонтическом лечении детей, имеющих вредные привычки, оценка потребности в комплексном лечении и привлечении врачей различного профиля для устранения патологии челюстно-лицевой области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для нуждаемости в ортодонтическом лечении нами было проведено комплексное обследование детей с вредными привычками в возрасте от 1 года до 3 лет, которое включало: анкетирование родителей, изучение стоматологического статуса, распределение детей на группы в зависимости от степени нуждаемости в ортодонтическом лечении.

Для определения наличия у ребенка вредной привычки нами была разработана анкета, которая включала следующие вопросы: характер вскармливания, частота и интенсивность использования соски-пустышки, включение в рацион питания твердой пищи, тип дыхания при бодрствовании и во вре-

мя сна, частота заложенности носа, сосание пальцев, губ, языка, наличие сопутствующей патологии.

В анкетировании приняли участие родители 84 детей, по результатам анкетирования 62 (73,8%) маленьких пациента, имеющие вредные привычки вошли в настоящее исследование.

Стоматологический статус определяли путем внешнего осмотра, осмотра полости рта с помощью стоматологического зеркала и зонда, проводили запись зубной формулы, для оценки гигиенического состояния полости рта использовали индекс гигиены Э.М. Кузьминой, определяли наличие формирующейся патологической окклюзии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного анкетирования и последующего определения стоматологического статуса пациенты, имеющие вредные привычки, были распределены на 5 групп нуждаемости в ортодонтическом лечении (табл. 1).

В первую группу вошли 14 детей (22,58% ± 1,26), имеющие вредные привычки, но не нуждающиеся в специализированном ортодонтическом лечении. Таким детям требовались только мероприятия по устранению вредных привычек, такие как отказ от соски-пустышки, отучение от привычки сосания пальца или других предметов (рис. 1).

Успех проводимых мероприятий в данной группе во многом зависит от комплаентности родителей

в устранении вредных привычек у детей, что в последующем способствует профилактике возникновения зубочелюстных аномалий. При низком уровне гигиены полости рта, наличии кариозных полостей пациенты первой группы направляются на консультацию к детскому стоматологу.

Во вторую группу входили 23 пациента (37,09% ± 1,01), которым требовалась ортодонтическое лечение методом миогимнастики. Длительность лечения данной группы составляла от 3 до 6 месяцев и включала ежедневное выполнение миогимнастических упражнений в течение 20–30 минут. У детей второй группы определялись такие нарушения, как ротовое дыхание, слабость круговой мышцы рта, сосание пальца, нарушение осанки. При необходимости привлекается детский стоматолог (рис. 2).

Пациентам третьей группы, в которую вошли 8 человек (12,9% ± 1,4), требовалось специализированное ортодонтическое лечение с назначением съемных аппаратов механического и (или) функционального действия. У детей данной группы были выявлены следующие нарушения окклюзии: вертикальная резцовая дизокклюзия и дистальная окклюзия (рис. 3). Длительность лечения пациентов данной группы составляет от 6 месяцев до 1 года. При низком уровне гигиены полости рта, наличии кариозных полостей пациенты первой группы направляются на консультацию к детскому стоматологу.

Таблица 1. Структура нуждаемости в раннем ортодонтическом лечении детей с вредными привычками
Table 1. Structure of need for early orthodontic treatment of children with bad habits

Группа	Состав, %	Нуждаемость в раннем ортодонтическом лечении	
1	14 (22,58% ± 1,26)	–	Санация полости рта при необходимости
2	23 (37,09% ± 1,01)	Миогимнастика	Санация полости рта при необходимости
3	8 (12,9% ± 1,4)	Ортодонтическое лечение	Санация полости рта при необходимости
4	10 (16,12% ± 1,35)	Ортодонтическое лечение	Стоматологическое терапевтическое и (или) хирургическое лечение
5	7 (11,29% ± 1,43)	Ортодонтическое лечение / миогимнастика	Лечение у специалистов общемедицинского профиля



Рис. 1. Фото пациента группы 1, имеющего вредную привычку сосания пальцев

Fig. 1. Photo of a group 1 patient with a harmful finger sucking habit



Рис. 2. Фото пациента группы 2, выполняющего миогимнастическое упражнение

Fig. 2. Photo of group 2 patient performing myogymnastic exercise

Четвертую группу составили 10 детей (16,12% ± 1,35), которые нуждались в комплексном стоматологическом лечении. К данной группе относятся дети с неудовлетворительной гигиеной полости рта, имеющие кариозные полости, «инфантильным» типом глотания, с короткой уздечкой языка, требующие терапевтического, хирургического и ортодонтического лечения, включая как миогимнастику, так и лечение ортодонтическими аппаратами (рис. 4). Длительность лечения, как правило, зависит от стоматологического статуса и вида аномалии окклюзии.



Рис. 3. Фото пациента группы 3, которому был назначен гигиенический блок MVP

Fig. 3. Photo of a group 3 patient who was prescribed the MVP hygiene unit



A



B

Рис. 4. Фото пациента: А – до лечения; В – после лечения, которому была назначена пластинка модификации MVP HINZ с заслонкой для языка

Fig. 4. Photo of the patient: A – pre-treatment; B – post-treatment, who received the MVP HINZ modification plate with tongue flap

В пятую группу нуждаемости в ортодонтическом лечении вошли 7 детей (11,29% ± 1,43), требующие не только стоматологического лечения, но и привлечения специалистов общего медицинского профиля, таких как оториноларинголог, невролог, ортопед, логопед (рис. 5). Такие пациенты имеют следующие патологические признаки: нарушение носового дыхания, связанного с патологией лор-органов, изменение осанки, плоскостопие, дислалия.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хотелось бы отметить, что для успешного лечения пациентов данной группы важно иметь междисциплинарную связь между врачами стоматологического и общего медицинского профиля. Врач – ортодонт должен своевременно направлять на лечение к специалистам другого профиля и затем закреплять эффект общего лечения ортодонтическими методами лечения для профилактики рецидива ортодонтической патологии. В то же время, врачам общего медицинского профиля, сталкиваясь с соматическими проблемами у детей раннего возраста, необходимо рекомендовать родителям консультацию врача – стоматолога.

ВЫВОДЫ

Результаты исследования показали, что среди детей раннего возраста распространенность вредных привычек остается высокой и разнообразие их клинических проявлений не всегда предусматривает только ортодонтическое лечение. Распределение детей на группы нуждаемости в раннем ортодонтическом лечении позволяет оптимизировать стоматологическую помощь и своевременно направлять на консультацию к другим специалистам пациентов данной возрастной группы. Профилактика и устранение вредных привычек, а также лечение формирующейся патологии челюстно-лицевой области должны проводиться не только врачами – ортодонтами, но и другими специалистами стоматологического и общего медицинского профиля.



Рис. 5. Фото пациента группы 5, нуждающегося в лечении оториноларинголога

Fig. 5. Photo of a group 5 patient requiring treatment by an otorhinolaryngologist

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Miranda L.S., Graciosa M.D., Puel A.N., Raulino de Oliveira L., Sonza A. Masticatory muscles electrical activity, stress and posture in preadolescents and adolescents with and without temporomandibular dysfunction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021;141:110562. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110562>
- Косолапова И.В., Дорохов Е.В., Коваленко М.Э., Ипполитов Ю.А. Характеристика биоэлектрических параметров собственно жевательных и надподъязычных мышц у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Прикладные информационные аспекты медицины.* 2022;25(3):4–13. Режим доступа: <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2070-9277/article/view/7912> (дата обращения: 23.02.2024).
Kosolapova I.V., Dorokhov E.V., Kovalenko M.E., Ippolitov Yu.A. Characteristics of bioelectric parameters of chewing and supralingual muscles proper in children with physiological and distal occlusion. *Applied Information Aspects of Medicine.* 2022;25(3):4–13. (In Russ.). Available at: <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2070-9277/article/view/7912> (accessed: 23.02.2024).
- Carvalho M.R., Regalo S.C.H., Siéssere S., Gonçalves L.M.N., Paula-Silva F.W.G., Vicioni-Marques F. et al. Electromyographic analysis of the stomatognathic system of children with Molar-incisor hypomineralization. *PLoS ONE.* 2023;18(2):e0277030. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277030>
- Огонян Е.А., Огонян В.Р. Роль комплаентности родителей в устранении вредных привычек у детей. *Dental Forum.* 2020;(4):45–46.
Ogonyan E.A., Ogonyan V.R. The role of parents' compliance in eliminating of harmful habits in children. *Dental Forum.* 2020;(4):45–46.
- Ivanova O.P., Chernenko S.V., Vologina M.V., Shemonaev V.I. Determination of individual mesio-distal sizes of front teeth upper and lower jaw. *Helix.* 2019;9(4):5139–5143. <https://doi.org/10.29042/2019-5139-5143>
- Grigorenko M.P., Bragin E.A., Vakushina E.A., Karakov K.G., Dmitrienko S.V., Bragin A.E. et al. Variability of morphometric indicators of the craniofacial complex in patients with distal occlusion according to 3D cephalometry data. *Medical News of North Caucasus.* 2022;17(2):174–178. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17042>
- Попов С.А., Сатыго Е.А. Функциональное состояние жевательных мышц у детей в раннем сменном прикусе. *Клиническая стоматология.* 2011;(1):57–59.
Popov S.A., Satygo E.A. Functional condition of masticatory muscles in children during the early transitional dentition. *Clinical Dentistry.* 2011;(1):57–59. (In Russ.)
- Edmonds H.M., Glowacka H. The ontogeny of maximum bite force in humans. *J Anat.* 2020;237(3):529–542. <https://doi.org/10.1111/joa.13218>
- Almotairy N., Kumar A., Grigoriadis A. Effect of food hardness on chewing behavior in children. *Clin Oral Investig.* 2021;25(3):1203–1216. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03425-y>
- Hong H, Zeng Y, Chen X, Peng C, Deng J, Zhang X, Deng L, Xie Y, Wu L. Electromyographic features and efficacy of orofacial myofunctional treatment for skeletal anterior open bite in adolescents: an exploratory study. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):242. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01605-0>
- Makedonova Y.A., Vorobev A.A., Yavuz İ. Prevention of secondary infection of traumatic injuries of the oral mucosa in patients with infantile cerebral paralysis. In: Alpöz A.R. (ed.) *Ağiz Mikrobiyolojisi.* 1st ed. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2023, pp. 1–7.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Огонян Елена Александровна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0009-0007-0493-3763>, SPIN-код: 7739-2160, Author ID: 628346; e-mail: ogonyan111@mail.ru

Македонова Юлия Алексеевна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации, Волгоградский медицинский научный центр, 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>, SPIN-код: 4573-5040, Author ID: 693444; e-mail: mihai-m@yandex.ru

Огонян Валентина Размиковна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0009-0008-9791-7611>, SPIN-код: 1505-8490, Author ID: 628214; e-mail: valrom1960@mail.ru

Девятченко Лилия Анатольевна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>, SPIN-код: 2121-9112, Author ID: 1174353; e-mail: liliadeviatla@gmail.com

Кабытова Мария Викторовна – к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>, SPIN-код: 8317-1025, Author ID: 938730; e-mail: mashan.hoi@mail.ru

Гладун Влада Руслановна – аспирант кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0009-0000-2938-2215>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena A. Ogonyan – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0007-0493-3763>; e-mail: ogonyan111@mail.ru

Yuliya A. Makedonova – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; Senior Researcher at the Laboratory of Innovative Methods of Rehabilitation and Habilitation, Volgograd Medical Scientific Center, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>; e-mail: mihai-m@yandex.ru

Valentina R. Ogonyan – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0008-9791-7611>; e-mail: valrom1960@mail.ru

Lilia A. Devyatchenko – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>; e-mail: liliadeviatla@gmail.com

Maria V. Kabytova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>; e-mail: mashan.hoi@mail.ru

Vlada R. Gladun – Postgraduate Student of the Department of Stomatology, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0000-2938-2215>

ВКЛАД АВТОРОВ

Е.А. Огонян – выполнение клинического обследования, сбор и анализ результатов.

Ю.А. Македонова – окончательное одобрение варианта статьи для публикации.

Л.А. Девятченко – сбор данных, анализ, интерпретация.

М.В. Кабытова – статистический анализ полученных результатов.

В.Р. Огонян – Критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

В.Р. Гладун – обзор литературы.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Elena A. Ogonyan – performance of clinical examination, collection and analysis of results.

Yuliya A. Makedonova – final approval of the version of the article for publication.

Valentina R. Ogonyan – Critical revision of the article in the part of significant intellectual content.

Lilia A. Devyatchenko – data collection, analysis, interpretation.

Maria V. Kabytova – statistical analysis of the obtained results.

Vlada R. Gladun – Literature review.



Эффективность купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом

Е.Н. Ярыгина¹ , Ю.А. Македонова^{1,2} , Л.А. Девятченко¹ , М.В. Кабытова¹ ,
О.Ю. Афанасьева¹ , А.Г. Павлова-Адамович¹

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Российская Федерация

² Волгоградский медицинский научный центр, г. Волгоград, Российская Федерация

mihai-m@yandex.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Оценка эффективности купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом комбинированным методом лечения – применение инъекций ботулинического токсина типа А в сочетании с кинезиотейпированием.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено обследование 36 человек в два этапа – клиническое и функциональное исследование состояния жевательной мускулатуры до начала терапии, через 14 и 28 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ. На всех сроках наблюдения получена положительная динамика при определении объема открывания полости рта в активной и пассивной форме, оценке двигательной активности жевательной мускулатуры по шкале MAS, интенсивности и продолжительности болевого потенциала и по данным миотонметрического, ультразвукового и электромиографических методов. Для купирования миофасциального болевого синдрома целесообразно использовать дифференцированный, пациентоориентированный подход.

ВЫВОДЫ. Своевременное включение в план лечения ботулинотерапии и кинезиотейпирования является обоснованным и целесообразным, выбор выжидательной тактики может привести к образованию стойких функциональных сдвигов, что в дальнейшем значительно затрудняет купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом.

Ключевые слова: миофасциальный болевой синдром, ботулинотерапия, кинезиотейпирование, лечение, электромиография, ультразвуковое исследование

Информация о статье: поступила – 01.03.2024; исправлена – 15.04.2024; принята – 18.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Ярыгина Е.Н., Македонова Ю.А., Девятченко Л.А., Кабытова М.В., Афанасьева О.Ю., Павлова-Адамович А.Г. Эффективность купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):154–161. <https://doi.org/10.36377/ET-0018>

Effectiveness of relief of masticatory muscle spasticity in patients with myofascial pain syndrome

Elena N. Iarygina¹ , Yuliya A. Makedonova^{1,2} , Lilia A. Devyatchenko¹ ,
Maria V. Kabytova¹ , Olga Yu. Afanasyeva¹ , Anastasiya G. Pavlova-Adamovich¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

mihai-m@yandex.ru

Abstract

AIM. The aim of this work is to evaluate the effectiveness of relief of masticatory muscle spasticity in patients with myofascial pain syndrome by a combined treatment method – the use of injections of botulinum toxin type A in combination with kinesiотaping.

MATERIALS AND METHODS. 36 people were examined in two stages – clinical and functional examination of the condition of the chewing muscles before the start of therapy, after 14 and 28 days.

RESULTS. At all follow-up periods, positive dynamics was obtained in determining the volume of oral cavity opening in active and passive form, assessing the motor activity of the chewing muscles on the MAS scale, intensity and duration of pain potential and according to myotonometric, ultrasound and electromyographic methods. To relieve myofascial pain syndrome, it is advisable to use a differentiated, patient-oriented approach.

CONCLUSIONS. Timely inclusion of botulinum therapy and kinesiотaping in the treatment plan is justified and appropriate, the choice of wait-and-see tactics can lead to the formation of persistent functional shifts, which further significantly complicates the relief of masticatory muscle spasticity in patients with myofascial pain syndrome.

Keywords: myofascial pain syndrome, botulinum therapy, kinesiотaping, treatment, electromyography, ultrasound examination

Article info: received – 01.03.2024; revised – 15.04.2024; accepted – 18.04.2024.

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Iarygina E.N., Makedonova Yu.A., Devyatchenko L.A., Kabytova M.V., Afanasyeva O.Yu., Pavlova-Adamovich A.G. Effectiveness of relief of masticatory muscle spasticity in patients with myofascial pain syndrome. *Endodontics Today*. 2024;22(2):154–161. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0018>

ВВЕДЕНИЕ

Миофасциальный болевой синдром (МБС) – это заболевание, при котором отмечается непроизвольное сокращение мышц, сопровождающееся интенсивной болью. Основные факторы-предикторы развития боли являются миофасциальные триггерные точки, которые болезненны при пальпации и могут при надавливании отражать повышенную чувствительность и вегетативные проявления. Мышца при этом находится в состоянии спастичности, может отмечаться повышение тонуса как всей мышцы, так и группы-антагонистов [1; 2].

В настоящее время выделяют три стадии миофасциального болевого синдрома – латентный миогенный триггерный пункт (I степень), активный триггерный пункт с регионарными мышечно-тоническими реакциями (II степень) и активный триггерный пункт с генерализованными мышечно-тоническими реакциями (III степень). Клиническая картина в зависимости от степени выраженности МБС характеризуется общими симптомами, но разной степенью выраженности [3]. Главный признак – это боль, которая локализуется в глубине мышечных тканей и может быть различной по характеру интенсивности. Пациенты могут предъявлять жалобы на боль как в покое, или только при движении. Болевой потенциал может отмечаться внезапно в результате явного мышечного напряжения или при перегрузке мышечной ткани она обретает хронический характер. При МБС могут формироваться триггерные точки – плотный пальпируемый мышечный тяж [4]. При развитии МБС жевательной мускулатуры пациенты инстинктивно ограничивают объем движений нижней челюсти [5]. Характерной особенностью миофасциального болевого синдрома является уменьшение боли при растяжении мышцы или лечебной блокаде [6]. Нелеченая хроническая боль приводит к коморбидным депрессивно-тревожным расстройствам больных, что существенно сказывается на качестве жизни пациентов [7; 8].

Целью терапии МБС является купирование боли и коррекция провоцирующих факторов. Выполнение комплекса изокинетических упражнений на растяжку и правильная их эргономика является ключевыми факторами в успехе проводимого лечения. С целью быстрого облегчения боли назначаются противовоспалительные лекарственные препараты, оказывая анальгетическое и противовоспалительное действие, они являются незаменимыми препаратами. Однако, обладая симптоматическим действием, они не оказывают влияние на этиопатогенетические факторы развития данной патологии [9].

Одним из методов купирования МБС для лечения повышенного тонуса жевательной мускулатуры

является проведение инъекций ботулинического токсина типа А (ботулинотерапия) [10]. Важным условием для достижения положительного результата, терапевтической эффективности является правильное использование данного лекарственного средства, четкий регламент с соответствующими дозировками в зависимости от мышцы и степени тяжести МБС. Височная мышца является наиболее сильной мышцей, поднимающей нижнюю челюсть. Значимость данного факта врачи зачастую недооценивают [11; 12]. При вовлечении височной мышцы в височно-нижнечелюстной синдром у пациентов развиваются головные боли напряжения по типу мигрени. Больные вынуждены принимать болеутоляющие препараты в течение 10–14 дней, которые, зачастую, не приносят им облегчения. Головные боли напряженного типа встречаются при МБС в 70 % случаев [13]. Однако, изолированное поражение только височной мышцы невозможно, в данный процесс вовлекаются жевательная и медиальная крыловидная мышцы. Проведение процедуры в области крыловидных мышц технически сложно, при отсутствии опыта лечение может не дать положительного эффекта [14].

В настоящее время кинезиотейпирование получает все большее распространение среди специалистов, занимающихся проблемой восстановления двигательных функций. Челюстно-лицевая область не является исключением. Сам по себе тейп не содержит никаких лекарственных препаратов. Принцип работы тейпов основан на механическом и рецепторном воздействии. Если механический аспект используется для коррекции и поддержки сустава в правильном положении, то с помощью большого количества рецепторов информация передается в центральную нервную систему, что сигнализирует о том, что тканям необходимо дополнительное питание и улучшенная чувствительность [15; 16].

В настоящее время в литературе имеются данные об эффективности ботулинотерапии и кинезиотейпирования при лечении спастических синдромов. Однако, основной тактикой при МБС является правильная диагностика двигательных нарушений, комплексный подход к лечению уже имеющихся расстройств в зависимости от их степени выраженности [17] и активный контроль восстановления уровня компенсаций нарушенных функций [18; 19].

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность купирования спастичности жевательной мускулатуры у пациентов с миофасциальным болевым синдромом путем применения инъекций ботулинического токсина типа А в сочетании с кинезиотейпированием.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выполнения поставленной цели было проведено обследование 36 человек, 28 женщин (77,8%) и 8 мужчин (22,2%) с миофасциальным болевым синдромом, код по МКБ-10 – K07.60. Средний возраст пациентов составил $28,6 \pm 2,5$ лет. Обследование проведено в два этапа. На первом этапе проведен осмотр, оценка движений нижней челюсти с определением степени активного и пассивного открывания полости рта (рис. 1), оценка дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (хруст, крепитация, щелчки).

С помощью балльной шкалы оценивали интенсивность боли от 0 до 10 (0 – отсутствие боли, 10 – крайне мучительная боль). Расчет результата – наименьшая интенсивность боли + наибольшая интенсивность боли + (2 × обычная интенсивность боли). Продолжительность боли оценивали по 5-ти балльной градации, где 0 – нет боли, 1 – менее 10% времени; 2 – 10–25% времени; 3 – 26–50% времени; 4 – 51–75% времени; 5 – >75% времени. Пальпаторно оценивали собственно жевательную и височную мышцы, выявление уплотнений (триггерные точки) (рис. 2).

Проведена оценка мышечного тонуса по шкале MAS по 5-ти балльной градации, где 0 – нет повышения мышечного тонуса; 1 – легкое повышение мышечного тонуса, минимальное напряжение в конце амплитуды движения при движении в суставе или конечности; 2 – легкое повышение мышечного тонуса, которое проявляется минимальным сопротивлением (напряжением) мышцы, менее чем в половине всего объема движения; 3 – умеренное повышение мышечного тонуса в течение всего движения, но пассивные движения не затруднены; 4 – значительное повышение мышечного тонуса, пассивные движения затруднены; 5 – ригидное положение конечности. На втором этапе проведено электромиографическое исследование. Определяли амплитуду жевательной и височной мышц; суммарный биопотенциал жевательной и височной мышц (рис. 3).

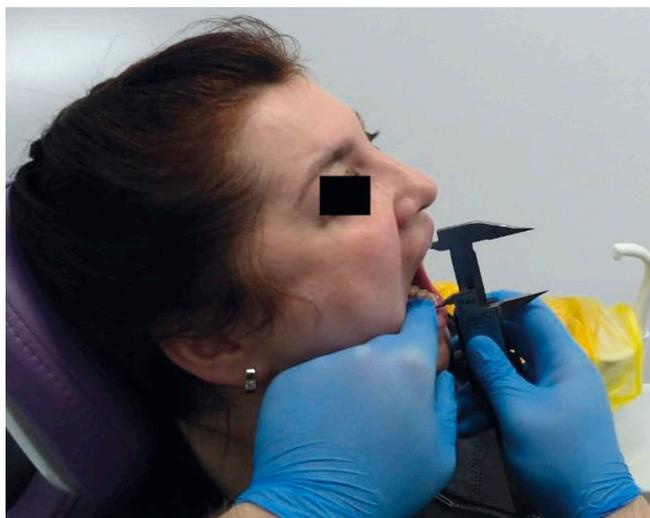


Рис. 1. Демонстрация определения степени открывания полости рта

Fig. 1. Demonstration of determining the degree of mouth opening

С помощью ультразвукового исследования определяли:

- толщину жевательной мышцы в покое;
- толщину жевательной мышцы в напряжении;
- площадь поперечного сечения жевательной мышцы в покое;
- площадь поперечного сечения жевательной мышцы в напряжении.

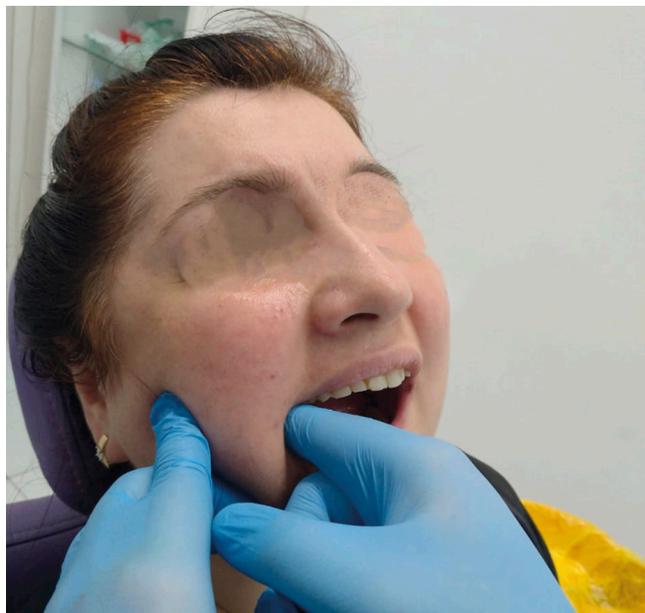


Рис. 2. Демонстрация проведения пальпации жевательной мускулатуры

Fig. 2. Demonstration of palpation of the masseter muscle

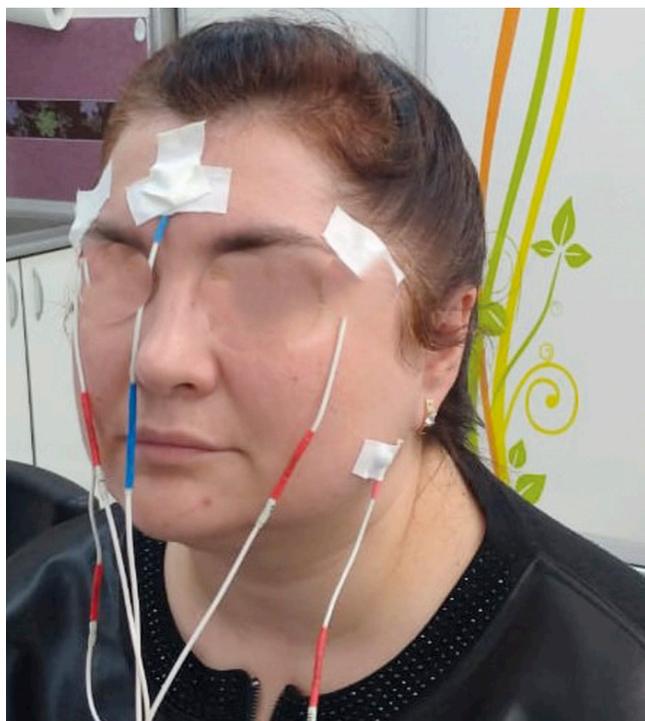


Рис. 3. Демонстрация проведения электромиографического исследования

Fig. 3. Demonstration of an electromyographic study

Тонус покоя и тонус напряжения проанализировали путем выполнения мионометрии. Результаты исследования фиксировали в амбулаторную карту стоматологического больного до начала лечения и спустя 14 и 28 дней от начала терапии. Купирование миофасциального болевого синдрома проводили сочетанием инъекций ботулинического токсина типа А с кинезиотейпированием (рис. 4, 5).

Техника проведения ботулинотерапии отражена на рис. 6.

После выполнения инъекций накладывали кинезиотейп по «якорному» типу без натяжения от одного края к другому. Необходимо помнить, что степень натяжения важнее направления наложения, избыток натяжения – хуже его дефицита. Якорь приклеивался без натяжения (рис. 7).

После выполнения терапии пациентам даны рекомендации о необходимости выполнения активных жевательных движений в течение первых 20 минут.



Рис. 4. Демонстрация проведения инъекций ботулинотерапии в собственно жевательную мышцу
Fig. 4. Demonstration of botulinum injection into the masseter muscle proper



Рис. 5. Демонстрация проведения ботулинотерапии в височную мышцу
Fig. 5. Demonstration of botulinum therapy to the temporalis muscle

Анализ и статистическую обработку полученных результатов исследований проводили методом математической статистики с помощью персонального компьютера и программы «Microsoft Excel, 2006» к программной операционной системе MS Windows XP (Microsoft Corp., США) в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики, а также статистический программный пакет Stat Soft Statistica v6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

о начала лечения активное открывание полости рта составило $25,9 \pm 0,2$ мм, пассивное – $34,9 \pm 0,1$ мм. Пациенты предъявляли жалобы на сильную, практически постоянную боль – $7,3 \pm 0,1$ балла, боль занимала до 50% дневного времени суток – $3,8 \pm 0,1$ балла, что существенно сказывалось на качестве жизни трудоспособных больных. Утреннюю боль в области жевательной мускулатуры испытывали 34 человека

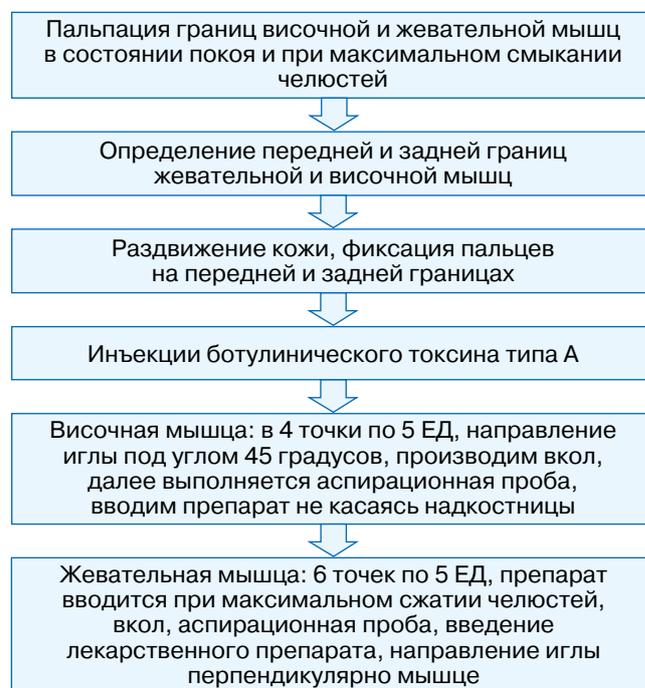


Рис. 6. Алгоритм проведения инъекций ботулинического токсина типа А

Fig. 6. Algorithm for botulinum toxin type A injections



Рис. 7. Демонстрация наложения кинезиотейпов
Fig. 7. Demonstration of kinesiotape application

(94,4%), усталость в жевательных мышцах – 29 обследуемых (80,5%), крепитация и щелканье сустава отсутствовали у 100% пациентов, однако, хруст обнаружен у 35 человек (97,2%). При пальпации собственно жевательной мышцы выявили активные, болезненные триггерные точки у 23 человек (58,3%), очаговые изменения структуры и триггерные точки размером $3,1 \pm 0,1$ мм. Оценка по шкале MAS собственно жевательной мышцы составила $3,1 \pm 0,05$ балла, что соответствовало умеренному повышению мышечного тонуса в течение всего движения, при этом пассивные движения не доставляли дискомфорта.

По данным миоэлектрометрического исследования тонус покоя составил $118,4 \pm 2,4$ миотон, тонус напряжения – $173,6 \pm 5,7$ миотон. При проведении электромиографического исследования были получены следующие показатели: амплитуда собственно жевательной и височной мышц составила $1087,9 \pm 58,9$ мкВ и $987,5 \pm 38,9$ мкВ соответственно, суммарный биопотенциал – $5443,8 \pm 67,8$ мкВ и $5235,9 \pm 29,7$ мкВ соответственно. По данным ультразвукового исследования толщина жевательной мышцы в покое и напряжении составила $17,1 \pm 0,5$ мм и $18,4 \pm 0,2$ мм, площадь поперечного сечения жевательной мышцы в покое и напряжении $6,2 \pm 0,2$ мм и $7,1 \pm 0,1$ мм соответственно. У 13 человек отмечалась гиперэхогенная структура жевательной мышцы (ЖМ) слева, у 23 человек – жевательной мышцы справа. Гиперэхогенная структура височной мышцы слева наблюдалась у 19 человек, справа – у 17 человек. Изменения жевательной и височной мышцы свидетельствуют о том, что данные мышцы работают в синергизме, и при поражении одной мышцы происходит нарушение работы другой. Полученные клинические данные до начала обследования свидетельствовали о развитии гипертонуса жевательной мускулатуры высокой (III) степени выраженности.

Результаты исследования через 14 и 28 дней представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты лечения МБС в динамике

Table 1. Results of MBS treatment in dynamics

Параметр	До начала терапии	Через 14 дней	Через 28 дней
Открытие полости рта, мм			
Активное	$25,9 \pm 0,2^*$	$32,4 \pm 1,1^*$	$36,7 \pm 1,2^*$
Пассивное	$34,9 \pm 0,1^*$	$38,9 \pm 1,2^*$	$41,3 \pm 2,2^*$
Интенсивность боли, баллы	$7,3 \pm 0,1^*$	$3,6 \pm 0,1^*$	$1,9 \pm 0,1^{*,**}$
Продолжительность боли, баллы	$3,8 \pm 0,1^*$	$2,3 \pm 0,1^*$	$1,2 \pm 0,1^{*,**}$
MAS, баллы	$3,1 \pm 0,05^*$	$2,1 \pm 0,1^{*,**}$	$1,2 \pm 0,2^{*,**}$
Хруст ВНЧС (да/нет)	+	-	-

Примечание: * статистическая значимость различий по отношению к показателю до лечения, $p < 0,05$, ** статистическая значимость различий между сроками терапии.

Note: * statistical significance of differences in relation to the index before treatment, $p < 0.05$, ** statistical significance of differences between the terms of therapy.

При проведении сравнительного анализа степени открывания полости рта через 14 дней активное открывание увеличилось на 6,5 мм, пассивное – на 4 мм, через 28 дней – на 10,8 мм и 6,4 мм соответственно ($p < 0,05$). Статистическая значимость различий по срокам терапии относительно первоначального показателя свидетельствует о положительной динамике. При изучении интенсивности и продолжительности болевого потенциала отмечается статистическая разница как относительно показателя до лечения, так и между сроками лечения. Пациенты отмечали боли слабой интенсивности, занимающую до 10% времени. Балльное значение по шкале MAS также уменьшилось в 1,5 раза и 2,6 раза на всем периоде наблюдения ($p < 0,05$), у больных отмечалось спустя 28 дней легкое повышение мышечного тонуса на фоне сохраняющегося минимального напряжения жевательной мускулатуры. Следует отметить, что, вероятно, за счет болеутоляющего, миорелаксационного эффектов проводимой терапии пациенты в большинстве своем (86,1%) через 14 дней не предъявляли жалобы на хруст в ВНЧС, через 28 дней – в 100% случаев. Следует отметить, что через 2 недели пациенты отмечали усталость жевательной мускулатуры.

На втором этапе обследования на фоне комплексного купирования спастичности инъекциями ботулинического токсина типа А в сочетании с кинезиотерапией проведен сравнительный анализ миоэлектрометрического, электромиографического и ультразвукового исследований.

Спустя 2 недели тонус покоя уменьшился на 35% и составил $87,6 \pm 18,5$ миотон, тонус напряжения – на 12,8% и составил $153,8 \pm 11,5$ миотон. На 28 суток наблюдения положительная динамика сохранялась, при этом были получены показатели, статистически значимо различны относительно первоначального показателя ($p < 0,05$). Так, тонус покоя составил $53,6 \pm 16,5$ миотон, что на 64,8 миотон и 34 миотон меньше. Тонус напряжения уменьшился в 1,3 раза и в 1,1 раза и составил $134,1 \pm 8,9$ миотон ($p < 0,05$).

По данным электромиографического исследования амплитуда собственно жевательной и височной мышц, а также их суммарный биопотенциал статистически значимо уменьшался на всех этапах наблюдения (табл. 2).

Амплитуда собственно жевательной и височной мышц уменьшалась в соответствии со сроками наблюдения ($p < 0,05$). Суммарный биопотенциал собственно жевательной мышцы уменьшился в 1,5 раза через 14 дней и в 2,1 раза соответственно. Суммарный биопотенциал височной мышцы имел аналогичную тенденцию к уменьшению в 1,5 раза и в 2,4 раза соответственно.

Ультразвуковой метод обследования наглядно показал уменьшение диаметра триггерных точек через 14 дней на 0,3 мм и на 1,5 мм на 28 суток наблюдения. Динамика изменений толщины (мм) и площади поперечного сечения (мм²) собственно жевательной мышцы в покое и напряжении представлена на рис. 8.

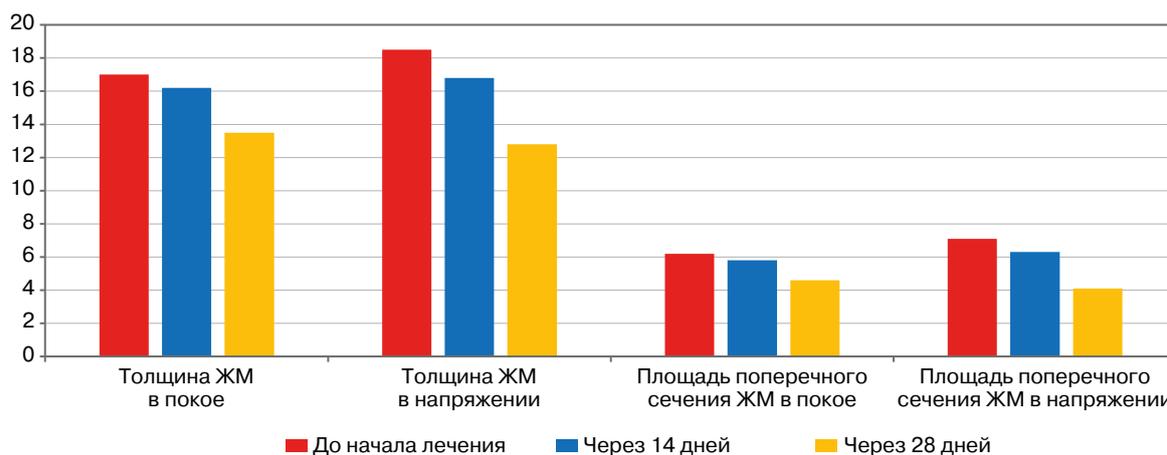
На диаграмме наглядно представлено стабильное уменьшение толщины и площади поперечного сечения жевательной мышцы (ЖМ) как в состоянии покоя, так и в состоянии напряжения.

Таблица 2. Сравнительный анализ данных электромиографического обследования**Table 2.** Comparative analysis of electromyographic examination data

Параметр	До начала терапии	Через 14 дней	Через 28 дней
Амплитуда собственно жевательной мышцы	1087,9±58,9*	812,6±98,7	515,5±24,7*
Амплитуда височной мышцы	987,5±38,9*	789,6±39,8*	475,8±45,4*
Суммарный биопотенциал собственно жевательной мышцы	5443,8±67,8**,**	3752,6±96,3**,**	2563,8±125,8**,**
Суммарный биопотенциал височной мышцы	5235,9±29,7**,**	3412,8±65,8**,**	2145,4±72,5**,**

Примечание: * статистическая значимость различий по отношению к показателю до лечения, $p < 0,05$, ** статистическая значимость различий между сроками терапии.

Note: * statistical significance of differences in relation to the index before treatment, $p < 0.05$, ** statistical significance of differences between the terms of therapy.

**Рис. 8.** Динамика изменений параметров ультразвукового исследования**Fig. 8.** Dynamics of changes in ultrasound parameters

ОБСУЖДЕНИЕ

На всех сроках наблюдения достигнута положительная динамика при купировании миофасциального болевого синдрома. Клинические данные согласуются и подтверждаются дополнительными функциональными методами обследования. Доказана эффективность включения инъекций ботулинического нейротропина типа А в сочетании с аппликациями кинезиотейпов для купирования спастичности жевательной мускулатуры. Положительный результат лечения, статистическая значимость между определяемыми параметрами достоверно подтверждают правильность тактики лечения, уменьшение количественных показателей свидетельствует о клиническом переходе гипертонуса жевательной мускулатуры III (высокой) степени выраженности в легкую (I) степень, при лечении которого необходимо назначение поддерживающей терапии, комплекса изокинетических упражнений, что обосновывает необходимость проведения дальнейших исследований.

Таким образом, целесообразным является разработка комплексного пациенто-ориентированного подхода при ведении данной категории пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Своевременная коррекция тактики лечения пациентов зачастую оказывают существенное влияние на успех долговременной программы. Назначение ботулинотерапии в сочетании с кинезиотейпированием при купировании миофасциального болевого синдрома целесообразно и обоснованно. Однако, необходимо при составлении плана лечения провести полноценную диагностику с тщательным детальным анализом клинических и функциональных показателей. Только ориентируясь на полученные результаты можно составить грамотный пациент-ориентированный дифференцированный подход к терапии миофасциального болевого синдрома в зависимости от его степени тяжести.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Beddis H., Pemberton M., Davies S. Sleep bruxism: An overview for clinicians. *Br Dent J.* 2018;225(6):497–501. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2018.757>
2. Ella B., Ghorayeb I., Burbaud P., Guehl D. Bruxism in movement disorders: A comprehensive review. *J Pros-thodont.* 2017;26(7):599–605. <https://doi.org/10.1111/jopr.12479>
3. Kuhn M., Türp J.C. Risk factors for bruxism. *Swiss Dent J.* 2018;128(2):118–124. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29533049/> (accessed: 21.02.2024).

4. Gouw S., de Wijer A., Creugers N.H., Kalaykova S.I. Bruxism: Is there an indication for muscle-stretching exercises? *Int J Prosthodont.* 2017;30(2):123–132. <https://doi.org/10.11607/ijp.5082>
5. Vavrina J., Vavrina J. Bruxismus: Einteilung, diagnostik und behandlung. *Praxis (Bern 1994).* 2020;109(12):973–978. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003517>
6. Ohlmann B., Waldecker M., Leckel M., Bömcke W., Behnisch R., Rammelsberg P., Schmitter M. Correlations between sleep bruxism and temporomandibular disorders. *J Clin Med.* 2020;9(2):611. <https://doi.org/10.3390/jcm9020611>
7. Cavallo P., Carpinelli L., Savarese G. Perceived stress and bruxism in university students. *BMC Res Notes.* 2016;9(1):514. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2311-0>
8. Иорданишвили А.К., Овчинников К.А., Солдатова Л.Н., Сериков А.А., Самсонов В.В. Оптимизация диагностики и оценки эффективности лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц в стоматологической практике. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.* 2015;7(4):31–37. <https://doi.org/10.17816/mechnikov20157431-37>
Iordanishvili A.K., Ovchinnikov K.A., Soldatova L.N., Serikov A.A., Samsonov V.V. Optimization of diagnosis and assessment of effective treatment of diseases of the temporomandibular joint and masticatory muscles in dental practice. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.* 2015;7(4):31–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/mechnikov20157431-37>
9. Гридина В.О., Каракулова Ю.В., Шулятникова О.А., Рогожников Г.И. Способ ранней диагностики бруксизма. В кн.: Орлов О.А., Корякина И.П. (ред.) *Онкология – XXI век: материалы 22-й Междунар. науч. конф. по онкологии, 8-й Итало-российской науч. конф. по онкологии и эндокринной хирургии, 22-й Междунар. науч. конф., Подгорица, Черногория, 29 апр. – 5 мая 2018 г.* Книжный формат; 2018. С. 41–44.
Gridina V.O., Karakulova Ju.V., Shulyatinikova O.A., Rogozhnikov G.I. Method of bruxism early diagnosis. In: Orlov O.A., Koryukina I.P. (eds) *Proceeding of the 22th International Scientific Conference on Oncology, 8th Italian-Russian Scientific Conference on Oncology and Endocrine Surgery, 22th International Scientific Conference, Podgorica, Montenegro, April 29 – May 5, 2018.* Knizhnyi format; 2018, pp. 41–44.
10. Сойхер С.М., Кудряшова В.А., Оганесян М.В., Ризаева Н.А. Дисфункции жевательных мышц: анатомические основы в этиопатогенезе. В кн.: Есауленко И.Э. (ред.) *Морфология – науке и практической медицине: сб. науч. тр., посвященный 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.* Воронеж: Научная книга; 2018. С. 331–336
Soyer S.M., Kudryashova V.A., Oganesyanyan M.V., Rizaeva N.A. Chewing muscle dysfunction: anatomical basics in etiopathogenesis. In: Esaulenko I.E. (ed.) *Morphology to science and practical medicine.* Voronezh: Nauchnaya kniga; 2018, pp. 331–336.
11. Dworkin S.F., LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6(4):301–355. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1298767/> (accessed: 21.02.2024).
12. Castroflorio T., Bargellini A., Rossini G., Cugliari G., Deregius A. Sleep bruxism and related risk factors in adults: A systematic literature review. *Arch Oral Biol.* 2017;83:25–32. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.07.002>
13. Гридина В.О., Каракулова Ю.В., Шулятникова О.А., Рогожников Г.И. К вопросу о ранней диагностике бруксизма. В кн.: Татаренко С.А., Пономарева Г.Л. (ред.) *Актуальные вопросы неврологии: материалы межрегион. науч.-практ. конф. неврологов и нейрохирургов, г. Киров, 18 мая 2018 г.* Киров: Кировский государственный медицинский университет; 2018. С. 9–12.
Gridina V.O., Karakulova Yu.V., Shulyatinikova O.A., Rogozhnikov G.I. Method of bruxism early diagnosis. In: Tatarenko S.A., Ponomareva G.L. (eds) *Topical Issues of Neurology: materials of the interregional scientific and practical conference of neurologists and neurosurgeons, Kirov, May 18, 2018.* Kirov: Kirov State Medical University; 2018, pp. 9–12.
14. Климова Т.Н., Степанов В.А., Шемонаев В.И., Осокин А.В., Климова Н.Н. Особенности комплексной миорелаксационной терапии пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, осложненной гипертонусом жевательных мышц. *Современная ортопедическая стоматология.* 2017;(28):9–12.
Klimova T.N., Stepanov V.A., Shemonaev V.I., Osokin A.V., Klimova N.N. Features of integrated miorelaxation therapy of patients with dysfunction of the temporomandibular joint complicated by the masticatory muscles's hypertonus. *Sovremennaya Ortopedicheskaya Stomatologiya.* 2017;(28):9–12. (In Russ.)
15. Синицина Т.М., Шахметова О.А. Комплексный подход к лечению мышечно-суставной дисфункции ВНЧС с выраженной болевой симптоматикой. *Институт стоматологии.* 2015;(4):108–109. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10399/?view=pdf> (дата обращения: 21.02.2024).
Sinitcina T.M., Shakhmetova O.A. An integrated approach to the treatment of temporo-mandibular disorder with severe pain symptoms. *Institut Stomatologii.* 2015;(4):108–109. (In Russ.) Available at: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10399/?view=pdf> (accessed: 21.02.2024).
16. Bohannon R.W., Smith M.B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206–207. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.2.206>
17. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Павлова-Адамович А.Г., Афанасьева О.Ю., Филимонова О.Н., Десятченко Л.А. Критериальная оценка степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2023;23(3):219–226. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-643>
Makedonova Yu.A., Vorobev A.A., Pavlova-Adamovich A.G., Afanasyeva O.Yu., Filimonova O.N., Devyatchenko L.A. Criterion-based assessment of masticatory muscle hypertonia severity in children with cerebral palsy. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis.* 2023;23(3):219–226. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-643>
18. Stuginski-Barbosa J., Porporatti A.L., Costa Y.M., Svensson P., Conti P.C.R. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J Prosthet Dent.* 2017;117(1):61–66. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.01.035>
19. Szyszka-Sommerfeld L., Machoy M., Lipski M., Woźniak K. The diagnostic value of electromyography in identifying patients with pain-related temporomandibular disorders. *Front Neurol.* 2019;10:180. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00180>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ярыгина Елена Николаевна – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

Македонова Юлия Алексеевна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации, Волгоградский медицинский научный центр, 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>, SPIN-код: 4573-5040, Author ID: 693444; e-mail: mihai-m@yandex.ru

Девятченко Лилия Анатольевна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>, SPIN-код: 2121-9112, Author ID: 1174353; e-mail: liliadeviatla@gmail.com

Кабытова Мария Викторовна – к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>, SPIN-код: 8317-1025, Author ID: 938730; e-mail: mashan.hoi@mail.ru

Афанасьева Ольга Юрьевна – к.м.н., доцент кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>

Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна – ассистент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena N. Iarygina – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Volga State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

Yuliya A. Makedonova – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; Senior Researcher at the Laboratory of Innovative Methods of Rehabilitation and Habilitation, Volgograd Medical Scientific Center, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>; e-mail: mihai-m@yandex.ru

Lilia A. Devyatchenko – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>; e-mail: liliadeviatla@gmail.com

Maria V. Kabytova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>; e-mail: mashan.hoi@mail.ru

Olga Yu. Afanasyeva – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>

Anastasiya G. Pavlova-Adamovich – Assistant of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>

ВКЛАД АВТОРОВ

Е.Н. Ярыгина – сбор данных, анализ, интерпретация.

Ю.А. Македонова – окончательное одобрение варианта статьи для публикации.

Л.А. Девятченко – выполнение клинического обследования, сбор и анализ результатов.

М.В. Кабытова – Критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

О.Ю. Афанасьева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

А.Г. Павлова-Адамович – статистический анализ полученных результатов.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Elena N. Iarygina – data collection, analysis, interpretation.

Yuliya A. Makedonova – final approval of the version of the article for publication.

Lilia A. Devyatchenko – performance of clinical examination, collection and analysis of results.

Maria V. Kabytova – Critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Olga Yu. Afanasyeva – Substantial contribution to the conception and design of the study.

Anastasiya G. Pavlova-Adamovich – statistical analysis of the obtained results.



Динамика остеомаркеров крови при лечении генерализованного пародонтита

О.А. Успенская , Е.С. Качесова ✉, А.И. Медникова, Р.А. Фтоян

Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

✉ Kachesova-es@yandex.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучение динамики показателей костного метаболизма при лечении генерализованного пародонтита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено обследование и лечение 60 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести, обследованы 15 практически здоровых пациентов без заболеваний пародонта – контрольная группа. Для оценки динамики остеогенеза были изучены показатели костного метаболизма в крови: уровень остеокальцина, щелочной фосфатазы, β -CrossLaps, проведена денситометрия проксимального отдела бедренной кости и поясничного отдела позвоночника.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Проведенное исследование выявило повышенный метаболизм костной ткани по сравнению с контрольной группой, было обнаружено увеличение активности костного метаболизма через 3 месяца после лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, а через 12 месяцев значения изучаемых показателей не отличались от контрольной группы.

ВЫВОДЫ. При лечении генерализованного пародонтита необходимо использовать схему лечения, учитывающую индивидуальный минеральный обмен костной ткани пациента.

Ключевые слова: хронический генерализованный пародонтит, остеокальцин, щелочная фосфатаза, метаболизм костной ткани, β -CrossLaps

Информация о статье: поступила – 26.03.2024; исправлена – 08.05.2024; принята – 10.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Успенская О.А., Качесова Е.С., Медникова А.И., Фтоян Р.А. Динамика остеомаркеров крови при лечении генерализованного пародонтита. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):162–166. <https://doi.org/10.36377/ET-0021>

Dynamics of blood osteomarkers in the treatment of generalized periodontitis

Olga A. Uspenskaya , Evgenia S. Kachesova ✉, Alina I. Mednikova, Rimma A. Ftoyan

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

✉ Kachesova-es@yandex.ru

Abstract

AIM. Study of the dynamics of bone metabolism in the treatment of generalized periodontitis.

MATERIALS AND METHODS. 60 patients with chronic generalized periodontitis of moderate to severe severity were examined and treated. A group of 15 healthy individuals without periodontal disease served as a control group. To assess the dynamics of bone formation, blood parameters were measured for bone metabolism: osteocalcin levels, alkaline phosphatase levels, and β -CrossLaps levels. Densitometry of the proximal femoral and lumbar spine regions was also performed.

RESULTS. The study revealed increased bone metabolism compared with the control group, an increase in bone metabolism activity was found 3 months after treatment of patients with chronic generalized periodontitis, and after 12 months the values of the studied parameters did not differ from the control group.

CONCLUSIONS. Thus, when treating generalized periodontitis, it is necessary to use a treatment regimen that takes into account the individual mineral metabolism of the patient's bone tissue.

Keywords: chronic generalized periodontitis, osteocalcin, alkaline phosphatase, bone metabolism, β -CrossLaps

Article info: received – 26.03.2024; revised – 08.05.2024; accepted – 10.05.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Uspenskaya O.A., Kachesova E.S., Mednikova A.I., Ftoyan R.A. Dynamics of blood osteomarkers in the treatment of generalized periodontitis. *Endodontics Today*. 2024;22(2):162–166. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0021>

ВВЕДЕНИЕ

Изучение убыли костной ткани краеугольным камнем стоит перед учеными – пародонтологами. В настоящее время большое внимание уделяется исследованию не только местных процессов, происходящих с костью и с другими тканями пародонта, но и костной системы в целом. При оценке костного метаболизма необходимо обратить внимание на маркеры крови, имеющие довольно высокую диагностическую значимость [1–3].

Одним из таких маркеров является щелочная фосфатаза, регулирующая процессы переноса. Она принимает участие в образовании ядер кристаллизации. Благодаря локализованной в остеобластах щелочной фосфатазе из органических фосфоэфиров освобождается неорганический фосфат, который в дальнейшем используется при осаждении фосфорнокислого кальция [4; 5].

Наиболее чувствительным остеоспецифичным показателем крови является остеокальцин – неколлагеновый белок, синтезируемый остеобластами, который участвует в минерализации костной ткани, связывая кальций благодаря находящейся в его составе γ -карбоксиглутаминовой кислоте. Кроме этой способности он также вызывает хемотаксис остеокластов, поскольку может взаимодействовать с фосфолипидами клеточных мембран, изменяя свою конфигурацию. Подобным образом происходит маркировка некоторых локаций кости, которые в дальнейшем будут разрушены остеокластами [4; 6; 7].

Не менее важно уделить внимание маркерам костной резорбции, к которым относится β -CrossLaps – визомеризованные Сконцевые телопептиды, которые являются продуктами распада карбокситерминального пептида после разрушения молекулы коллагена [1; 2; 5].

Таким образом, изучая динамику данных показателей можно проследить изменение активности остеобластов и остеокластов в процессе лечения пародонтита.

ЦЕЛЬ

Целью исследования является изучение динамики показателей костного метаболизма при лечении генерализованного пародонтита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На кафедре терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ было проведено обследование 60 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести, лечение которых проводилось по стандартной схеме с включением препарата общего действия на основе оссеингидроксиапатита.

Все пациенты получили рекомендации по рациональному питанию.

Контрольная группа состояла из 15 человек без заболеланий тканей пародонта.

Для оценки динамики остеогенеза были изучены показатели костного метаболизма в крови: уровень остеокальцина, щелочной фосфатазы, β -CrossLaps.

На базе рентгенологического отделения университетской клиники ПИМУ всем пациентам была проведена денситометрия проксимального отдела бе-

дренной кости и поясничного отдела позвоночника с использованием рентгеновского денситометра – Lunar Prodigy.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы STATISTICA Version 12 и Microsoft Excel LTSC MSO. Использовали методы описательной статистики. Для определения соответствия выборки нормальному распределению использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Для парных сравнений для независимых выборок использовали t критерий Стьюдента. Уровень значимости принимался равным 0,05, результаты, где $p \leq 0,05$, считались статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень минеральной плотности костной ткани по проведенной денситометрии у пациентов с хроническим пародонтитом соответствовал возрастной норме, однако было обнаружено снижение данного показателя по сравнению с контрольной группой (рис. 1).

Исследование крови пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести показало достоверно повышенный уровень остеокальцина ($p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой (рис. 2).

Увеличиваясь после начала лечения, своего пика содержание остеокальцина в крови достигло через 3 месяца наблюдения ($43,3 \pm 8,17$ нг/мл, $p < 0,001$), при этом достоверные изменения наблюдались уже через месяц ($p < 0,01$). При дальнейшем наблюдении было замечено статистически значимое снижение уровня данного показателя ($p < 0,01$), при этом через 12 месяцев исследования содержание остеокальцина достоверно не отличалось от данного параметра в контрольной группе ($p > 0,05$).

Активность щелочной фосфатазы крови у пациентов с генерализованным пародонтитом оказалась достоверно выше такого же показателя в контрольной группе ($p < 0,001$), таким образом изучаемые показатели костного метаболизма продемонстрировали повышенную активность по сравнению с контрольной группой (рис. 3).

При этом после лечения первые 3 месяца наблюдался еще больший рост изучаемого показателя, и уже через 1 месяц его уровень (241 (238 – 245) Ед/л) достоверно отличался ($p < 0,001$) от уровня до лечения.

Далее отмечалась тенденция к снижению изучаемого показателя, при этом достоверное снижение активности щелочной фосфатазы было зарегистрировано через 6 месяцев наблюдения, а через 12 месяцев отличия перестали быть статистически значимыми по сравнению с контрольной группой (145 (138 – 150) Ед/л, $p > 0,05$).

Содержание β -CrossLaps в крови у пациентов с генерализованным пародонтитом также было повышенным ($p < 0,001$) по сравнению с уровнем данного показателя в контрольной группе (рис. 4).

Через 3 месяца наблюдалось статистически значимое снижение уровня β -CrossLaps у пациентов, получивших лечение генерализованного пародонтита ($0,231 \pm 0,12$ нг/мл, $p < 0,001$). Результаты изучения данного показателя через 6 и 12 месяцев не продемонстрировали достоверных различий по сравнению с контрольной группой ($0,249 \pm 0,114$ нг/мл, $p > 0,05$).

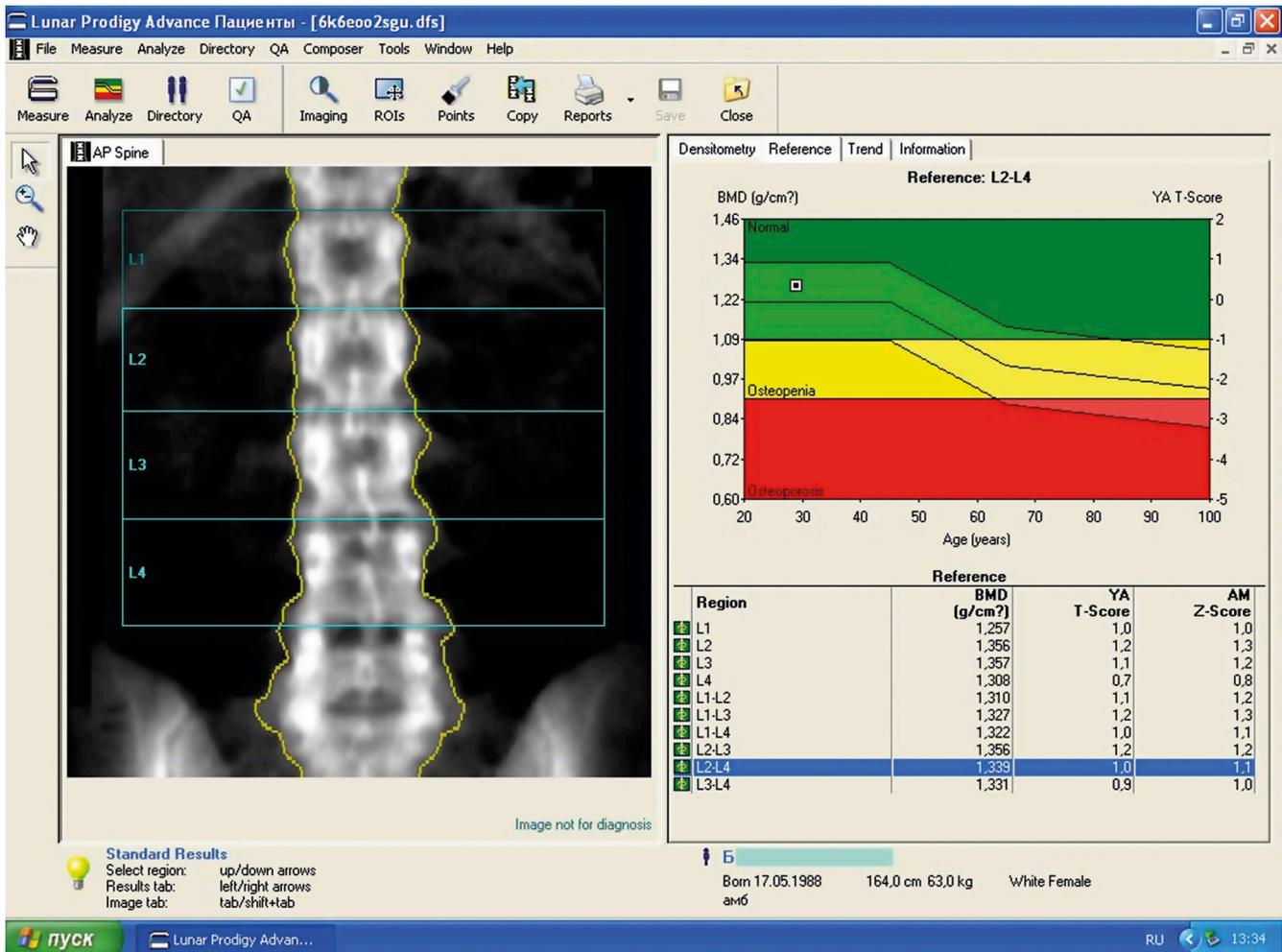


Рис. 1. Результаты денситометрии пациентки Р., 29 лет, K05.31, хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени тяжести

Fig. 1. Densitometry results of patient R., 29 years old, K05.31, severe chronic generalized periodontitis

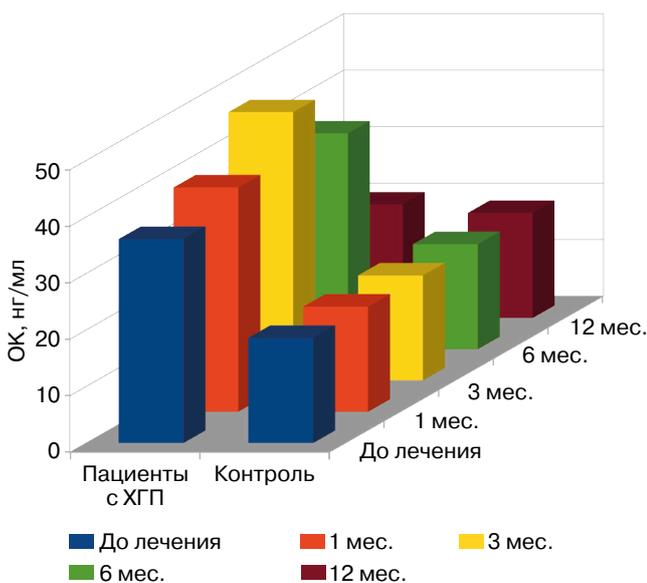


Рис. 2. Уровень остеокальцина в крови в различные периоды наблюдения

Fig. 2. Level of osteocalcin in the blood during different periods of observation

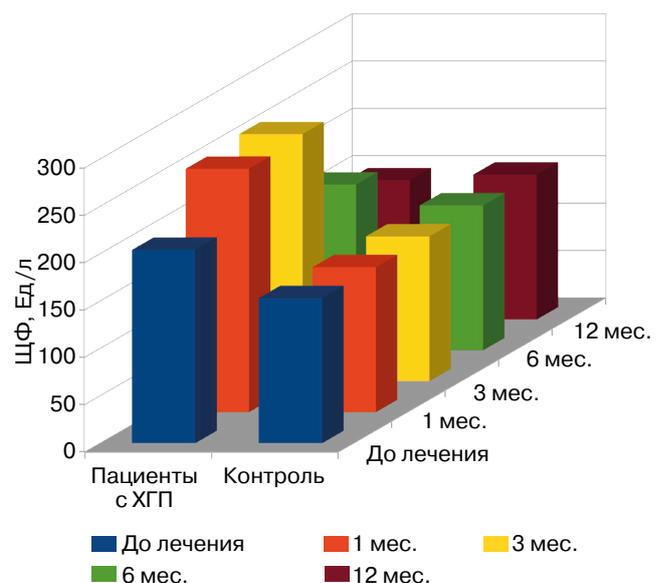


Рис. 3. Динамка активности щелочной фосфатазы в различные сроки наблюдения

Fig. 3. Dynamics of alkaline phosphatase activity at different observation periods

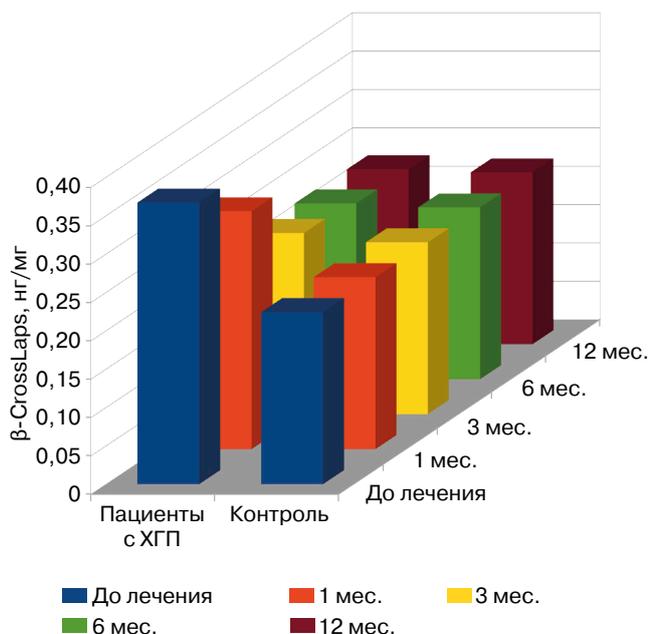


Рис. 4. Содержание β-CrossLaps в крови в различные сроки наблюдения

Fig. 4. Contents of β-CrossLaps in the blood at different observation periods

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Успенская О.А., Качесова Е.С., Абасния С.Р., Шевченко Е.А., Фадеева И.И. Изменение показателей метаболизма костной ткани как критерий эффективности лечения генерализованного пародонтита. *Стоматология*. 2021;100(2):44–49. <https://doi.org/10.17116/stomat202110002144>
Uspenskaya O.A., Kachesova E.S., Abasnia S.R., Shevchenko E.A., Fadeeva I.I. Metabolic bone tissue markers dynamics as criteria for periodontal disease treatment efficiency. *Stomatologiya*. 2021;100(2):44–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202110002144>
- Успенская О.А., Качесова Е.С. Биохимические показатели ротовой жидкости при воспалительных заболеваниях пародонта. В кн.: Салеева Г.Т., Гималетдинова А.М., Голубева Е.Б. (ред.) *Актуальные вопросы стоматологии: сб. науч. тр., посвящ. основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ проф. Исааку Михайловичу Оксману*. Казань: Казанский государственный медицинский университет; 2018. С. 452–456.
Uspenskaya O.A., Kachesova E.S. Biochemical parameters of oral fluid in inflammatory periodontal diseases. In: Saleeva G.T., Gimaletdinova A.M., Golubeva E.B. (eds) *Current issues in dentistry: collection of scientific papers dedicated to the founder of the Department of Orthopedic Dentistry of KSMU, Professor Isaac Mikhailovich Oksman*. Kazan: Kazan State Medical University; 2018, pp. 452–456. (In Russ.)
- Huang X., Xie M., Xie Y., Mei F., Lu X., Li X., Chen L. The roles of osteocytes in alveolar bone destruction in periodontitis. *J Transl Med*. 2020;18(1):479. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02664-7>
- Jia L., Cheng M. Correlation analysis between risk factors, BMD and serum osteocalcin, CatheK, PINP, β-crosslaps, TRAP, lipid metabolism and BMI in 128 patients with postmenopausal osteoporotic fractures. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26(21):7955–7959. https://doi.org/10.26355/eurrev_202211_30147
- Karsenty G. Osteocalcin: A multifaceted bone-derived hormone. *Annu Rev Nutr*. 2023;43:55–71. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-061121-091348>
- Kwon T., Lamster I.B., Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. *Int Dent J*. 2021;71(6):462–476. <https://doi.org/10.1111/idj.12630>
- Panchagnula R., Amarnath S.S. Osteoporosis: Investigations and monitoring. *Indian J Orthop*. 2023;57(Suppl 1):70–81. <https://doi.org/10.1007/s43465-023-01019-w>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Успенская Ольга Александровна – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0003-2395-511X>

Качесова Евгения Сергеевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0003-4801-2847>

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, проведенное исследование обнаружало увеличение активности костного метаболизма через 3 месяца лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Это, по-видимому, связано с активным восстановлением структуры костной ткани на фоне проводимого лечения. Далее наблюдалась тенденция к снижению изучаемых показателей. Таким образом, наше исследование выявило повышенное содержание маркеров метаболизма костной ткани до лечения, что связано с динамическими изменениями на фоне деструкции и компенсаторного восстановления костной ткани при развитии хронического генерализованного пародонтита. При этом через 12 месяцев после лечения статистически значимых отклонений от показателей контрольной группы не наблюдалось. Это мы связываем с нормализацией метаболизма костной ткани и приостановлением ее резорпции.

ВЫВОДЫ

При лечении генерализованного пародонтита необходимо использовать схему лечения, учитывающую индивидуальный минеральный обмен костной ткани пациента.

Медникова Алина Игоревна – студент 5 курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

Фтоян Римма Артуриковна – студент 5 курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga A. Uspenskaya – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2395-511X>

Evgenia S. Kachesova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-4801-2847>

Alina I. Mednikova – Student, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation

Rimma A. Ftoyan – Student, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation

ВКЛАД АВТОРОВ

О.А. Успенская – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Е.С. Качесова – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

А.И. Медникова – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Р.А. Фтоян – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Olga A. Uspenskaya – has made a substantial contribution to the concept or design of the article, approved the version to be published.

Evgenia S. Kachesova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Alina I. Mednikova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Rimma A. Ftoyan – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

<https://doi.org/10.36377/ET-0025>

Концепция сбережения стоматологического здоровья среди обучающихся в Российской Федерации

М.К. Макеева , Е.Л. Коврижкина , Г.А. Окс , С.А. Фокина ,
Т.А. Митюшкина , М.В. Костинская , А.В. Шегай 

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Российская Федерация

✉ makeeva-mk@rudn.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Провести анализ актуальных литературных данных по теме концепция сбережения стоматологического здоровья обучающихся в Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен анализ российских и зарубежных актуальных публикаций в электронных базах данных: Elibrary, Cyberleninka, GoogleScholar. Отобраны и включены в обзор статьи, содержание которых касается концепции сбережения стоматологического здоровья обучающихся в Российской Федерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В ходе обзора было рассмотрено 247 статей. После анализа литературы по критериям включения итоговое количество составило 83. Отобраны и включены в обзор статьи, содержание которых касается концепции сбережения стоматологического здоровья среди учащейся молодежи Российской Федерации.

ВЫВОД. Высокая распространенность стоматологических заболеваний среди молодого поколения свидетельствует о необходимости более широкого внедрения профилактических мер и введения профилактических программ.

Ключевые слова: стоматологическое здоровье, стоматологический статус студентов, первичная профилактика, концепция сбережения стоматологического здоровья, эффективность стоматологической профилактики

Информация о статье: поступила – 10.03.2024; исправлена – 03.05.2024; принята – 10.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Макеева М.К., Коврижкина Е.Л., Окс Г.А., Фокина С.А., Митюшкина Т.А., Костинская М.В., Шегай А.В. Концепция сбережения стоматологического здоровья среди обучающихся в Российской Федерации. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):167–178. <https://doi.org/10.36377/ET-0025>

The concept of saving dental health among learners in the Russian Federation

Maria K. Makeeva , Elizaveta L. Kovrizhkina , Gerda A. Oks , Sofya A. Fokina ,
Tatyana A. Mityushkina , Maria V. Kostinskaya , Alexey V. Shegai 

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

✉ makeeva-mk@rudn.ru

Abstract

AIM. To analyse the current literature data on the topic of the concept of saving dental health of students in the Russian Federation.

MATERIALS AND METHODS. Russian and foreign topical publications in electronic databases: Elibrary, Cyberleninka, GoogleScholar were analysed. The articles, the content of which refers to the concept of saving dental health of students in the Russian Federation, were selected and included in the review.

RESULTS. A total of 247 articles were reviewed. After analysing the literature according to the inclusion criteria, the final number was 83. The articles were selected and included in the review, the content of which is related to the concept of saving dental health among students of the Russian Federation.

CONCLUSIONS. The high prevalence of dental diseases among the younger generation indicates the need for wider implementation of preventive measures and introduction of preventive programmes.

Keywords: dental health, dental status of students, primary prevention, concept of saving dental health, effectiveness of dental prevention

Article info: received – 10.03.2024; revised – 03.05.2024; accepted – 10.05.2024.

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Makeeva M.K., Kovrizhkina E.L., Oks G.A., Fokina S.A., Mityushkina T.A., Kostinskaya M.V., Shegai A.V. The concept of saving dental health among learners in the Russian Federation. *Endodontics Today*. 2024;22(2):167–178. <https://doi.org/10.36377/ET-0025>

ВВЕДЕНИЕ

Современные достижения стоматологии в России позволяют говорить о высоком уровне развития этой области медицины. Несмотря на постоянное совершенствование системы здравоохранения, сбережение стоматологического здоровья является актуальной проблемой.

По данным научного доклада Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 2022 г., болезни полости рта затрагивают порядка 50% мирового населения. Распространенность кариеса во всех возрастных группах за последние десятилетия не снижается, что подтверждается многочисленными исследованиями как в России, так и зарубежом. По данным ВОЗ, за последние 30 лет число случаев заболевания полости рта в мире увеличилось на 1 миллиард. Кариес зубов и болезни пародонта вышли на главенствующие позиции по распространенности среди стоматологических патологий; распространенность кариеса зубов в разных странах достигает 98%, большинство молодых людей (55–89%) страдают от заболеваний пародонта [1; 2].

Стоматологическое здоровье – неотъемлемая часть общего здоровья человека и имеет прямое влияние на качество его жизни. Школьники и студенты в период обучения становятся особой группой населения, имеющей свои особенности и специфические проблемы в поддержании стоматологического здоровья [3–5].

ЦЕЛЬ

Провести анализ актуальных литературных данных по теме концепция сбережения стоматологического здоровья обучающихся в Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ российских и зарубежных актуальных публикаций в электронных базах данных: Elibrary, Cyberleninka, GoogleScholar. Отобраны и включены в обзор статьи, содержание которых касается концепции сбережения стоматологического здоровья обучающихся в Российской Федерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поисковые термины включали следующее. Для российских источников: стоматологическое здоровье студентов, стоматологическое здоровье детей, первичная профилактика стоматологических заболеваний, эффективность профилактики стоматологических заболеваний. Для зарубежных источников: oral health.

Были включены публикации на основе следующих критериев включения:

1. Статьи, датированные 2006 г. и позднее.
2. Изучение актуальности данных по программам сбережения стоматологического здоровья обучающихся Российской Федерации.
3. Рассмотрение эффективности внедряемых программ профилактики.

Рассмотрение и анализ статей производились в несколько этапов. Первым критерием отбора являлся выбор публикаций, названия которых включали в себя как минимум 1 поисковое значение. Далее производилось исключение работ, датированные позднее, чем 2006 г. На последнем этапе было осуществлено изучение содержания полнотекстовых вариантов отобранных статей (рис. 1).

Данные Cochrane Collaboration были использованы для оценивания риска возникновения систематической ошибки [6; 7]. Причем тесты были произведены на каждом из этапов отбора, согласно J.P. Higgins et al. [7]. Уровни систематической ошибки, следующие:

- низкий – все критерии выполнены;
- умеренный – отсутствует один критерий;
- высокий – два или более критерия отсутствуют;
- неясный – мало деталей для принятия решения риске.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ряд проведенных в различных субъектах Российской Федерации исследований демонстрирует высокий уровень распространенности стоматологических заболеваний (СЗ) у обучающихся разных возрастных категорий, нарастающий с течением времени.

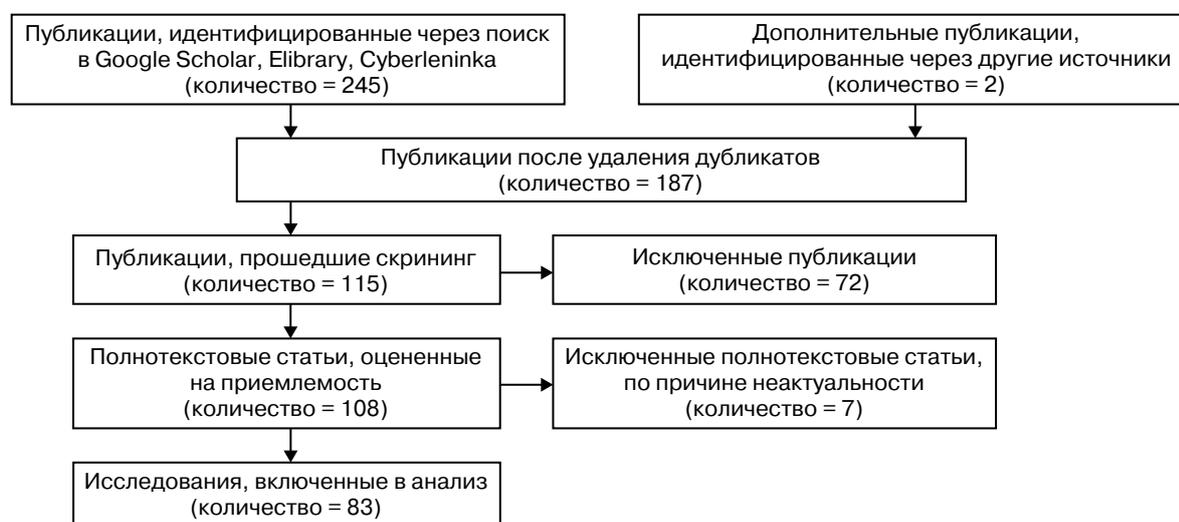


Рис. 1. Процесс отбора статей

Fig. 1. Article selection process

Для оценки стоматологического здоровья у студентов в РФ обычно используются анкеты разного типа. Эти анкеты могут быть разработаны самими исследователями или предоставлены Всемирной организацией здравоохранения [8; 9]. Важно учитывать, что результаты опросов представляют собой субъективную информацию, предоставленную участниками исследований, и не всегда полноценно позволяют судить о реальной ситуации.

В ходе проведенного исследования с применением анонимного анкетирования 165 человек, проживающих в городах Саранск, Нижний Новгород и Москва, были получены следующие результаты табл. 1.

Полученные данные свидетельствуют о высокой оценке респондентами состояния своего СЗ. Большинство опрошенных считают свое здоровье зубов отличным, особенно в крупных городах, где профиль оказания стоматологических услуг более обширен. Однако во всех городах также определяется высокий процент пациентов, оценивающих свое здоровье как удовлетворительное, что говорит о достаточной объективности и адекватности самооценки.

Множество исследований, проведенных в различных регионах России, подтверждает крайне высокий уровень распространения кариозного поражения зубов. Осмотр студентов Забайкальского края показал, что распространенность кариеса зубов среди обследованных достигает 95–100%, интенсивность составила 5–7 [11]. Среди подростков, проживающих на территории Ямало-ненецкого автономного округа, было обнаружено, что большинство имеют высокий и очень высокий уровень кариозного процесса по индексу КПУ, варьирующий от 4,6 до 7,7. Процент заболеваемости кариесом также достаточно высок и близится к 100% [12]. Исследование студенческой молодежи городов Казань и Уфа в возрастной категории 15–26 лет показало среднюю интенсивность кариеса 12. Лишь у 8% студентов были выявлены интактные зубы. Нуждаемость в ортодонтическом лечении была выявлена у 50% обследуемых [13; 14].

Стоматологическое здоровье населения сельской местности может быть рассмотрено на примере работы Гаджиева и соавторов. Из 4376 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью, 12,8% составили лица, обучающиеся в различных организациях. Наиболее распространенными оказались жалобы, связанные с кариозным процессом и его осложнениями (76%) [15].

Литературные данные предоставляют статистику наличия некариозных поражений у 10–30% пациентов, что существенно меньше, чем случаи проявления кариозного процесса [12; 16–18].

Процент встречаемости патологической стираемости зубов (ПСЗ) в детском возрасте колеблется в достаточно широком диапазоне в силу физиологических особенностей сменного прикуса [19; 20]. В возрасте 6–15 лет ПСЗ отмечается у 10–48% пациентов, с преимуществом развития локализованной формы (44%). Следует отметить, что процент зубов, подвергшихся патологической стираемости, увеличивается с возрастом пациента. В возрастной группе 18–20 лет параметр составил $32,4 \pm 3,4\%$, в группе пациентов 21–23 лет уже $40,6–44\%$ [8; 21; 22], что подтверждает необходимость проведения стоматологического просвещения и последующего лечения с целью предотвращения генерализации процесса.

Частота проявления клиновидного дефекта составила от 6 до 25% у обследованных лиц, возраст которых находился в диапазоне от 15 до 23 лет [8; 23]. Воспалительные заболевания тканей пародонта наружены у 50–93% обследуемых [8; 11; 24]. Различные виды патологии прикуса выявлены у 100%; в возрастной группе 18–26 лет скученность зубов на нижней челюсти имела максимальную частоту встречаемости и составила $50,66 \pm 4,66\%$ [8; 24].

Факторы, предопределяющие развитие СЗ

Кариес, будучи полиэтиологическим заболеванием, развивается вследствие воздействия множества различных факторов, как генетически детерминированных, так и обусловленных влиянием окружающей среды. Ухудшение экологической обстановки, что особенно характерно для развивающихся крупных городов, куда происходит отток молодого населения, вносит свой вклад в развитие СЗ [25–27].

Обучающиеся представляют собой особую категорию населения, здоровье которой подвержено влиянию ряда общих условий: несостоятельность или отсутствие распорядка дня, нарушение режима и характера питания, дефицит физической активности и полноценного сна. К объективным факторам, изменение которых лежит за пределами возможностей обучающихся, можно отнести расписание занятий, определяющее количество и время приемов пищи, качество и элементарный состав питьевой воды, микроклимат и степень освещенности аудиторий в учебном заведении, напрямую влияющие на физиологические аспекты здоровья [28].

Таблица 1. Оценка состояния стоматологического здоровья

Table 1. Assessment of dental health status

Город	Состояние, %					
	Отлично		Удовлетворительно		Плохо	
	зубы	десна	зубы	десна	зубы	десна
Саранск	9,1	20,0	32,7	29,1	3,6	3,6
Нижний Новгород	20,0	14,5	21,8	32,7	5,5	3,6
Москва	21,8	20,0	25,4	16,4	7,3	3,6

Источник: [10].

Source: [10].

Поскольку выявлена корреляция между наличием соматической патологии и развитием болезней твердых тканей зуба и периодонта, следует понимать, что условия, снижающие общую резистентность организма, будут опосредованно провоцировать развитие и усугублять течение уже имеющихся заболеваний [29].

Длительное пребывание вне дома, свойственное учебному процессу, препятствует осуществлению и поддержанию качественной гигиены полости рта, что является благоприятной почвой для размножения микрофлоры, имеющей первостепенное значение в этиопатогенезе ряда стоматологических заболеваний [30–32].

Проведенные исследования подтверждают, что специфика нутриентного соотношения пищи обучающихся также располагает к развитию заболеваний полости рта, что связано с преобладанием в рационе легкоусвояемых рафинированных углеводов, особенно сахара, и отсутствием соблюдения правил рационального питания. Все больше в ежедневном рационе снижается потребление твердой пищи, вследствие чего нарушается процесс самоочищения зубов [33–37].

Другим фактором, определяющим распространенность СЗ, является уровень стоматологического просвещения населения. По данным исследований, включавших проведение анкетирования, уровень осведомленности обучающихся варьирует от 40 до 50 % среди респондентов школьного возраста и от 70–90 % среди студенческой молодежи [38–40].

Немаловажная роль в развитии заболеваний полости рта принадлежит стрессовому фактору. Установлено, что стресс опосредует такие явления в челюстно-лицевой области, как увеличение распространенности и тяжести кариозного процесса, повышение заболеваемости гингивитом и периодонтитом, рост риска поражаемости ранним детским кариесом, повышение стираемости твердых тканей на фоне развития бруксизма [41; 42]. Слюна в полости рта осуществляет ряд функций, в число которых входит защитная, буферная, реминерализующая, а также очищение поверхности зубов и слизистых от остатков пищи, слущенного эпителия полости рта и избытка микроорганизмов и продуктов их метаболизма [43]. Ряд исследований подтвердили связь стресса с нарушением секреторной функции слюнных желез и изменением параметров слюны. Так, исследование, проведенное Акбулатовой и соавторами, показало развитие гипосаливации, повышение вязкости и сдвиг pH слюны в кислую сторону на фоне стрессового состояния студентов [44]. Жалобы на ксеростомию после перенесенного нервного напряжения были выявлены в исследовании Аракелян и соавторов [45].

Направление основных программ профилактики СЗ среди учащейся молодежи и их эффективность

Программы профилактики развития СЗ должны быть направлены в первую очередь на устранение этиологического фактора. Данный подход позволит предотвратить прогрессирование заболевания и значительно сократить поражаемость зубов

и десен, уменьшить потерю зубов у молодых людей и увеличить число детей и подростков с интактными зубами [36; 46]. Сохранение здоровья в молодом возрасте определяет его состояние и в последующих возрастных периодах. Профилактика СЗ предполагает комплекс мероприятий, включающих в себя пропаганду здорового образа жизни, предоставление доступной и качественной стоматологической помощи, а также проведение систематического обучения студентов навыкам ухода за полостью рта [47–49].

В 2017 г. стоматологические поликлиники предоставили населению 110 профилактических услуг, что составляет около $81,48 \pm 3,34$ % от общего рекомендуемого перечня по программе обязательного медицинского страхования. Доля приемов с профилактической целью составила $24,87 \pm 0,27$ % от общего числа приемов, а профилактические услуги были оказаны лишь 18% пациентов [50]. Среди детей школьного возраста доля обращений к стоматологу с профилактической целью составила 36,3% [12]. В сельской местности процент обратившихся за медицинской помощью с профилактической целью составил 3,8% [15]. По мнению П.А. Леуса, оптимальным значением данного критерия для детей является приближенность к 100 %, а для взрослых – к 60–80 %. Более низкие показатели свидетельствуют о малой доступности и недостаточности лечебно-профилактической помощи [51].

В России в 2010 г. по результатам заседания рабочей группы была подготовлена программа первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения. Данная программа была основана на рекомендациях ВОЗ и разработана в соответствии с Концепцией развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. и предполагала проведение профилактических мероприятий в разных возрастных группах в различных направлениях первичной профилактики¹.

Анализ 39 субъектов Российской Федерации на наличие региональной программы профилактики стоматологических заболеваний выявил реализацию таковой лишь в 23,07 %. Наибольшее распространение профилактических программ наблюдается среди детей школьного возраста, обучающихся в организациях среднего общего образования [52].

Одной из главных задач первичной профилактики является создание мотивации у пациентов к своевременному проведению стоматологических мероприятий, направленных на предупреждения развития патологии [53; 54]. Под мотивацией подразумевается основанное на знаниях и убеждениях активное участие населения в профилактике СЗ. Достижение желаемого результата происходит путем внедрения привычки соблюдения правил и навыков здорового образа жизни, привития осознанного и привычного выполнения рекомендаций. Самой эффективной формой организации стоматологического просвещения является групповая, позволяю-

¹ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021). Статья 37. Организация оказания медицинской помощи.

щая достичь наилучших результатов при минимальных затратах ресурсов [55]. Для решения проблемы низкой мотивации необходимо проведение долгосрочных программ по обучению индивидуальной гигиене и воспитанию системности у различных групп населения, включая студентов [56; 57]. Среди школьников пропаганда стоматологического здоровья производится методом проведения тематических занятий и конкурсов с доступным объяснением необходимости профилактических мер путем организации настольных игр, показа кинофильмов и выдачи брошюр [58–60]. Эффективность гигиенического воспитания школьников и необходимость систематического контроля гигиены полости рта были доказаны в исследованиях [39; 61]. Введение уроков здоровья в профилактической группе студентов также продемонстрировало положительную динамику в снижении распространенности и интенсивности кариеса зубов по сравнению с контрольной [62].

Важный вклад в здоровье органов полости рта вносит проведение профессиональной гигиены, так как, согласно статистике, самостоятельной чистки зубов пациентами недостаточно для полноценного удаления налета и остатков пищи [56; 66]. Комплексная терапия, включающая проведение профессиональной гигиены, терапию соматической патологии и применение фторидов («Глуфторед»), дает положительную динамику заболеваний полости рта [64].

Важное место в профилактике развития кариеса зубов занимают фториды, применяемые как эндогенно, так и экзогенно [56; 65].

Фторирование воды как метод профилактики кариеса впервые начали внедрять лишь в 1960 г. в Норильске, а к моменту распада СССР полностью прекратилось во всех республиках, в том числе и в России. Фторирование воды считается одним из наиболее экономически выгодных методов предотвращения кариеса, поскольку затраты на пломбирование зубов значительно превышают затраты на фторирование воды на протяжении года. Процесс фторирования питьевой воды в Краснопресненском районе Москвы позволил получить результаты заболеваемости детей кариесом на 50% ниже, чем в других районах города. Однако после прекращения этой практики в начале 1990-х гг. заболеваемость кариесом у детей быстро возросла до уровня других районов Москвы [66]. Анализ литературы показал следующую тенденцию: локальное фторирование воды в учебных учреждениях уменьшает заболеваемость кариесом на 40%; использование внутриротовых системных фтористых добавок – на 50–65%; использование фторидов в составе зубных порошков и паст – на 20–30%; профессионально применяемые аппликации фторидов у стоматолога – на 30–40%; самостоятельные аппликации фтора, выполняемые пациентами в домашних условиях, – на 20–50%². Глубокое фторирование с при-

менением препарата «ФторЛюкс» демонстрирует положительную динамику в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии пятна [67; 68]. Результаты использования реминерализующего комплекса «Биорепейр» с каппой продемонстрировали ее высокий терапевтический эффект при лечении некариозных поражений зубов [27; 69]. Для более эффективной профилактики кариеса стоит использовать трехкомпонентные гели Ca-P-F модели с невысоким содержанием фтора, такой состав способствует реминерализации более глубоких слоев тканей зуба [70].

Несмотря на доказанную высокую эффективность фторидов, их использование остается недостаточно распространенным. Только 1,1% пациентов подвергаются глубокому фторированию эмали, а всего 10,64% проходят местное лечение для восстановления минерализации зубов [50].

Герметизация фиссур у детей школьного возраста имеет положительное воздействие на сохранение здоровья зубов. Обследование студентов показало, что менее 10% из них прошли эту процедуру, причем только у 3,5% герметизировано более одного зуба, что указывает на низкий уровень осведомленности о пользе данной процедуры. Низкий процент также подтверждается исследованием Зеува и коллег, где он составил 2,18% [50; 71]. Процедура герметизации фиссур в 3,5 раза снижает риск возникновения кариеса при регулярной гигиене полости рта, и в 7,5 раз – при несоблюдении гигиены. Поражение окклюзионных поверхностей кариесом зарегистрировано только в 2,8–5,4% случаев [72; 73].

Выводы

Все вышеперечисленные результаты исследований, доказывают высокий уровень распространенности СЗ среди молодого населения Российской Федерации. Это подчеркивает недостаточный уровень осведомленности людей о профилактике и необходимости своевременного лечения заболеваний полости рта и зубов, несмотря на высоко доказанную эффективность профилактических мер. Следовательно, существует необходимость в разработке и внедрении программ профилактики для улучшения стоматологического статуса молодого поколения в Российской Федерации.

В настоящее время для нашей страны возможны следующие пути реализации проектов по сбережению стоматологического здоровья.

1. Разработка и внедрение образовательных программ по профилактике заболеваний полости рта в учебных заведениях всех уровней образования с целью повышения осведомленности населения о необходимости правильного ухода за зубами и предотвращении стоматологических патологий.

2. Принятие и реализация комплексной государственной программы профилактики стоматологических заболеваний, в которой основную роль должны играть коммунальные методы профилактики, в первую очередь – фторирование питьевой воды в регионах, где существует такая необходимость. Государственное финансирование этой программы является единственной возможностью реализации

² Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе кариес зубов: утв. Постановлением № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сен. 2014 г., актуализированы 2 авг. 2018 г.

коммунальных методов профилактики в масштабах всей страны.

Накопленный мировой опыт фторирования питьевой воды представляет собой ту доказательную базу, которая может позволить решить проблему повышения стоматологической заболеваемости в России практически в любом регионе с дефицитным содержанием фторида в питьевой воде и с подходящей для внедрения фторирования системой водоснабжения.

3. Также перспективным является направление по разработке, дальнейшему производству и использованию на практике трехкомпонентных кариепрофилактических средств.

4. Использование эндогенной фторпрофилактики с помощью продуктов питания (молока, соли) является наиболее дешевым, доступным и эффективным способом профилактики, которое можно внедрить локально в учебных учреждениях, чтоб снизить заболеваемость у подрастающего поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Jain N., Dutt U., Radenkov I., Jain S. WHO's global oral health status report 2022: Actions, discussion and implementation. *Oral Dis.* 2024;30(2):73–79. <https://doi.org/10.1111/odi.14516>
- Беляева А.В., Юнусов Х.Б., Лялина И.Ю. Распространенность кариеса у студентов и его профилактика. В кн.: Васильев Н.В. (ред.) *Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сб. материалов 5-й Междунар. науч.-практ. конф., г. Москва, 21–23 нояб. 2016 г. М.: Московский государственный областной университет; 2016. С. 192–196.*
Belyaeva A.V., Yunusov H.B., Lyalina I.Yu. Prevalence of dental caries among students and its prevention. In: Vasiliev N.V. (ed.) *Actual problems of biological and chemical ecology: collection of materials of the 5th international scientific-practical conference, Moscow, 21–23 November 2016.* Moscow: Moscow State Regional University; 2016. pp. 192–196. (In Russ.)
- Иорданишвили А.К., Баринов Е.Х. Фториды и здоровье человека: современные аспекты применения. *Здравоохранение Югры: опыт и инновации.* 2022;(1):62–66.
Iordanishvili A.K., Barinov E.Kh. Fluorides and human health: modern aspects of application. *Zdravookhranenie Yugry: Opyt i Innovatsii.* 2022;(1):62–66. (In Russ.)
- Нагайцева Е.А. Гигиена полости рта как профилактика стоматологических заболеваний. *Международный студенческий научный вестник.* 2016;(2):41.
Nagaytseva E.A. Hygiene of cavity of mouth as prophylaxis of stomatological diseases. *Mezhdunarodnyi Studentcheskii Nauchnyi Vestnik.* 2016;(2):41. (In Russ.)
- Чудинин Н.В., Ракитина И.С., Дементьев А.А. Нутриентный состав питания студентов младших курсов медицинского вуза. *Здоровье населения и среда обитания.* 2020;(2):16–20. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-16-20>
Chudin N.V., Rakitina I.S., Dementyev A.A. Nutrient composition of the diet of junior students of a medical university. *Public Health and Life Environment.* 2020;(2):16–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-16-20>
- Higgins J.P.T., Altman D.G. Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins J.P.T., Green S. (eds.) *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions: Cochrane book series.* USA: Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions; 2008, pp. 187–241. <https://doi.org/10.1002/9780470712184.ch8>
- Higgins J.P., Altman D.G., Gøtzsche P.C., Juni P., Moher D., Oxman A.D. et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343:d5928. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Petersen P.E., Baez R.J. *Стоматологическое обследование: основные методы:* [пер. с англ.]. 5-е изд. Всемирная организация здравоохранения; ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова; 2013. 135 с. Режим доступа: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649_rus.pdf (дата обращения: 04.03.2024).
Petersen P.E., Baez R.J. *Oral health surveys: basic methods.* 5th ed. World Health Organization; 2013. 125 p. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789241548649> (accessed: 04.03.2024).
- Тибилова Ф.Л., Дзгоева М.Г., Хетагуров С.К. Роль школьных стоматологических кабинетов в коммунальной стоматологии. *Здоровье и образование в XXI веке.* 2015;17(4):299–301.
Tibilova F.L., Dzgoyeva M.G., Hetagurov S.K. The role of the school dental rooms in communal dentistry. *Health and Education Millennium.* 2015;17(4):299–301. (In Russ.)
- Кузьмина Э.М., Янушевич О.О. *Профилактическая стоматология.* М.: Практическая медицина; 2016. 544 с.
Kuzmina E.M., Yanushevich O.O. *Prophylactic stomatology.* Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2016. 544 p.
- Эсонов Б.Ю. Распространенность и структура заболеваний пародонта у лиц молодого возраста на фоне скученности зубов. *Евразийский журнал академических исследований.* 2023;3(2-3):52–57. Режим доступа: <https://in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/10352> (дата обращения: 04.03.2024).
Esonov B.Yu. Distribution and structure of dental diseases in young age persons on the background of dental diseases. *Eurasian Journal of Academic Research.* 2023;3(2-3):52–57. (In Russ.) Available at: <https://in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/10352> (accessed: 04.03.2024).
- Никитченко В.О., Баданина Л.Р., Ширяева О.В., Бондаренко Л.В., Тармаева С.В. Первичная профилактика стоматологических заболеваний основное направление детской стоматологии. В кн.: Керимов Ш.А. (ред.) *Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии: материалы Всероссий. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Малышева, г. Санкт-Петербург, 23–24 нояб. 2022 г.* СПб.: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; 2022. С. 193–197.
Nikitchenko V.O., Badanina L.R., Shiryaeva O.V., Bondarenko L.V., Tarmaeva S.V. Primary prevention of dental diseases the main direction of children's dentistry. In: Kerimov Sh.A. (ed.) *Actual issues of maxillofacial surgery and stomatology: materials of the All-Russian scientific and practical conference devoted to the 100th anniversary of the birth of Professor V.A. Malyshev, St. Petersburg, 23–24 November 2022.* St. Petersburg: S.M. Kirov Military Medical Academy; 2022, pp. 193–197. (In Russ.)
- Абзалова С.Л., Анохина А.В., Рувинская Г.П. Комплексная оценка состояния стоматологического здоровья

- студентов-медиков. *Acta Medica Eurasica*. 2023;(4):1–7. <https://doi.org/10.47026/2413-4864-2023-4-1-7>
- Abzalova S.L., Anokhina A.V., Ruvinskaya G.R. Comprehensive assessment of dental health in medical students. *Acta Medica Eurasica*. 2023;(4):1–7. (In Russ.) <https://doi.org/10.47026/2413-4864-2023-4-1-7>
14. Березкина И.В., Кудрявцева Т.В., Силина Э.С., Орехова Л.Ю., Шадрина К.В., Нечай Е.Ю. Роль школьного стоматологического кабинета в повышении эффективности профилактических мероприятий у обучающихся. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(4):31–36. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-31-36>
Berezkina I.V., Kudryavtseva T.V., Silina E.S., Orekhova L.Yu., Shadrina K.V., Nechay E.Yu. The role of the school dental office in improving the effectiveness of preventive measures for students. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2019;19(4):31–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-31-36>
 15. Галонский В.Г., Тарасова Н.В., Сурдо Э.С. Обоснование методологических приемов санитарно-гигиенического просвещения и воспитания в профилактике стоматологических заболеваний у детей с сенсорной депривацией зрения. *В мире научных открытий*. 2014;(4-1):512–529. <https://doi.org/10.12731/wsd-2014-4.1-5>
Galonsky V.G., Tarasova N.V., Surdo J.S. Rationale for methodological techniques of hygiene education for prevention of dental diseases in children with sensory deprivation of vision. *V Mire Nauchnykh Otkrytii*. 2014;(4-1):512–529. (In Russ.) <https://doi.org/10.12731/wsd-2014-4.1-5>
 16. Абрамова Н.Е., Силин А.В. Структура и распространенность поверхностных кариозных и некариозных поражений эмали постоянных и временных зубов у детей, обратившихся за плановой стоматологической помощью, в различных районах г. Санкт-Петербурга. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2021;21(3):191–198. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-191-198>
Abramova N.E., Silin A.V. The structure and prevalence of superficial carious and non-carious lesions of permanent and deciduous enamel in children who presented for routine dental care in various districts of St. Petersburg. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2021;21(3):191–198. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-191-198>
 17. Копбаева М.Т. Эффективность реминерализующей терапии некариозных поражений. В кн.: Антонова А.А. (ред.) *Актуальные проблемы детской стоматологии и ортодонтии: сб. науч. ст. 11-й Междунар. науч.-практ. конф. по детской стоматологии в рамках 4-го Дальневосточного стоматологического конгресса, г. Хабаровск, 15 окт. 2021 г.* Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет; 2021. С. 109–112.
Kopbaeva M.T. Effectiveness of remineralising therapy of non-carious lesions. In: Antonova A.A. (ed.) *Actual problems of children's stomatology and orthodontics: Collection of scientific articles of 11th international scientific-practical conference on children's stomatology within the 4th Far Eastern Stomatological Congress, Khabarovsk, 15 October 2021*. Khabarovsk: Far Eastern State Medical University; 2021, pp. 109–112. (In Russ.)
 18. Филатова Н.В. Эффективность комплексной программы профилактики кариеса зубов в сельском районе: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2022. 153 с.
Filatova N.V. *Effectiveness of a complex programme of prevention of dental caries in a rural area: dissertation of Cand. Sci. (Med.)*. Moscow; 2022. 153 p. (In Russ.)
 19. Моторнова Е.В., Михалева И.И. Встречаемость некариозных поражений зубов у подростков 9–10 классов города Твери. В кн.: Чичановская Л.В., Майоров Р.В., Колесникова И.Ю., Лаврова Е.А., Красавина Е.Р. (ред.) *Молодежь, наука, медицина: материалы 67-й Всерос. межвуз. студ. науч. конф. с междунар. участием, Тверь, 22–23 апр. 2021 г.* Тверь: Тверская государственная медицинская академия; 2021. С. 165.
Motornova E.V., Mikhaleva A.I. Occurrence of non-carious lesions of teeth in adolescents of 9–10 classes of the city of Tver. In: Chichanovskaya L.V., Maiorov R.V., Kolesnikova I.Yu., Lavrova E.A., Krasavina E.R. (eds.) *Youth, science, medicine: theses of reports of the 67th All-Russian interuniversity student scientific conference with international participation, Tver, 22–23 April 2021*. Tver: Tver State Medical Academy; 2021, pp. 165. (In Russ.)
 20. Чайка З.С., Корнева А.Д. Распространенность заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди студентов-стоматологов г. Екатеринбурга. *Актуальные проблемы медицины*. 2023;46(2):166–172. <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2023-46-2-166-172>
Chaika Z.S., Korneva A.D. Prevalence of temporomandibular joint disorders among students of dentistry in Yekaterinburg. *Challenges in Modern Medicine*. 2023;46(2):166–172. (In Russ.) <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2023-46-2-166-172>
 21. Корневская Н.А., Городецкая И.В. Влияние стресса на состояние тканей челюстно-лицевой области. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2009;8(3):155–163.
Korenevskaya N.A., Gorodetskaya I.V. Stress effect on the condition of tissues in the maxillofacial region. *Vitebsk Medical Journal*. 2009;8(3):155–163. (In Russ.)
 22. Гаврилова О.А., Смирнова М.В., Соколова Л.Н. Просветительская деятельность студентов-стоматологов Тверского медицинского университета. В кн.: Диндяев С.В. (ред.) *Воспитательный процесс в медицинском вузе: теория и практика: сб. науч. тр. по материалам 2-й Межрегион. науч.-практ. конф., г. Иваново, 29–31 янв. 2019 г.* Иваново: Ивановская государственная медицинская академия; 2019. С. 40–45.
Gavrilova O.A., Smirnova M.V., Sokolova L.N. Educational activities of dental students of Tver Medical University. In: Dindyaev S.V. (ed.) *Educational process in a medical university: theory and practice: collection of scientific papers on the materials of 2th Interregional scientific-practical conference, Ivanovo, 29–31 January 2019*. Ivanovo: Ivanovo State Medical Academy; 2019, pp. 40–45. (In Russ.)
 23. Масюк Н.Ю., Городецкая И.В. Влияние стресса на твердые ткани зуба. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2018;17(2):7–19. <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.2.7>
Masyuk N.Yu., Gorodetskaya I.V. The influence of stress on hard dental tissues. *Vitebsk Medical Journal*. 2018;17(2):7–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.2.7>
 24. Янушевич О.О., Крихели Н.И., Кисельникова Л.П., Зуева Т.Е. Анализ реализации профилактики стоматологических заболеваний в детской стоматологической службе ряда субъектов Российской Федерации. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2021;21(3):148–157. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-148-157>
Yanushevich O.O., Krikheli N.I., Kiselnikova L.P., Zueva T.E. Analysis of the implementation of dental disease prevention programs in the pediatric dental service in several constituent entities of the Russian Federation. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2021;21(3):148–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-148-157>

25. Ослина А.Н., Нагаева М.О., Колпаков В.В. Ключевые показатели стоматологического здоровья и элементный статус подростков, проживающих на территории Ямала. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2022;19(2):59–63. <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-2-59-63>
Oslina A.N., Nagaeva M.O., Koipakov V.V. Dental and elemental status of adolescents living on the territory of Yamal. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2022;19(2):59–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-2-59-63>
26. Смирнова А.А., Гаврилова О.А., Кондрашова Е.С. Некариозные поражения зубов у детей и подростков. В кн.: Железнов Л.М., Разин М.П., Громова С.Н. (ред.) *Актуальные вопросы детской стоматологии: сб. Всероссий. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Киров, 25–26 нояб. 2020 г.* Киров: Кировский государственный медицинский университет; 2021. С. 137–139.
Smirnova A.A., Gavrilova O.A., Kondrashova E.S. Non-carious lesions of teeth in children and adolescents. In: Zheleznov L.M., Razin M.P., Gromova S.N. (eds.) *Topical issues of children's dentistry: a collection of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, Kirov, 25–26 November 2020*. Kirov: Kirov State Medical University; 2021, pp. 137–139. (In Russ.)
27. Флейшер Г.М. *Профилактика стоматологических заболеваний*. М.: ООО «Издательские решения»; 2019. 302 с.
Fleischer G.M. *Prevention of dental diseases*. Moscow: Izdatelskie resheniya; 2019. 302 p. (In Russ.)
28. Молдованов А.Г. *Физиология и патология истирания твердых тканей зубов*. Симферополь: Таврида; 1992. 70 с.
Moldovanov A.G. *Physiology and pathology of abrasion of hard tissues of teeth*. Simferopol: Tavrida; 1992. 70 p. (In Russ.)
29. Войнаков Д.Е., Еловицова Т.М., Саблина С.Н. Анализ ценностного отношения студентов III курса стоматологического факультета к здоровому образу жизни и стоматологическому здоровью. В кн.: Цап Н.А. (ред.) *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и студентов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, 90-летию УГМУ и 100-летию медицинского образования на Урале, г. Екатеринбург, 9–10 апр. 2020 г.* Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет; 2020. Т. 3. С. 179–184.
Voinakov D.E., Elovikova T.M., Sablina S.N. Analysis of the value attitude of III year students of the faculty of dentistry to a healthy lifestyle and dental health. In: Tsap N.A. (ed.) *Actual issues of modern medical science and public health: collection of articles 5th International scientific-practical conference, Ekaterinburg, 9–10 April 2020*. Ekaterinburg: Ural State Medical University; 2020. Vol. 3, pp. 179–184. (In Russ.)
30. Бриль Е.А., Сурдо Э.С., Галонский В.Г., Батрак Ж.П., Пустошилова А.С. Эффективность стоматологического гигиенического воспитания школьников. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Серия «Медицинские науки*. 2022;(2):5–11. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.27.2.001>
Bril E.A., Surdo E.S., Galonisky V.G., Batrak Z.P., Pustoshilova A.S. Efficiency of hygienic education of school-age children. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*. 2022;(2):5–11. (In Russ.) <https://doi.org/10.25587/SVFU.2022.27.2.001>
31. Кошкина А.Е., Копылова О.В., Чернова В.А. Состояние стоматологического здоровья населения России, в том числе Республики Мордовия. *Научный аспект*. 2023;8(7):1036–1047. Режим доступа: <https://na-journal.ru/7-2023-medicina/6120-sostoyanie-stomatologicheskogo-zdorovya-naseleniya-rossii-v-tom-chisle-respubliki-mordoviya> (дата обращения: 04.03.2024).
Koshkina A.E., Kopylova O.V., Chernova V.A. The state of stomatological health of the population of Russia, including the Republic of Mordovia. *Nauchnyi Aspekt*. 2023;8(7):1036–1047. (In Russ.) Available at: <https://na-journal.ru/7-2023-medicina/6120-sostoyanie-stomatologicheskogo-zdorovya-naseleniya-rossii-v-tom-chisle-respubliki-mordoviya> (accessed: 04.03.2024).
32. Леус П.А. Интегральный показатель качества стоматологической помощи населению. *Стоматологический форум*. 2003;(1):48. Режим доступа: https://estomatology.ru/prensa/periodika/forum/03_1/ (дата обращения: 04.03.2024).
Leus P.A. Integrated indicator of quality of stomatological help to the population. *Stomatologicheskii Forum*. 2003;(1):48. (In Russ.) Available at: https://estomatology.ru/prensa/periodika/forum/03_1/ (accessed: 04.03.2024).
33. Боровкова М.Г., Николаева Л.А. Анализ питания детей школьного возраста. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2021;66(4):148–154. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2021-66-4-148-154>
Borovkova M.G., Nikolaeva L.A. Nutritional analysis of school-age children. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2021;66(4):148–154. (In Russ.) <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2021-66-4-148-154>
34. Павлов Н.Б., Сабгайда Т.П. Влияние сопутствующей патологии на распространение стоматологических заболеваний и стоимость их лечения. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2011;(5):4. Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/354/lang,ru/> (дата обращения: 04.03.2024).
Pavlov A.N., Sabgayda T.P. The influence of conjugate pathology on the distribution of dental diseases and cost of treatment. *Social Aspects of Population Health*. 2011;(5):4. (In Russ.) Available at: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/354/lang,ru/> (accessed: 04.03.2024).
35. Немсцверидзе Я.Э., Дербина Л.Р. Клинико-генетические предикторы и их роль в развитии заболеваний пародонта. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2022;(2, Прил.):335–337.
Nemstsveridze Ya.E., Derbina L.R. Clinical and genetic predictors and their role in the development of periodontal diseases. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health)*. 2022;(2 Suppl.):335–337. (In Russ.)
36. Хелминская Н.М., Гончарова А.В., Кравец В.И., Краснов Н.М. Мотивация пациентов к профилактике и лечению стоматологических заболеваний. *Российский медицинский журнал*. 2019;25(1):32–35. <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2019-25-1-32-35>
Khelminskaya N.M., Goncharova A.V., Kravets V.I., Krasnov N.M. Motivation of patients to prevention and treatment of dental disease. *Russian Medicine*. 2019;25(1):32–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2019-25-1-32-35>
37. Шаповалова Н.М. Стоматологическое здоровье студентов ГПОУ «Читинский медицинский колледж» разных национальностей. В кн.: Пинелис И.С. (ред.) *Теория и практика современной стоматологии: сб. науч. тр. Краевой науч.-практ. Конф. врачей стома-*

- тологов, г. Чита, 26–28 мая 2021 г. Чита: Читинская государственная медицинская академия; 2021. С. 317–320.
- Shapovalova N.M. Dental health of students of GPOU 'Chita Medical College' of different nationalities. In: Pinelis I.S. (ed.) *Theory and practice of modern stomatology: Collection of scientific papers of the regional scientific-practical conference of stomatologists, Chita, 26–28 May 2021*. Chita: Chita State Medical Academy; 2021, pp. 317–320. (In Russ.)
38. Гаджиев С.Р., Булгакова Д.М., Агаларова Л.С. Стоматологическое здоровье сельского населения Республики Дагестан. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2021;6(3):52–53. Режим доступа: <https://vestnik-ivgma.ru/issues/74/publications/1319> (дата обращения: 04.03.2024).
- Gadzhiev S.R., Bulgakova D.M., Agalarova L.S. Dental health in country-side population of Daghestan Republic. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2021;6(3):52–53. (In Russ.) Available at: <https://vestnik-ivgma.ru/issues/74/publications/1319> (accessed: 04.03.2024).
39. Флейшер Г.М. *Лечение некариозных поражений зубов. Гиперестезия. Метод «глубокого фторирования». Том 22. Серия «Дентилукс». Здоровые зубы – залог здоровья нации*. М.: ООО «Издательские решения»; 2019. 35 с.
- Fleischer G.M. *Treatment of non-cariou lesions of teeth. Hyperaesthesia. The method of 'deep fluoridation'. Vol. 22 'Dentilux'. Healthy teeth – the key to the health of the nation*. Moscow: Izdatelskie resheniya; 2019. 35 p. (In Russ.)
40. Далимова Ш. Распространенность заболеваний пародонта у студентов-стоматологов 1–2 курсов. *Профилактическая медицина и здоровье*. 2022;1(1):113–115. <https://doi.org/10.47689/2181-3663-vol1-iss1-pp113-115>
- Dalimova Sh. Prevalence of periodontal diseases among 1–2 year dentistry students. *Preventive Medicine and Health*. 2022;1(1):113–115. (In Russ.) <https://doi.org/10.47689/2181-3663-vol1-iss1-pp113-115>
41. Иванцова Н.Е., Астриухина П.И., Легких А.В. Связь стираемости зубов и уровня качества жизни студентов-стоматологов. В кн.: Божко Я.Г. (ред.) *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сб. ст. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, г. Екатеринбург, 19–20 апр. 2023 г.* Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет; 2023. С. 2846–2852.
- Ivantsova N.E., Astryukhina P.I., Legkikh A.V. The correlation between teeth attrition and quality of life of dental students. In: Bozhko Ya.G. (ed.) *Actual issues of modern medical science and public health: collection of articles of the 8th International scientific-practical conference of young scientists and students, Ekaterinburg, 19–20 April 2023*. Ekaterinburg: Ural State Medical University; 2023. pp. 2846–2852. (In Russ.)
42. Миннибаев Т.Ш., Чубаровский В.В., Гончарова Г.А., Рапопорт И.К., Тимошенко К.Т. Состояние здоровья студентов и основные задачи университетской медицины. *Здоровье населения и среда обитания*. 2012;(3):16–20.
- Minnibaev T.Sh., Chubarowsky V.V., Goncharova G.A., Rappoport I.K., Timoshenko K.T. Student health and main tasks of university of medicine. *Public Health and Life Environment*. 2012;(3):16–20. (In Russ.)
43. Жулев Е.Н., Чекалова Н.Г., Ершов П.Э., Ершова О.А. Распространенность заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди студентов нижегородских вузов. *Медицинский альманах*. 2016;(2):166–168.
- Zhulev E.N., Chekalova N.G., Ershov P.E., Ershova O.A. Spread of diseases of temporomandibular joint among students of Nizhny Novgorod higher educational establishments. *Meditsinskii Almanakh*. 2016;(2):166–168. (In Russ.)
44. Акбулатова Э.Ю., Акбулатова А.И. Изменения функциональной активности слюны у студентов в зависимости от психоэмоционального состояния. В кн.: Гуляев Г.Ю. (ред.) *Лучшая научно-исследовательская работа 2019: сб. ст. 21-й Междунар. науч.-исслед. конкурса, г. Пенза, 30 июля 2019 г.* Пенза: Наука и Просвещение; 2019. С. 233–236.
- Akbulatova E.Yu., Akbulatova A.I. Changes in the functional activity of saliva in students cause-specific on the psyco-emotional state. In: Gulyaev G.Yu. (ed.) *Best Research Paper 2019: Collection of articles of the 21st International Research Competition, Penza, 30 July 2019*. Penza: Nauka i Prosveshchenie; 2019, pp. 233–236. (In Russ.)
45. Аракелян М.Г., Тамбовцева Н.В., Арзуканян А.В. Основные причины и клинические проявления ксеростомии. *Российский стоматологический журнал*. 2016;20(2):74–78. Режим доступа: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/42049> (дата обращения: 04.03.2024).
- Arakelyan M.G., Tambovtseva N.V., Arzukanyan A.V. The main causes and clinical manifestations of xerostomia. *Russian Journal of Dentistry*. 2016;20(2):74–78. (In Russ.) Available at: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/42049> (accessed: 04.03.2024).
46. Еловицова Т.М., Григорьев С.С. *Слюна как биологическая жидкость и ее роль в здоровье полости рта*. Екатеринбург: Издательский Дом «Тираж»; 2018. 69 с.
- Elovikova T.M., Grigoriev S.S. *Saliva as a biological fluid and its role in the health of the oral cavity*. Ekaterinburg: Tirazh; 2018. 69 p. (In Russ.)
47. Беляев В.В., Ключева Л.П., Крылов С.С., Петруничева Н.Н., Сахарова Т.Н., Карпушкина Л.Е. Анализ работы школьных стоматологических кабинетов в г. Твери. В кн.: Калинин М.Н., Давыдов Б.Н., Гаврилова О.А., Баканов К.Б. (ред.) *Стоматологические и соматические заболевания у детей: этиопатогенетические аспекты их взаимосвязей, особенности профилактики, диагностики и лечения: материалы науч.-практ. конф. ЦФО РФ с междунар. участием, г. Тверь, 12–13 дек. 2013 г.* Тверь: Тверская государственная медицинская академия; 2013. С. 34–37.
- Belyaev V.V., Klyueva L.P., Krylov S.S., Petrunicheva N.N., Sakharova T.N., Karpushkina L.E. Analysis of the work of school dental offices in Tver. In: Kalinkin M.N., Davydov B.N., Gavrilova O.A., Bakanov K.B. (eds.) *Dental and somatic diseases in children: etiopathogenetic aspects of their relationships, features of prevention, diagnosis and treatment: Proceedings of the Scientific and Practical Conference of the Central Federal District of the Russian Federation with international participation, Tver, 12–13 December 2013*. Tver: Tver State Medical Academy; 2013, pp. 34–37. (In Russ.)
48. Силагадзе Е.М., Салахов А.К., Ксембаев С.С., Байкеев Р.Ф. Факторы, влияющие на состояние стоматологического статуса населения России. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(1):47–57. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-47-57>
- Silagadze E.M., Salakhov A.K., Ksembaev S.S., Baikееv R.F. Factors affecting the dental status of the Russian population. *Actual Problems in Dentistry*. 2020;16(1):47–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-47-57>
49. Успенская О.А., Калинин К.И. Уровень стоматологического просвещения у студентов г. Н. Новгорода.

- Проблемы стоматологии.* 2020;16(1):58–63. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-58-63>
- Uspenskaya O.A., Kalinkin K.I. Level of dental education at students of g. N. Novgorod. *Actual Problems in Dentistry.* 2020;16(1):58–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-58-63>
50. Иванова Н.Г., Порубайко Л.Н., Ковтун Р.И. Здоровый образ жизни студента и его составляющие в период обучения в вузе. *Балтийский гуманитарный журнал.* 2021;10(4):86–88.
- Ivanova N.G., Porubaiko L.N., Kovtun R.I. Healthy student lifestyle and its components during studying at the university. *Baltic Humanitarian Journal.* 2021;10(4):86–88. (In Russ.)
51. Луцкая И.К., Зиновенко О.Г., Бобкова И.Л. Качество индивидуальной гигиены полости рта у взрослого населения на амбулаторном приеме. *Современная стоматология.* 2020;(2):58–62.
- Lutskaya I.K., Zinovenko O.G., Bobkova I.L. Quality of individual oral hygiene in adults at outpatient appointments. *Sovremennaya Stomatologiya.* 2020;(2):58–62. (In Russ.)
52. Янушевич О.О. (ред.) *Медицинская и клиническая генетика для стоматологов.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 400 с.
- Yanushevich O.O. (ed.) *Medical and clinical genetics for dentists.* Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 400 p. (In Russ.)
53. Дегтяренко Е.В. Эффективность герметизации фиссур временных моляров. *Медико-социальные проблемы семьи.* 2022;27(4):59–63. Режим доступа: <http://journal.ak-gin.org/index.php/mspf/article/view/437> (дата обращения: 04.03.2024).
- Degtiarenko E.V. Efficacy of fissures sealing in temporary molar. *Medical and Social Problems of Family.* 2022;27(4):59–63. (In Russ.) Available at: <http://journal.ak-gin.org/index.php/mspf/article/view/437> (accessed: 04.03.2024).
54. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. М.: Медицинское информационное агентство; 2006. 544 с.
- Khoroshilkina F.Ya. *Orthodontics. Defects of teeth, tooth rows, bite anomalies, morphofunctional disorders in the maxillofacial region and their complex treatment.* Moscow: Medical Information Agency; 2006. 544 p. (In Russ.)
55. Пичугина Е.Н., Коннов В.В., Фролкина К.М., Арушанян А.Р. Современные методы диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Аспирантский вестник Поволжья.* 2022;22(1):32–37. <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2022.22.1.32-37>
- Pichugina E.N., Konnov V.V., Frolkina K.M., Arushanyan A.R. Modern methods for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya.* 2022;22(1):32–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2022.22.1.32-37>
56. Лекомцева О.В., Косюга С.Ю., Лечеб Я. Роль стоматологического просвещения детей 7–8 лет в комплексе профилактических мероприятий. *Медицинский совет.* 2019;(17):46–49. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-17-46-49>
- Lekomtseva O.V., Kosyuga S.Y., Lecheb Y. The role of dental education of 7–8 year's children in the complex of preventive measures. *Meditsinskiy Sovet.* 2019;(17):46–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-17-46-49>
57. Насретдинова Н.Ю., Ворожцова Л.И., Мандра Ю.В. Уровень стоматологического просвещения среди детей и их родителей. анкетирование по методике ВОЗ. В кн.: *Стоматология Большого Урала: материалы Междунар. конгресса, 4–6 дек. 2019 г.* Екатеринбург: Тираж; 2020. С. 93–95. Режим доступа: https://dentalpress.ru/ru/nauka/conference_article/4038/view (дата обращения: 04.03.2024).
- Nasretdinova N.Yu., Vorozhzcova L.I., Mandra Yu.V. Level of dental education among children and their parents according to the questionnaire of schoolchildren. In: *Stomatology of the Greater Urals: materials of the International Congress, 4–6 December 2019.* Ekaterinburg: Tirazh; 2020. pp. 93–95. (In Russ.) Available at: https://dentalpress.ru/ru/nauka/conference_article/4038/view (accessed: 04.03.2024).
58. Simons D., Pearson N., Evans P. A pilot of a school-based dental treatment programme for vulnerable children with possible dental neglect: the Back2School programme. *Br Dent J.* 2013;215(8):E15. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2013.998>
59. Маринкина А.А., Журбенко В.А., Карлаш А.Е. Факторы риска развития гиперчувствительности твердых тканей зубов у лиц в возрасте от 22 до 74 лет. *Актуальные проблемы медицины.* 2022;45(4):365–373. <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2022-45-4-365-373>
- Marinkina A.A., Zhurbenko V.A., Karlash A.E. Risk factors for the development of dental hard tissue hypersensitivity in persons aged 22 to 74 years. *Challenges in Modern Medicine.* 2022;45(4):365–373. (In Russ.) <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2022-45-4-365-373>
60. Соловьева Ж.В., Адамчик А.А. Клиническое обоснование использования средств на основе наногидроксиапатита и фтора при лечении кариеса в стадии белого пятна. *Российский стоматологический журнал.* 2017;21(2):89–92. [https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21\(2\):89-92](https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21(2):89-92)
- Solov'eva Z.V., Adamchik A.A. Clinical foundation for using remedies with nanohydroxyapatite and fluor in treatment enamel caries stage of white spot lesion. *Russian Journal of Dentistry.* (In Russ.) 2017;21(2):89–92. [https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21\(2\):89-92](https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21(2):89-92)
61. Бых Г.М. Исследование рационов питания студентов в возрасте от 19 до 21 года. *Карельский научный журнал.* 2015;(1):154–156.
- Byh G.M. A study of the diets of students at the age of 19 to 21 years. *Karelian Scientific Journal.* 2015;(1):154–156. (In Russ.)
62. Леонтьев В.К. Об этиологии кариеса зубов. *Институт стоматологии.* 2019;(1):34–35. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/13315/?view=pdf> (дата обращения: 04.03.2024).
- Leontyev V.K. On etiology of dental caries. *The Dental Institute.* 2019;(1):34–35. (In Russ.) Available at: <https://instom.spb.ru/catalog/article/13315/?view=pdf> (accessed: 04.03.2024).
63. Максимовская Л.Н., Алимова М.Я. Совершенствование организации стоматологической помощи детям в Российской Федерации. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2013;12(1):3–5.
- Maksimovskaya L.N., Alimova M.Ya. Improving the organization of dental care for children in the Russian Federation. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis.* 2013;12(1):3–5. (In Russ.)
64. Алексеева Е.О., Русакова Е.Ю. Эффективность комплексной программы профилактики кариеса зубов у детей с заболеваниями органов дыхания, проживающих на территории Приморского края. *Современная медицина: актуальные вопросы.* 2015;(12):79–84.
- Alekseeva E.O., Rusakova E.Yu. Effectiveness of a comprehensive programme of dental caries prevention in

- children with respiratory diseases living in Primorsky Krai. *Sovremennaya Meditsina: Aktualnye Voprosy*. 2015;(12):79–84. (In Russ.)
65. Иорданишвили А.К. Фториды: их значение для здоровья человека в современных условиях и перспективы использования. *Человек и его здоровье*. 2019;(2):66–73. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2019-2/07>
Iordanishvili A.K. Fluorides: their value for human health in modern conditions and prospects for their use. *Humans and His Health*. 2019;(2):66–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.21626/vestnik/2019-2/07>
66. Авраимова О.Г. Фториды в питьевой воде и профилактика кариеса. *Российский стоматологический журнал*. 2012;16(5):36–38. Режим доступа: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/39086> (дата обращения: 04.03.2024).
Avraamova O.G. Fluorides in drinking water and the prevention of caries. *Russian Journal of Dentistry*. 2012;16(5):36–38. (In Russ.) Available at: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/39086> (accessed: 04.03.2024).
67. Соловьева Ж.В., Адамчик А.А. Эффективность применения глубокого фторирования в профилактике кариеса эмали. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018;25(2):135–139. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-2-135-139>
Solovyova Zh.V., Adamchik A.A. Efficiency of deep fluoridation in prevention of enamel caries. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018;25(2):135–139. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-2-135-139>
68. Усманова И.Н., Якупов Б.Р., Гафиатуллина Г.З., Ракитина О.А., Харьковская И.Л. Стандартизованный подход к оценке стоматологической заболеваемости лиц молодого возраста. В кн.: Салеев Р.А. (ред.) *Актуальные вопросы стоматологии: сб. науч. тр., посвящ. основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ проф. Исааку Михайловичу Оксману*. Казань: Казанский государственный медицинский университет; 2021. С. 145–149.
Usmanova I.N., Yakupov B.R., Gafiatullina G.Z., Rakitina O.A., Kharkovskaya I.L. Standardised approach to the assessment of stomatological morbidity of young age persons. In: Saleev R.A. (ed.) *Actual questions of stomatology: Collection of scientific works devoted to the founder of the chair of orthopaedic stomatology of KSMU professor Isaak Mikhailovich Oxman*. Kazan: Kazan State Medical University; 2021, pp. 145–149. (In Russ.)
69. Коротяев А.И., Бабичев С.А. *Медицинская микробиология, иммунология и вирусология*. СПб.: Спец. лит.; 1998. 580 с.
- Korotyayev A.I., Babichev S.A. *Medical microbiology, immunology and virology*. St. Petersburg: Spetsialnaya literature; 1998. 580 p. (In Russ.)
70. Екимов Е.В., Скрипкина Г.И., Сметанин А.А., Коршунов А.П. Объективная оценка эффективности кариепрофилактических средств. *Стоматология*. 2021;100(5):15–18. <https://doi.org/10.17116/stomat202110005115>
Ekimov E.V., Skripkina G.I., Smetanin A.A., Korshunov A.P. Objective evaluation of the caries prevention efficiency. *Stomatologiya*. 2021;100(5):15–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202110005115>
71. Беляев И.В., Зазвонова В.С., Беляев В.В. Частота герметизации фиссур у студентов стоматологического факультета медицинского университета. В кн.: *Молодежь и медицинская наука: материалы 9-й Всероссий. межвуз. науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием, Тверь, 26 нояб. 2021 г.* Тверь: Тверская государственная медицинская академия; 2022. С. 7–9.
Belyaev I.V., Zazvonova V.S., Belyaev V.V. Frequency of fissure sealing in students of the stomatological faculty of a medical university. In: *Youth and medical science: Materials of 9th All-Russian interuniversity scientific-practical conference of young scientists with international participation, Tver, 26 November 2021*. Tver: Tver State Medical Academy; 2022, pp. 7–9. (In Russ.)
72. Добровольская П.Э., Ковалева А.С. Профилактика стоматологических заболеваний в современном обществе. *Международный журнал экспериментального образования*. 2015;(11-6):840–847. Режим доступа: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=9491> (дата обращения: 04.03.2024).
Dobrovolskaya P.E., Kovaleva A.S. Prophylaxis of stomatological diseases in modern society. *International Journal of Experimental Education*. 2015;(11-6):840–847. (In Russ.) Available at: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=9491> (accessed: 04.03.2024).
73. Зуев М.В., Бутова В.Г., Смирнова Л.Е., Киреев В.В. Анализ объемов стоматологических профилактических услуг, предоставляемых населению по программе обязательного медицинского страхования. *Стоматология*. 2020;99(1):82–85. <https://doi.org/10.17116/stomat20209901182>
Zuev M.V., Butova V.G., Smirnova L.E., Kireev V.V. Analysis of the amount of preventive dental care provided in terms of Compulsory Medical Insurance program. *Stomatologiya*. 2020;99(1):82–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat20209901182>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Макеева Мария Константиновна – доцент кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-6536-226X>

Коврижжина Елизавета Леонидовна – лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0003-9468-3198>

Окс Герда Алексеевна – лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0004-9099-9117>

Фокина Софья Андреевна – лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0003-0936-1363>

Митюшкина Татьяна Алексеевна – научный сотрудник, лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0000-5304-5892>

Костинская Мария Вячеславовна – научный сотрудник, лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0001-3172-877X>

Шегай Алексей Валентинович – научный сотрудник, лаборант кафедры терапевтической стоматологии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0006-4689-1381>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Maria K. Makeeva – Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-6536-226X>

Elizaveta L. Kovrizhkina – Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0003-9468-3198>

Gerda A. Oks – Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0004-9099-9117>

Sofya A. Fokina – Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0003-0936-1363>

Tatyana A. Mityushkina – Research Associate, Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0000-5304-5892>

Maria V. Kostinskaya – Research Associate, Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0001-3172-877X>

Alexey V. Shegai – Research Associate, Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0006-4689-1381>

ВКЛАД АВТОРОВ

М.К. Макеева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи и ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Е.Л. Коврижкина – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

Г.А. Окс – сбор данных или анализ и интерпретация данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

С.А. Фокина – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

Т.А. Митюшкина – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

М.В. Костинская – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

А.В. Шегай – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Maria K. Makeeva – has made a substantial contribution to the concept of design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Elizaveta L. Kovrizhkina – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Gerda A. Oks – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; approved the version to be published.

Sofya A. Fokina – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Tatyana A. Mityushkina – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Maria V. Kostinskaya – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Alexey V. Shegai – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

<https://doi.org/10.36377/ET-0020>

Сравнительная оценка прочности на сдвиг ортодонтических адгезивов для фиксации брекетов

Х. Алмокаддам , Н.С. Тутуров , И. Катбех , А. Салех 

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Российская Федерация

✉ Hayanalmokaddam5@gmail.com

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. За последние десятилетия произошел значительный рост адгезивных технологий для несъемной ортодонтической аппаратуры. Разработки адгезивных систем были направлены на упрощенные методы использования, улучшенный состав и высокую способность сцепления со структурой зуба. **ЦЕЛЬ.** Целью данного исследования является сравнительная оценка прочности сцепления при сдвиге адгезивной системы 5-го поколения и универсальной адгезивной системы в двух техниках протравливания для фиксации металлических брекетов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Образец исследования состоял из 30 верхних премоляров, удаленных по медицинским показаниям. Случайным образом зубы были распределены на три группы, по 10 в каждой. В группе 1 применили адгезивную систему Transbond XT (3M Unitek), в группе 2 – универсальный адгезив Tetric N bond Universal (Vivapen) в технике протравливания, в группе 3 – Tetric N bond Universal (Vivapen) в технике самопротравливания. В исследовании применили металлические брекеты для верхних премоляров Gemini Bracket MBT (3M Unitek, США) с микроотгравированным основанием, площадью 10,61 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В группе 1 значение прочности на сдвиг составило $21,2 \pm 3,2$ МПа, в группе 2 – $21,6 \pm 5,2$ МПа, в 3-ей группе – $17,7 \pm 6,4$ МПа. Статистически значимых различий между исследуемыми группами не отмечено. При проведении исследования было отмечено снижение уровня адгезионной силы при применении универсального адгезива Tetric N Bond Universal методом самопротравливания, однако этот уровень сохранялся выше допустимых значений (5,9 до 7,8 МПа). **ВЫВОДЫ.** Таким образом, все исследуемые адгезивные системы, примененные в различных техниках протравливания, продемонстрировали высокие адгезионные показатели, обеспечивая прочное сцепление ортодонтической конструкции к поверхности зуба.

Ключевые слова: ортодонтический адгезив, прочность сцепления, самопротравливающий адгезив

Информация о статье: поступила – 20.03.2024; исправлена – 25.04.2024; принята – 29.04.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Алмокаддам Х., Тутуров Н.С., Катбех И., Салех А. Сравнительная оценка прочности на сдвиг ортодонтических адгезивов для фиксации брекетов. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):179–185. <https://doi.org/10.36377/ET-0020>

Comparative evaluation of the shear strength of orthodontic adhesives for fixation of brackets

Hayan Almokaddam , Nikolay S. Tuturov , Imad Katbeh , Ahmad Saleh 

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

✉ Hayanalmokaddam5@gmail.com

Abstract

INTRODUCTION. Over the past decades, there has been significant growth in adhesive technologies for fixed orthodontic appliances. Developments in adhesive systems have focused on simplified methods of use, improved composition and high bonding ability to tooth structure.

AIM. The aim of this study is to compare the shear bond strength of a 5th generation adhesive system and a universal adhesive system in two etching techniques for fixation of metal brackets.

MATERIALS AND METHODS. The study consisted sample of 30 removed human upper premolars. The teeth were randomly distributed into three groups, 10 in each group. In the group 1, the Transbond XT adhesive system (3M Unitek) was used, in the group 2 – the universal adhesive Tetric N bond Universal (Vivapen) in the etching technique, in the group 3 – Tetric N bond Universal (Vivapen) in the self-etching technique. The study used metal brackets for upper premolars Gemini Bracket MBT (3M Unitek, USA) with a micro-engraved base with an area of 10.61 mm.

RESULTS. In group 1, the shear strength value was 21.2 ± 3.2 MPa, in group 2 – 21.6 ± 5.2 MPa, in group 3 – 17.7 ± 6.4 MPa. There were no statistically significant differences between the study groups. According to the study, a decrease in the level of adhesive force was found when using a universal adhesive without prior etching of the enamel with phosphoric acid. However, this level remained within the clinically recommended range.

CONCLUSIONS. Thus, all studied adhesive systems used in various etching techniques demonstrated high adhesive performance, providing strong adhesion of the orthodontic structure to the tooth surface.

Keywords: orthodontic adhesive, bond strength, self-etching adhesive

Article info: received – 20.03.2024; revised – 25.04.2024; accepted – 29.04.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Almokaddam H., Tuturov N.S., Katbeh I., Saleh A. Comparative evaluation of the shear strength of orthodontic adhesives for fixation of brackets. *Endodontics Today*. 2024;22(2):179–185. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0020>

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование адгезивных материалов достигло значительных успехов в различных аспектах современной стоматологии. За последние десятилетия было разработано множество адгезивных систем разных поколений, отличающихся химическими и механическими свойствами.

В 1955 г. доктор М. Вуопосе представил технику кислотного травления эмали как предварительную подготовку для склеивания поверхностей и достижения лучшей адгезии фиксирующего материала с эмалью [1]. Он впервые выявил, что использование ортофосфорной кислоты на поверхности эмали создает микропористость, что значительно улучшает прочную связь [1; 2]. Данная методика получила широкое распространение в различных областях клинической стоматологии, в том числе и в ортодонтической практике.

Однако обработка поверхности эмали фосфорной кислотой вызывает разложение кристаллического слоя и, соответственно, увеличивает пористость поверхности, приводящее к декальцинации и изменению цвета эмали. Повреждению эмали способствует процесс снятия брекетов и удаление остатков клея с зубной эмали после окончания ортодонтического лечения. Поскольку основной задачей врача-ортодонта является сохранение целостности зубной эмали после снятия брекетов [3–6], то аспекты данной методики вызвали большую обеспокоенность у исследователей и практиков. Таким образом, разрабатывались новые клеевые системы.

Химическое отверждение является первой и наиболее распространенной системой связывания на основе смол. Основным недостатком этой системы является ограниченное время работы [7], что не позволяет контролировать процесс схватывания композитных смол [8; 9].

Стремление сформировать прочную связь за счет уменьшения повреждения эмали и сведения к минимуму ортодонтических манипуляций привело к разработке адгезивной системы светового отверждения.

Так, в 1979 г. впервые была применена система фотоотверждаемых адгезивов в лабораторных условиях. В ходе исследования было установлено, что отверждение адгезива под брекетом происходит при прямом воздействии света с разных направлений ультрафиолетовой лампой и проникновении света в ткани зуба [10; 11]. Tavas и Watsl показали, что пропускание света через эмаль позволяет светоотверждаемому адгезиву затвердевать под металлическим основанием дуги [11; 12]. Одной из наиболее важных особенностей этой системы является увеличение рабочего времени, что обеспечивает снижение ошибок в процессе позиционирования брекетов [13; 14].

Основной задачей стоматологических связующих является достижение эффективного связывания с субстратами различной природы. Надежное и прочное соединение с эмалью в основном требует протравливание эмали 30–40 % фосфорной кислотой, перед нанесением жидкой клеевой массы. Этот этап приводит к избирательной эрозии призматической и межпризматической эмали при достижении микромеханической шивке локальной полимеризации смолы в пористости. Первый протокол фиксации, который показал клинически приемлемый результат, включал полное удаление смазанного слоя с использованием метода тотального протравливания, который известен как «травление и смывание». Эти многоступенчатые связующие появились на рынке с начала 1990-х гг. и до сих пор считаются клеем «золотого стандарта» [3; 4; 15; 16].

Растущий рыночный спрос на упрощенные процедуры фиксации привел к созданию самопротравливающихся адгезивов. Одним из преимуществ использования самопротравливающихся адгезивов является отсутствие предварительного удаления смазанного слоя, поскольку эти системы способны протравливать поверхность зуба, одновременно подготавливая ее к адгезии. Материалы для самопротравливающихся адгезивов были разработаны для того, чтобы избежать негативных последствий травления кислотой и чрезмерного или недостаточного кондиционирования [17; 18].

В последнее время был представлен новый класс одноэтапного связующего – «универсальная» или «многорежимная» адгезивная система. Согласно заявлению производителя, универсальный адгезив совместим с любой техникой травления: тотального травления, самопротравливания и селективного травления эмали [19–22]. Для преодоления низкого уровня прочности сцепления, универсальные связующие могут использоваться как с методом протравливания, так и с методом самопротравливания [23].

Последние разработки адгезивных материалов направлены на упрощенные методы использования, улучшенный состав и высокую способность сцепления со структурой зуба. Было проведено множество исследований на силу сцепления адгезивных материалов между эмалью и ортодонтическими конструкциями. Предыдущие исследования показали, что эффективность связывания некоторых веществ значительно ниже, в то время как уровень сцепления других веществ более стабилен [24; 25].

Прочность сцепления брекетов с поверхностью зуба должна быть достаточной, чтобы выдерживать жевательные нагрузки во время коррекции прикуса. По мнению Рейнольдса и его коллег, нижняя граница адгезии, способной выдержать же-

вательные нагрузки, составляет от 5,9 до 7,8 МПа [26–28], а более прочная связь 40–50 МПа увеличивает риск повреждения эмали при разъединении брекетов после лечения [29–33].

ЦЕЛЬ

Целью данного исследования является сравнительная оценка прочности сцепления при сдвиге адгезивной системы 5-го поколения и универсальной адгезивной системы в двух техниках протравливания для фиксации металлических брекетов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Образец исследования состоял из 30 верхних премоляров, удаленных по медицинским показаниям. Зубы имели нормальную форму и размер, поверхность без дефектов и аномалий, таких как дисплазия, кариес, трещины, сколы; отсутствовали кальцификации, реставрации зубов, также не были подвержены процедуре отбеливания эмали или флуоресцентным диагностикам. Полученные образцы премоляров промывали проточной водой, удалив с них кровь, остатки десневых тканей и связочных волокон. Затем оставили хранить в течение недели в емкостях, содержащих 10% раствор формальдегида для предотвращения скопления на них бактерий. После извлечения образцов из раствора каждый зуб, предварительно просушив фильтрованной бумагой, помещали в заранее подготовленную алюминиевую форму и фиксировали зубы в самозатвердевающей акриловой смоле, без перекрытия эмали. Все образцы до начала исследования выдерживали в дистиллированной воде. Затем извлекали из воды и сушили сжатым воздухом, очищали с помощью абразивной пасты в течение 5–10 секунд, промывали проточной водой и просушивали сжатым воздухом.

Случайным образом зубы были распределены на три группы, по 10 в каждой. В первой группе применили адгезивную систему пятого поколения Transbond XT 3M, во второй группе – универсальный адгезив Tetric N bond Universal (Vivapen) в технике протравливания, в третьей группе – Tetric N bond Universal (Vivapen) в технике самопротравливания. В исследовании использовали металлические брекеты для верхних премоляров Gemini Bracket MBT (3M Unitek, США) с микроотгравированным основанием, площадью 10,61 мм.

В группе 1 эмаль зубов протравливали 37%-й ортофосфорной кислотой в течение 30 секунд, затем тщательно промывали струей воды и сушили сжатым воздухом в течение 10 секунд до появления однородного мелового цвета. Затем на протравленное место наносили слой базового материала Transbond XT 3M Unitek monovia (Калифорния, США), а на основание брекета – клей Transbond XT light. После чего брекеты приклеивали к подготовленной поверхности зуба, удалив излишки клея по краям основания брекета. Подвергали воздействию светотверждения в течение 30 секунд.

В группе 2 обработку эмали производили 37%-й ортофосфорной кислотой в течение 30 секунд, затем их промывали струей воды и высушивали сжатым воздухом в течение 10 секунд до появления мелового пятна. Затем наносили на протравленное место

тонкий слой Tetric N bond Universal, а на основание брекета – адгезивную пасту Tetric N bond Universal. Приклеивали брекеты на подготовленное место, удаляя излишки клея по краям основания брекета. Далее выполняли фотоотверждение (30 сек.).

В группе 3 универсальный адгезив Tetric N bond наносили без предварительного травления эмали, согласно инструкции производителя. Завершали фиксацию брекета светотверждением в течение 30 секунд.

После склеивания образцы были помещены до тестирования в дистиллированную воду на 24 часа. Механическое исследование на прочность соединения было проведено с помощью испытательной машины Instron Universal Test. Образцы устанавливали внутри аппарата так, чтобы основание брекета было параллельно сдвигающей силе. Прикладывали окклюзионное усилие при скорости движения траверсы 1 мм/мин. Силу адгезионного сопротивления при сдвиге рассчитывали по следующей формуле: $A = F / S$, где A – сила адгезионного соединения, F – сила адгезионного разрушения, S – площадь основания брекета.

Анализ уровня статистической значимости различий адгезионной прочности между исследуемыми группами проводился с помощью критерия Шапиро-Уилка, теста Левена и непараметрического теста Крускала-Уоллиса. Для статистического анализа использовались выходные данные программы Spss V24.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Значение прочности сцепления при сдвиге в группе 1 составил $21,2 \pm 3,2$ МПа, в группе 2 – $21,6 \pm 5,2$ МПа, в группе 3 – $17,7 \pm 6,4$ МПа. Полученные результаты отображены в табл. 1. Во всех исследуемых группах среднее значение адгезионной силы при сдвиге находится выше уровня нижней границы адгезии (7 МПа), что соответствует клинически допустимой норме.

Статистические данные теста Шапиро-Уилка на нормальность распределения приведены в табл. 2. Для первой и второй групп при значимости $p = 0,416$ и $0,631$ для каждой из них соответственно является выше уровня значимости (5%), в то время как для третьей группы он был оценен примерно в $0,024$, что меньше уровня значимости (5%). Следовательно, выборки групп 1 и 2 сравнения относятся к уровню нормального распределения, в отличие от группы 3, где уровень значимости недостаточен.

Согласно критерию Левена условия однородности дисперсии между исследуемыми группами не было соблюдено, так как значение критерия Левена было оценено в $3,959$ при значимости $0,05 > 0,03$, значения теста показаны в табл. 3.

Таким образом, применив преобразования логарифма, результаты не отличались от предыдущих, так как не были достигнуты условия нормального распределения и однородности дисперсии, а при отсутствии экстремальных значений и невозможности удаления некоторых пунктов из-за малого размера выборки, прибегают к использованию непараметрического критерия Крускала-Уоллиса, результаты которого показали существенные различия между исследуемыми группами, что отражено в табл. 4.

Таблица 1. Описательные данные прочности сцепления на сдвиг**Table 1.** Descriptive data of shear bond strength

	N	Mean	Std.Deviation	95% Confidence interval for Mean		Minimum	Maximum	
				Std.Error	Lower Bound			Upper Bound
Адгезивная система пятого поколения 3М	20	21,2120	3,12923	0,69972	19,7475	22,6765	16,12	26,68
Универсальная адгезивная система в технике протравливания	20	21,6925	5,27577	1,17970	19,2234	24,1616	11,07	30,18
Универсальная адгезивная система в технике самопротравливания	20	17,7145	6,47285	1,44737	14,6851	20,7439	9,59	31,76
Общий	60	20,2063	5,36709	0,69289	18,8199	21,5928	9,59	31,76

Таблица 2. Критерий Шапиро-Уилка для исследуемых групп**Table 2.** Shapiro-Wilk normal distribution test for study groups

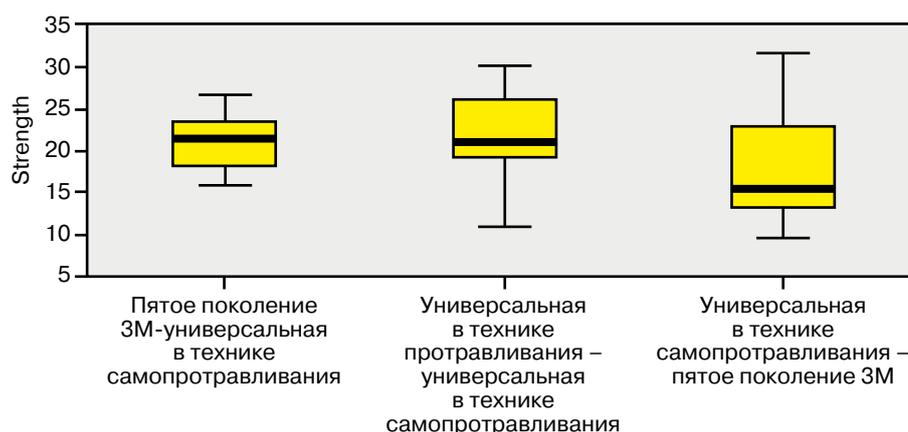
Type		Kolmogorov-Smirno			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Strength	Адгезивная система пятого поколения 3М	0,158	20	0	0,953	20	0,416
	Универсальная адгезивная система в технике протравливания	0,116	20	0	0,964	20	0,631
	Универсальная адгезивная система в технике самопротравливания	0,227	20	0,008	0,887	20	0,024

Таблица 3. Критерий Левена на однородность дисперсии**Table 3.** Test of Homogeneity of Variances

Strength			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,959	2	57	0,025

Таблица 4. Непараметрический критерий Крускала-Уоллиса**Table 4.** Nonparametric test Kruskal-Wallis

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Strength is the same across categories of Type	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	0,024	Reject the null hypothesis



type	
Total N	60
Test Statistic	7.478
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	0.024

1. The test statistic is adjusted for ties

Рис. 1. Критерий Крускала-Уоллиса с независимой выборкой**Fig. 1.** Independent-Samples Kruskal-Wallis test

Результаты теста Крускала-Уоллиса на наличие уровня статистической значимости различий между исследуемыми группами представлены на рис. 1.

Для выяснения причины значительных различий в показателях прочности при сдвиге были рассчитаны попарные сравнения для исследуемых групп. Результаты показали, что достоверные различия были только между второй и третьей группами рис. 2, результаты представлены в табл. 5.

Результаты исследования прочности сцепления на сдвиг отражены в табл. 6.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном исследовании на адгезионную силу сцепления при сдвиге адгезивная система Transbond XT (21,2 МПа) и универсальная система

Tetric N Bond Universal (21,6 МПа) с предварительным травлением эмали имели более высокие показатели среди изучаемых групп. Было установлено снижение уровня адгезионной силы при применении универсального адгезива Tetric N Bond Universal (17,7 МПа) с методом самопротравливания, однако этот уровень сохранялся выше допустимых значений (5,9 до 7,8 МПа). Статистически значимых различий между исследуемыми группами не отмечено.

ВЫВОД

Таким образом, все исследуемые адгезивные системы, примененные в разных техниках протравливания, продемонстрировали высокие адгезионные показатели, обеспечивая прочное сцепление ортодонтической конструкции к поверхности зуба.



Рис. 2. Попарные сравнения для исследуемых групп
Fig. 2. Pairwise comparisons of type

Таблица 5. Попарное сравнение всех исследуемых групп

Table 5. Pairwise comparisons of all study groups

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj. Sig
Пятое поколение 3М-универсальная в технике самопротравливания	12,550	5,523	2,272	0,023	0.069
Универсальная в технике протравливания – универсальная в технике самопротравливания	13,550	5,523	2,454	0,014	0.042
Универсальная в технике самопротравливания – пятое поколение 3М	-1,000	5,523	-0,181	0,856	1.000

Таблица 6. Результаты исследования прочности при сдвиге

Table 6. Research results

Группа	Среднее значение ± стандартное отклонение (МПа ± SD)
Пятое поколение 3М	21,21 ± 3,13 МПа АВ
Tetric N bond Universal в технике травления эмали	21,69 ± 5,28 МПа В
Самопротравливающий адгезив Tetric в технике самопротравливания	17,71 ± 6,47 МПа А

Таблица 7. Результаты исследования прочности адгезивных систем

Table 7. Results of adhesive system strength studies

Пятое поколение 3М	Tetric N bond Universal в технике травления эмали	Самопротравливающий адгезив Tetric в технике самопротравливания
26,68	20,51	12,65
17,97	30,18	31,76
21,39	12,61	16,89
25,94	26,91	9,59
18,47	19,17	13,18
23,82	22,26	30,65
16,12	29,8	25,72
22,63	25,29	22,62
24,48	18,25	13,15
18,49	21,46	14,67
23,1	14,81	10,12
21,32	20,14	23,17
17,64	24,87	15,85
22,81	19,28	14,62
17,48	11,07	17,28
19,34	19,33	16,09
25,19	27,22	15,34
22,28	20,76	11,98
20,97	22,57	24,59
18,12	27,36	14,37

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Toshniwal N., Singh N., Dhanjani V., Mote N., Mani S. Self etching system v/s conventional bonding: Advantages, disadvantages. *Int J Appl Dent Sci.* 2019;5(3):379–383. Available at: <https://www.oraljournal.com/pdf/2019/vol5issue3/PartF/5-3-49-913.pdf> (accessed: 14.03.2024).
2. Călinoiu Ș.G., Bîcleșanu C., Florescu A., Stoia D.I., Dumitru C., Miculescu M. Comparative study on interface fracture of 4th generation 3-steps adhesive and 7th generation universal adhesive. *Materials.* 2023;16(17):5834. <https://doi.org/10.3390/ma16175834>
3. Labunet A., Tonea A., Kui A., Sava S. The use of laser energy for etching enamel surfaces in dentistry – a scoping review. *Materials.* 2022;15(6):1988. <https://doi.org/10.3390/ma15061988>
4. Loganathan S., Santhanakrishnan S., Bathe R., Arunachalam M. Prediction of femtosecond laser ablation profile on human teeth. *Lasers Med Sci.* 2019;34(4):693–701. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2644-0>
5. Katyal D., Mohan R., Jain R.K., Nagesh S. Evaluation of antimicrobial and mechanical properties of a novel propolis-modified orthodontic primer: An in-vitro study. *Cureus.* 2023;15(10):e46716. <https://doi.org/10.7759/cureus.46716>
6. Shayan A.M., Behroozian A., Sadrhaghghi A., Dolatabadi A., Hashemzadeh S. Effect of different types of acid-etching agents and adhesives on enamel discoloration during orthodontic treatment. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2021;15(1):7–10. <https://doi.org/10.34172/joddd.2021.002>
7. Smith R.T., Shivapuja R.K. The evaluation of dual cement resins in orthodontic bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;103(5):448–451. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(05\)81795-0](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(05)81795-0)
8. Omidkhoda M., Eslami N., Mazloum M., Entezari M. Evaluation of bond strength of orthodontic brackets using light- and chemical-cure adhesive systems over time: An in-vitro study. *J Orthod Sci.* 2023;12(1):6. https://doi.org/10.4103/jos.jos_31_22
9. Zeller D.K., Fischer J., Rohr N. Viscous behavior of resin composite cements. *Dent Mater J.* 202;40(1):253–259. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-313>
10. Toledano M., Osorio R., Osorio E., Romeo A., de la Higuera B., Garcia-Godoy F. Bond strength of Orthodontic brackets using different light and self-curing cements. *Angle Orthod.* 2003;73(1):56–63. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2003\)073<0056:BSOBU>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2003)073<0056:BSOBU>2.0.CO;2)
11. Mäkinen E., Lassila L., Varrelle J., Vallittu P. Light-curing of orthodontic bracket adhesive by transillumination through dentine and enamel. *Biomater Investig Dent.* 2019;6(1):6–12. <https://doi.org/10.1080/26415275.2019.1632709>
12. Shalini S., Jha A., Kashyap P., Gupta P., Rajbhoj S., Bhandari S. A Comparison of the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different orthodontic adhesives. *Cureus.* 2023;15(5):e39115. <https://doi.org/10.7759/cureus.39115>
13. Cacciafesta V., Sfondrini M.F., Klersy C., Sfondrini G. Polymerization with a micro-xenon light of a resin-modified glass ionomer: a shear bond strength study 15 minutes after bonding. *Eur J Orthod.* 2002;24(6):689–697. <https://doi.org/10.1093/ejo/24.6.689>
14. Sariitha T., Sunitha C., Chanikya S.S., Kumar P.K., Naveen R. High-intensity light-emitting diode and reduced curing times – an in vitro study. *J Indian Orthod Soc.* 2023;57(1):10–16. <https://doi.org/10.1177/03015742221080386>
15. Van Meerbeek B., De Munck J., Yoshida Y., Inoue S., Vargas M., Vijay P., Van Landuyt K., Lambrechts P., Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003;28(3):215–235. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12760693/> (accessed: 14.03.2024).
16. Perković V., Šimunović Aničić M., Lughì V., Pozzan L., Meštrović S., Turco G. Correlation of shear bond strength and degree of conversion in conventional and self-adhesive systems used in orthodontic bonding procedures. *Biomedicines.* 2023;11(5):1252. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11051252>
17. Sensi L.G., Lopes G.C., Monteiro S. Jr, Baratieri L.N., Vieira L.C. Dentin bond strength of self-etching primers/adhesives. *Oper Dent.* 2005;30(1):63–68. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15765959/> (accessed: 14.03.2024).
18. Maaßen M., Wille S., Kern M. Bond strength of adhesive luting systems to human dentin and their durability. *J Prosthet Dent.* 2021;125(1):182–188. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.07.012>
19. Gateva N., Gusiyska A., Stanimirov P., Raychev I., Kabaktchieva R. Biodegradation and dentin bonding effectiveness of one “Universal” self-etch adhesive used in multi-mode manner. *J of IMAB.* 2017;23(1):1510–1515. <https://doi.org/10.5272/jimab.2017231.1510>
20. Bourgi R., Daoud U., Bijle M.N., Fawzy A., Ghaleb M., Hardan L. Reinforced universal adhesive by ribose crosslinker: A novel strategy in adhesive dentistry. *Polymers.* 2021;13(5):704. <https://doi.org/10.3390/polym13050704>
21. Kharouf N., Mancino D., Rapp G., Zghal J., Arntz Y., Haikel Y., Reitzer F. Does etching of the enamel with the rubbing technique promote the bond strength of a universal adhesive system? *J. Contemp. Dent. Pract.* 2020;21(10):1117–1121. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2962>
22. Kharouf N., Eid A., Hardan L., Bourgi R., Arntz Y., Jmal H. et al. Antibacterial and bonding properties of universal adhesive dental polymers doped with pyrogallol. *Polymers.* 2021;13(10):1538. <https://doi.org/10.3390/polym13101538>
23. Wagner A., Wendler M., Petschelt A., Belli R., Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent.* 2014;42(7):800–807. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.04.012>
24. Ozok A.R., Wu M.K., De Gee A.J., Wesselink P.R. Effect of dentin perfusion on the sealing ability and microtensile bond strengths of a total-etch versus an all-in-one adhesive. *Dent Mater.* 2004;20(5):479–486. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2003.07.004>
25. Cadenaro M., Josic U., Maravić T., Mazzitelli C., Marchesi G., Mancuso E. et al. Progress in dental adhesive materials. *J Dent Res.* 2023;102(3):254–262. <https://doi.org/10.1177/00220345221145673>
26. Bhattacharjee D., Sharma K., Sahu R., Neha K., Kumari A., Rai A. Comparative evaluation of shear bond strength of brackets bonded with self etch primer/adhesive and conventional etch/primer and adhesive system. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021;13(Suppl. 2):S1168–S1173. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_412_21
27. Boudrot M., François P., Abdel-Gawad S., Attal J.P., Dantagnan C.A. Shear bond strength of a RMGIC for orthodontic bracket bonding to enamel. *BDJ Open.* 2024;2;10(1):1. <https://doi.org/10.1038/s41405-023-00181-5>
28. Abu Haimed T., Osama Filfilan R., Nazih Hassoubah M., Abou Neel E.A., Bamashmous M. Cyclic shear fatigue of orthodontic brackets bonded to enamel using self-adhering

- flowable composites. *Saudi Dent J.* 2023;35(7):834–840. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.07.014>
29. Iglesias A., Flores T., Moyano J., Artés M., Gil F.J., Puigdollers A. In vitro study of shear bond strength in direct and indirect bonding with three types of adhesive systems. *Materials.* 2020;13(11):2644. <https://doi.org/10.3390/ma13112644>
30. Хасан А.М., Тутуров Н.С., Иванов С.Ю., Булычева Е.А., Булычева Д.С., Катбех И.Х., Салех А. Сравнение лабораторных показателей адгезии отечественного адгезивного комплекса и зарубежного аналога. *Клиническая стоматология.* 2023;26(3):84–88. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_84
Khasan A.M., Tuturov N.S., Ivanov S.Yu., Bulycheva E.A., Bulycheva D.S., Katbeh I.Kh., Saleh A. Comparison of laboratory indicators of adhesion of domestic adhesive complex and foreign analogue. *Clinical Dentistry (Russia).* 2023;26(3):84–88. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_84
31. Алкаиси А., Каббеш Х., Алавад М., Косырева Т.Ф., Катбех И., Хасан А.М. Применение геля гипохлорита натрия для улучшения сцепления композитного материала с эмалью временных зубов при слюнной контаминации. *Стоматология.* 2021;100(1):15–18. <https://doi.org/10.17116/stomat202110001115>
Alqaisy A., Kabbesh K., Alawwad M., Kosyreva T.F., Katbeh I., Khasan A.M. Evaluation of the effect of sodium hypochlorite gel on composite bonding strength to enamel of primary teeth after salivary contamination: in vitro study. *Stomatologiya.* 2021;100(1):15–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202110001115>
32. Хасан А.М., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Катбех И., Гарави А.М.М., Салман И. Клинические наблюдения отклеивания металлических брекетов от эмали зубов при использовании отечественного адгезивного комплекса. *Стоматология для всех.* 2023;(2):58–63. [https://doi.org/10.35556/idr-2023-2\(103\)58-63](https://doi.org/10.35556/idr-2023-2(103)58-63)
Khasan A.M., Kosyreva T.F., Tuturov N.S., Katbeh I., Gharawi A.M., Salman I. Clinical observations of metal brackets detachment using a Russian adhesive complex. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2023;(2):58–63. (In Russ.) [https://doi.org/10.35556/idr-2023-2\(103\)58-63](https://doi.org/10.35556/idr-2023-2(103)58-63)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хаян Алмокаддам – аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Тутуров Николай Станиславович – к.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Имад Катбех – старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Ахмад Салех – ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0000-0002-9597-3109>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Hayan Almokaddam – Postgraduate Student of the Department of Dentistry Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5131-8401>

Nikolay S. Tuturov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Imad Katbeh – Senior Lecturer at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Ahmad Saleh – Resident of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-9597-3109>

ВКЛАД АВТОРОВ

Х. Алмокаддам – концепция исследования, обработка данных, обзор литературы.

Н.С. Тутуров – концепция и дизайн исследования.

И. Катбех – статистическая обработка данных, написание текста.

А. Салех – статистическая обработка данных, написание текста.

Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

AUTHORS' CONTRIBUTION

Hayan Almokaddam – study concept, data processing, literature review.

Nikolay S. Tuturov – concept and design of the study.

Imad Katbeh – statistical data processing, text writing.

Ahmad Saleh – statistical data processing, text writing.

All authors contributed substantially to the conception, research and writing of the article, read and approved the final version before publication.



Заболевания слизистой оболочки и активность гальванического элемента в полости рта

Н.А. Волков¹  , Н.Ж. Дикопова² , А.Г. Волков² , Г.Е. Аманатиди³ ,
З.М. Абаев² , И.А. Никольская⁴ 

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Российская Федерация

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

³ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация

 parodont@inbox.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Определение частоты обнаружения активных гальванических элементов в полости рта при отсутствии и наличии заболеваний слизистой оболочки рта, развитие которых может быть связано с раздражающим действием постоянного электрического тока.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено обследование двух групп пациентов по 50 человек. У всех пациентов в полости рта имелось не менее 2-х металлических конструкций. Первую группу составили пациенты, у которых отсутствовали заболевания слизистой оболочки, вторую группу составили больные с заболеваниями слизистой оболочки рта. Для обнаружения металлических конструкций, которые могли составить гальваническую пару, определяли электрохимический потенциал каждой металлической конструкции и вычисляли разность полученных потенциалов. Для определения активности гальванического элемента, образованного гальваническими парами, определяли водородный показатель десневой жидкости в области этих конструкций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Разность электрохимических потенциалов металлических конструкций в исследуемых группах не имела статистически достоверных отличий ($p > 0,05$) и составила: в первой группе $129 + 24,7$ мВ, во второй $135 + 19,8$ мВ. В первой группе у 92% больных достоверной разницы водородных показателей десневой жидкости возле пар металлических конструкций обнаружено не было ($p > 0,05$). Водородные показатели составили у катода $6,6 + 0,26$ и у анода $6,9 + 0,35$. Во второй группе у 88% пациентов при измерении водородного показателя десневой жидкости была обнаружена высокая разница значений рН от 0,7 до 1,5 единиц. Значения водородных показателей возле катода составили $7,8 + 0,29$, а возле анода $6,3 + 0,22$ ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Измерение водородных показателей десневой жидкости возле металлических конструкций, образующих гальваническую пару, позволяет оценить активность гальванического элемента. При отсутствии заболеваний слизистой оболочки рта частота обнаружения активных гальванических элементов составила лишь 8%, а при заболеваниях слизистой оболочки активные гальванические элементы были обнаружены у 88% больных.

Ключевые слова: активность гальванического элемента, электрохимический потенциал металлических конструкций, водородный показатель десневой жидкости, заболевания слизистой оболочки рта

Информация о статье: поступила – 20.04.2024; исправлена – 27.05.2024; принята – 29.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Волков Н.А., Дикопова Н.Ж., Волков А.Г., Аманатиди Г.Е., Абаев З.М., Никольская И.А. Заболевания слизистой оболочки и активность гальванического элемента в полости рта. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):186–190. <https://doi.org/10.36377/ET-0023>

Diseases of the mucous membrane and the activity of the galvanic cell in the oral cavity

Nikolay A. Volkov¹  , Natalya Zh. Dikopova² , Alexander G. Volkov² ,
Georgy E. Amanatidi³ , Zoinbek M. Abaev² , Irina A. Nikolskaya⁴ 

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

³ The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russian Federation

⁴ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

 parodont@inbox.ru

Abstract

AIM. The objective of this study is to determine the frequency of detection of active galvanic cells in the oral cavity in the absence and presence of diseases of the oral mucosa, the development of which may be associated with the irritating effect of direct electric current.

MATERIALS AND METHODS. Two groups of 50 patients were examined. All patients had at least 2 metal structures in the oral cavity. The first group comprised patients who had no diseases of the mucous membrane, the second group comprised patients with diseases of the oral mucosa. To detect metal structures that could form a galvanic pair, the electrochemical potential of each metal structure was determined and the difference between the potentials obtained was calculated. To determine the activity of a galvanic element formed by galvanic vapors, the hydrogen index of the gingival fluid in the area of these structures was determined.

RESULTS AND DISCUSSION. The difference in the electrochemical potentials of metal structures in the studied groups had no statistically significant differences ($p > 0.05$) and amounted to $129 + 24.7$ mV in the first group, to $135 + 19.8$ mV in the second. In the first group, 92% of patients had no significant difference in the hydrogen parameters of gingival fluid near pairs of metal structures ($p > 0.05$). The hydrogen values were $6.6 + 0.26$ at the cathode and $6.9 + 0.35$ at the anode. In the second group, in 88% of patients, when measuring the hydrogen index of the gingival fluid, a high difference in pH values from 0.7 to 1.5 units was found. The values of hydrogen parameters near the cathode were $7.8 + 0.29$, and the will of the anode was $6.3 + 0.22$ ($p < 0.05$).

CONCLUSION. Measuring the hydrogen parameters of the gingival fluid near metal structures forming a galvanic pair makes it possible to assess the activity of a galvanic cell. In the absence of diseases of the oral mucosa, the detection rate of active galvanic cells was only 8%, and in diseases of the mucous membrane, active galvanic cells were detected in 88% of patients.

Keywords: galvanic cell activity, electrochemical potential of metal structures, hydrogen index of gingival fluid, diseases of the oral mucosa

Article info: received – 20.04.2024; revised – 27.05.2024; accepted – 29.05.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Volkov N.A., Dikopova N.Zh., Volkov A.G., Amanatidi G.E., Abaev Z.M., Nikolskaya I.A. Diseases of the mucous membrane and the activity of the galvanic cell in the oral cavity. *Endodontics Today*. 2024;22(2):186–190. <https://doi.org/10.36377/ET-0023>

ВЕДЕНИЕ

При лечении больных стоматологического профиля широко используются металлические конструкции, к которым относятся: имплантаты, металлические и металлокерамические зубные протезы, металлические вкладки, штифты и т.д. При появлении в полости рта конструкций из разнородных металлов возникает риск образования гальванического элемента и появления в полости рта постоянного электрического тока [1; 2]. Считается, что чем больше разность электрохимических потенциалов металлических конструкций, образующих гальваническую пару, тем выше вероятность появления гальванического тока [3].

По данным литературы, электродвижущая сила достаточная для появления в полости рта гальванического тока создается при разности электрохимических потенциалов не менее 50 мВ [4].

Раздражение слизистой оболочки полости рта гальваническим током может приводить к появлению не только неприятных ощущений, но и вызывать развитие заболеваний слизистой оболочки рта, в том числе предраковых [5–7].

Известно, что высокая разность электрохимических потенциалов металлических конструкций у здоровых, т.е. у лиц, не страдающих гальваническим синдромом и не имеющих заболеваний слизистой оболочки рта, наблюдается у 18–26% обследованных [8; 9]. Это обстоятельство позволило нам выдвинуть гипотезу о том, что гальванический элемент может находиться в неактивном состоянии, т.е. не вызывать появления гальванического тока в полости рта. В связи с этим, при обследовании больных с заболеваниями слизистой оболочки рта, появление которых может быть связано с раздражающим действием постоянного электрического

тока, наряду с измерением электрохимических потенциалов металлических конструкций необходимо определять активность выявленного гальванического элемента.

ЦЕЛЬ

Определение частоты обнаружения активных гальванических элементов в полости рта при отсутствии и наличии заболеваний слизистой оболочки рта, развитие которых может быть связано с раздражающим действием постоянного электрического тока.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Было проведено обследование 100 пациентов в возрасте от 32 до 84 лет на предмет обнаружения активных гальванических элементов в полости рта. Женщины составили 57%, мужчины 43%. Средний возраст пациентов был $56,5 + 7,48$ лет.

Исследования были одобрены локально-этическим комитетом № 26 от 21.03.2024.

У всех пациентов в полости рта имелось не менее 2-х металлических конструкций. При этом срок изготовления последней металлической конструкции составлял не менее одного года.

В зависимости от наличия или отсутствия заболеваний слизистой оболочки рта, развитие которых могло быть связано с раздражающим действием постоянного электрического тока, пациенты были разделены на две группы. Первую группу составили 50 человек, у которых отсутствовали заболевания слизистой оболочки рта и жалобы характерные для развития гальванического синдрома. Во вторую группу вошли 50 пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта, развитие которых могло быть связано с раздражающим действием постоянного электрического тока.

У 21 пациента был поставлен диагноз красный плоский лишай, у 17 – веррукозная форма лейкоплакии, у 12 – ограниченный гиперкератоз слизистой оболочки рта.

Исследуемые группа были сопоставимы по полу и возрасту.

Для обнаружения металлических конструкций, которые могли составить гальваническую пару, т.е. образовать гальванический элемент, являющийся потенциальным источником гальванического тока, определяли электрохимический потенциал каждой металлической конструкции и вычисляли разность полученных потенциалов. Данное исследование проводили согласно патента на полезную модель №214859U1 Российская Федерация, устройство для измерения электрохимических потенциалов в полости рта, 17.11.2022 [10]. При этом, использовали активный индикаторный электрод, изготовленный из золота 999 пробы. Пассивный хлорсеребряный электрод сравнения располагали на запястье руки.

Для определения активности гальванического элемента, образованного гальваническими парами, определяли водородный показатель десневой жидкости в области этих конструкций, согласно патента на изобретение Российская Федерация № 2805119 «Способ выявления гальванических пар несъемных металлических конструкций, расположенных во рту», 11.11.2023 [11]. При проведении измерений использовали индикаторные полоски pHSCAN (Россия), которые погружали в десневую борозду возле исследуемых конструкций.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми статистическими методами с помощью стандартного блока статистических программ Microsoft Excel и SPSS Statistics 23. Результаты оценивали, как достоверные, при значениях $p < 0,05$. Для визуализации данных использовали средства пакета Microsoft Office.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате измерения электрохимических потенциалов металлических конструкций у всех пациентов обеих групп были обнаружены разнородные металлы с разностью потенциалов от 80 до 160 мВ, что свидетельствовало о наличии в полости рта металлических конструкций, способных образовать гальванический элемент.

В первой группе, где у всех пациентов жалобы и патологические изменения слизистой оболочки рта отсутствовали, разность электрохимических потенциалов металлических конструкций, составлявших гальваническую пару, была $129 \pm 24,7$ мВ.

В второй группе, где у пациентов наблюдались заболевания слизистой оболочки рта, разность электрохимических потенциалов металлических конструкций, составлявших гальваническую пару была $135 \pm 19,8$ мВ и не имела статистически достоверных отличий от разности электрохимических потенциалов у больных первой группы ($p > 0,05$).

Высокая разность электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту, у пациентов обеих исследуемых групп свидетельствовала лишь о потенциальной возможности появления в полости рта гальванического тока.

При повышенном электросопротивлении, которое может быть обусловлено пассивацией электродов, составляющих гальваническую пару, постоянный ток в полости рта может не появиться, т.е. гальванический элемент будет находиться в неактивном состоянии.

В том случае, если в полости рта будет протекать постоянный электрический ток на электродах, составляющих гальваническую пару, будут протекать электрохимические процессы, на аноде – окисление, на катоде – восстановление. При этом, водородный показатель жидкости возле анода будет смещаться в кислую, а возле катода – в щелочную сторону.

Активность гальванического элемента находится в прямой зависимости от разности водородных показателей десневой жидкости между двумя металлическими конструкциями, т.е. чем больше разность, тем выше активность гальванического элемента.

В первой группе, где у всех 50 больных жалобы и патологические изменения слизистой оболочки рта отсутствовали, лишь у 8% пациентов была обнаружена существенная разница водородных показателей жидкости десневой борозды возле металлических конструкций, составлявших гальваническую пару ($p < 0,05$). Возле конструкций, являвшихся катодом, значения водородного показателя составили $7,5 \pm 0,37$, а возле конструкций, являвшихся анодом, – $6,4 \pm 0,29$. У 92% больных первой группы достоверной разницы водородных показателей десневой жидкости возле пар металлических конструкций обнаружено не было ($p > 0,05$). Водородные показатели составили $6,6 \pm 0,26$ и $6,9 \pm 0,35$ соответственно.

Во второй группе у 88% пациентов при измерении водородного показателя десневой жидкости была обнаружена разница значений pH от 0,7 до 1,5 единиц. Значения водородных показателей возле катода составили $7,8 \pm 0,29$, а возле анода $6,3 \pm 0,22$ ($p < 0,05$). Это свидетельствовало о том, что у данных больных гальванический элемент находился в активном состоянии, а в полости рта протекал постоянный электрический ток. При этом лишь у 18% пациентов второй группы отмечались субъективные ощущения, характерные для гальванического синдрома.

У 12% больных второй группы разность водородных показателей возле конструкций, составлявших гальваническую пару, не превышало 0,5 единиц измерения и составило возле катода $7,0 \pm 0,28$, возле анода – $6,6 \pm 0,31$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, в первой группе, где у всех пациентов жалобы и патологические изменения слизистой оболочки рта отсутствовали, у 92% обследованных гальванический элемент находился в пассивном состоянии. Во второй группе, куда вошли больные с заболеваниями слизистой оболочки рта, развитие которых могло быть связано с раздражающим действием постоянного электрического тока, у 88% гальванический элемент находился в активном состоянии. При этом, только у 18% больных этой группы, что составило 20,5% от количества больных, у которых гальванический элемент находился в активном состоянии, наблюдались субъективные

ощущения, характерные для гальванического синдрома. Это подтверждает тот факт, что субъективные ощущения не могут являться объективным критерием оценки наличия или отсутствия в полости рта постоянного электрического тока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Способ выявления активности гальванического элемента в полости рта, заключающийся в измерении водородных показателей десневой жидкости возле металлических конструкций, образующих

гальваническую пару, позволяет объективно оценить электрогальванические процессы, протекающие в полости рта при наличии металлических конструкций с большой разностью электрохимических потенциалов, у пациентов при наличии и отсутствии заболеваний слизистой оболочки рта. При отсутствии заболеваний слизистой оболочки рта частота обнаружения активных гальванических элементов составила лишь 8%, а при заболеваниях слизистой оболочки активные гальванические элементы были обнаружены у 88% больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Arakelyan M., Spagnuolo G., Iaculli F., Dikopova N., Antoshin A., Timashev P., Turkina A. Minimization of adverse effects associated with dental alloys. *Materials*. 2022;15(21):7476. <https://doi.org/10.3390/ma15217476>
2. Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Makarenko N.V. Определение электрохимических потенциалов в полости рта как способ диагностики гальванического синдрома, способствующего развитию заболеваний слизистой оболочки. *Голова и шея*. 2018;(1):42–45. <https://doi.org/10.25792/HN.2018.6.1.42-45>
Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Makarenko N.V. The determination of electrochemical potentials in the oral cavity, as a way to diagnose galvanic syndrome, which contributes to the development of diseases of the mucous membrane. *Head and Neck Russian Journal*. 2018;(1):42–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.25792/HN.2018.6.1.42-45>
3. Михалева И.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Маланчук Д.А., Волков Н.А., Аманатида Г.Е. Определение электрохимических потенциалов металлических конструкций при различных заболеваниях слизистой оболочки рта. *Российская стоматология*. 2022;15(2):61–62.
Mikhaleva I.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Malanchuk D.A., Volkov N.A., Amanatidi G.E. Determination of electrochemical potentials of metal structures in various diseases of the oral mucosa. *Rossiiskaya Stomatologiya*. 2022;15(2):61–62. (In Russ.).
4. Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Аманатида Г.Е., Арзуканян А.В., Волков Н.А., Никольская И.А. Способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту. *Медицинский алфавит*. 2022;(22):27–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-27-31>
Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Amanatidi G.E., Arzukanyan A.V., Volkov N.A., Nikolskaya I.A. Methods of determining the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity. *Medical Alphabet*. 2022;(22):27–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-27-31>
5. Yumashev A.V., Makeeva I.M., Volkov A.G., Utyuzh A.S., Nefedova I.V. Reconceptualization of Glossalgia Issue, Solution Approaches. *Am J Appl Sci*. 2016;13(11):1245–1254. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2016.1245.1254>
6. Dikopova N.Z., Volkov A.G., Arakelyan M.G., Makarenko N.V., Soxova I.A., Doroshina V.J. et al. The study of the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity in diseases of the oral mucosa. *New Armen Med J*. 2020;14(1):54–58. Available at: <https://ysmu.am/v2/wp-content/uploads/2023/05/8069a1a1-1.pdf> (accessed: 15.05.2024).
7. Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Аманатида Г.Е., Волков Н.А., Никольская И.А., Еремин Д.А. и др. Результаты частоты обнаружения гальванических пар металлических конструкций при заболеваниях слизистой оболочки рта. *Медицинский алфавит*. 2022;(7):27–30. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-27-30>
Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Amanatidi G.E., Volkov N.A., Nikolskaya I.A., Eremin D.A. et al. The results of the frequency of detection of galvanic couple of metal structures in of the oral mucosal diseases. *Medical Alphabet*. 2022;(7):27–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-27-30>
8. Рагулин А.В., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Олесов Е.Е., Глазкова Е.В., Повстьянко Ю.А. Выявляемость гальванических пар металлосодежащих протезов у пациентов с дентальными имплантатами. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2023;(1):32–38.
Ragulin A.V., Volkov A.G., Dikopova N.G., Olesov E.E., Glazkova E.V., Povstyanko Yu.A. Detectability of galvanic pairs of metal-containing prostheses in patients with dental implants. *The Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2023;(1):32–38. (In Russ.).
9. Рагулин А.В., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Аманатида Г.Е., Олесов Е.Е. Частота обнаружения гальванических пар металлических конструкций, находящихся во рту, при отсутствии гальванического синдрома и патологических изменений слизистой оболочки рта. *Российский стоматологический журнал*. 2023;27(1):15–22. <https://doi.org/10.17816/dent173956>
Ragulin A.V., Volkov A.G., Dikopova N.Z., Amanatidi G.E., Olesov E.E. Frequency of galvanic pair detection of metal structures in the mouth in the absence of galvanic syndrome and pathological changes in the oral mucosa. *Russian Journal of Dentistry*. 2023;27(1):15–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/dent173956>
10. Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Arzukanyan A.V., Будина Т.В., Талалаев В.Е. и др. Устройство для измерения электрохимических потенциалов в полости рта. Патент RU214859U1 Российская Федерация, заявл. 12.07.2022; опубл. 17.11.2022.
Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Arzukanyan A.V., Budina T.V., Talalaev V.E. et al. *Device for measuring electrochemical potentials in the oral cavity*. Patent RU214859U1 Russian Federation, application 12.07.2022, publ. 17.11.2022. (In Russ.)
11. Волков А.Г., Makeeva I.M., Дикопова Н.Ж., Арзуканян А.В., Аманатида Г.Е., Волков Н.А. Способ выявления гальванических пар несъемных металлических конструкций, расположенных во рту. Патент RU2805119C1, заявл. 30.01.2023, опубл. 11.11.2023.
Volkov A.G., Makeeva I.M., Dikopova N.Zh., Arzukanyan A.V., Amanatidi G.E., Volkov N.A. *Method for detecting galvanic pairs of non-removable metal structures located in the mouth*. Patent RU2805119C1, application 30.01.2023, publ. 11.11.2023.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Волков Николай Александрович – аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0009-0006-5339-7904>

Дикопова Наталья Жоржевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

Волков Александр Григорьевич – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

Аманатиди Георгий Евграфович – к.м.н., врач стоматолог, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России», 123182, Российская Федерация, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0002-3946-2582>

Абаев Зоинбек Мюратович – д.м.н., профессор кафедры стоматологии, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8 стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-2866-690X>

Никольская Ирина Андреевна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ФГФОРУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1; <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikolay A. Volkov – Postgraduate Student of the Department of Propaedeutics of Dental Disease, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Medical Institute, 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0006-5339-7904>

Natalya Zh. Dikopova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

Alexander G. Volkov – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

Georgy E. Amanatidi – Cand. Sci. (Med.), Dentist Department of Cariesology and Endodontics, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30c2, Volokolamskoye Avenue, Moscow 123182, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3946-2582>

Zoinbek M. Abaev – Cand. Sci. (Med.), Professor of the Department of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8c2 Trubetskaya Str., Moscow 119048, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-2866-690X>

Irina A. Nikolskaya – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry, Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova Str., Moscow 117997, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

ВКЛАД АВТОРОВ

Н.А. Волков – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных или анализ и интерпретацию данных

Н.Ж. Дикопова – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

А.Г. Волков – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Г.Е. Аманатиди – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

З.М. Абаев – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

И.А. Никольская – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Nikolay A. Volkov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article

Natalya Zh. Dikopova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Alexander G. Volkov – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Georgy E. Amanatidi – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published

Zoinbek M. Abaev – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published

Irina A. Nikolskaya – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

<https://doi.org/10.36377/ET-0024>

Particularities of the clinical current of chronic gingivitis, conditioned stress-induced influence of disadvantage factors aircraft flight

Gayur G. Ashurov  , Mirzoumar K. Shokirov

Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

 sakh92@mail.ru

Abstract

AIM. To study particularities of the clinical current of chronic gingivitis beside flying personnel and employee of the overland service of civil aviation.

MATERIALS AND METHODS. With using of clinical and x-ray methods examined parodontology status beside 42 flying personnel and 45 employees of the overland service of civil aviation. Beside flying personnel and employee of the overland service were formed 4 groups: I group – a flying personnel with parodontal pathology, 25 pers.); II – an employees of the overland service of civil aviation with parodontal pathology (28 pers); III – 17 persons of the flying composition of civil aviation with sound condition of parodont; IV group – 17 employees of the overland service of the airport with sound condition of parodont. For objective estimation of parodontal status were used hygienic indexes.

RESULTS. Inflammatory process heavy degree of gravity in marginal parodont the most expressing beside flying personnel, degree these transformations most distinctly reveals itself in hemomicrocirculation riverbed of parodont and depends as from type provoking factor of the aircraft flight, so and from sensitivity organ and tissues of oral cavity to influence these disadvantage factor.

CONCLUSION. The most sensitive to disadvantage factor aircraft flight (noise, hypoxia swings of the barometric pressure, vibration and hypergravity) is microcirculation riverbed of parodontal structures.

Keywords: perodont, cabine staff, gingivitis, civil aviation, overland service, air worker

Article info: received – 22.05.2024, revised – 24.05.2024, accepted – 25.05.2024

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

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Ashurov G.G., Shokirov M.K. Particularities of the clinical current of chronic gingivitis, conditioned stress-induced influence of disadvantage factors aircraft flight. *Endodontics Today*. 2024;22(2):191–194. <https://doi.org/10.36377/ET-0024>

Особенности клинического течения хронического гингивита, обусловленного стресс-индуцирующим влиянием неблагоприятных факторов авиационного полёта

Г.Г. Ашуров  , М.К. Шокиров

Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан

 sakh92@mail.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучить особенности клинического течения хронического гингивита у лётного персонала и сотрудников наземной службы гражданской авиации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. С использованием клинико-рентгенологического метода обследован пародонтологический статус у 42 лётного персонала и 45 сотрудников наземной службы гражданской авиации. У лётного персонала и сотрудников наземной службы были сформированы 4 группы: I группа – лётный персонал с патологией пародонта, 25 человек); II – сотрудники наземной службы гражданской авиации с патологией пародонта (28 человек); III – 17 человек лётного состава гражданской авиации с интактным состоянием пародонта; IV группа – 17 сотрудников наземной службы аэропорта с интактным состоянием пародонта. Для объективной оценки пародонтологического статуса использовались гигиенические индексы.

РЕЗУЛЬТАТЫ Воспалительный процесс тяжелой степени тяжести в краевом пародонте наиболее выражен у лётного персонала, выраженность этих преобразований наиболее отчетливо проявляется в гемомикроциркуляторном русле пародонта и зависит как от вида провоцирующего фактора авиационного полета, так и от чувствительности органов и тканей полости рта к воздействию этих неблагоприятных факторов.

ВЫВОД. Наиболее чувствительными к неблагоприятным факторам авиационного полёта (шум, гипоксия, перепады барометрического давления, вибрация и гипервесомость) является микроциркуляторное русло пародонтальных структур.

Ключевые слова: пародонт, лётный персонал, гингивит, гражданская авиация, наземная служба, авиаработник

Информация о статье: поступила – 22.04.2024, исправлена – 24.05.2024, принята – 25.05.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Ашуров Г.Г., Шокиров М.К. Особенности клинического течения хронического гингивита, обусловленного стресс-индуцирующим влиянием неблагоприятных факторов авиационного полёта. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):191–194. <https://doi.org/10.36377/ET-0024>

INTRODUCTION

The high prevalence of periodontal diseases necessitates the search for optimal means, methods of prevention and treatment taking into account the pathogenetic mechanisms of their development [1–3]. There is a close relationship between periodontal pathology and general diseases of the body, a special place among which are diseases of the digestive and circulatory systems, respiratory and blood organs, endocrine and genitourinary system [4; 5], which is due to the commonality of the main links of pathogenesis.

At the same time, in recent years, there are practically no studies on the peculiarities of the development of chronic gingivitis in civil aviation employees in our country. It is relevant to study the structure of chronic gingivitis, which has not been carried out in flight personnel and employees of the ground service of civil aviation. The dominant flight-associated pathogenetic factors at different severity of chronic gingivitis in flight personnel, determining the choice of adequate treatment and prophylactic action, have not been established.

Improving the quality of life of the dental aspect of health in flight personnel is an extremely urgent problem and is related to flight safety. Professional activity of flight personnel, performed day in and day out under conditions of stress-inducing factors of aviation flight (hypergravity, vibration, altered barometric pressure, noises, etc.) leads to a significant decrease in the quality of the dental aspect of health and development of dysregulation of the functional capacity of organs, tissues and environment of the oral cavity. Such conditions create potential opportunities for the development of dental diseases and their chronicization.

Based on the above, determines as a priority further studies of the peculiarities of the clinical course of chronic gingivitis due to stress-inducing influence of unfavorable factors of aviation flight in civil aviation employees.

AIM

Aim is to study the peculiarities of the clinical course of chronic gingivitis in flight personnel and employees of civil aviation ground service.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the Medical and Sanitary Unit of the International Airport of Dushanbe. Periodontal status of 42 flight personnel and 45 employees of civil aviation ground service aged 22 to 65 years were examined using clinical and radiologic methods. Four groups were formed in flight personnel and ground service employees: Group I – flight personnel with periodontal pathology, 25 people); Group II – civil aviation ground service employees with periodontal patho-

logy (28 people); Group III – 17 civil aviation flight personnel with intact periodontal status (1 control group); Group IV – 17 airport ground service employees with intact periodontal status (2 control group).

The following indices were used for objective assessment of periodontal status: papillary-marginal-alveolar index (PMA index in Parma modification); bleeding index (BI) in points; Fedorov-Volodkina hygiene index in points; Green-Vermillion index for characterization of dental deposits in points; Silnes-Lowe index for detection of dental plaque thickness in points.

The results of the study were analyzed using parametric (Student, Mann-Whitney, Fisher's criterion) and non-parametric criteria (Spearman correlation analysis). Differences were considered reliable at $p < 0.05$. All calculations were performed using the Statistica 7.0 software package.

RESULTS

The average data of dental indices of chronic inflammation of the marginal periodontium and hygienic condition of the oral cavity in the examined groups of airplane workers are shown in Table 1. As follows from the table, the value of papillary-marginal-alveolar index in groups I and II of aviation workers amounted to $32.2 \pm 1.8\%$ and $18.5 \pm 0.7\%$, respectively, with flight personnel having a significantly higher index (1.7 times) compared to ground service workers ($p < 0.01$). In groups III and IV of aviation workers, the value of the above-mentioned index was equal to zero. The value of bleeding index was not recorded in groups III and IV of flight and ground service workers, with maximum score in patients of group I (2.13 ± 0.22) and group II (1.21 ± 0.24).

As for Fedorov-Volodkina, Green-Vermillion and Silnes-Low indices, they are determined in all groups of the examined, including flight personnel with intact condition of the marginal periodontium (group III) and civil aviation ground service employees without pathologic condition in the marginal periodontium (group IV). The values of these indices significantly decrease from group I to group IV of aviation workers with corresponding values of 2.83 ± 0.05 , 2.25 ± 0.05 , 1.92 ± 0.07 and 1.56 ± 0.06 points for Fedorov-Volodkina index, 1.64 ± 0.05 , 1.03 ± 0.07 , 0.85 ± 0.07 and 0.52 ± 0.05 points for the Green-Vermillion index, with corresponding values of 1.75 ± 0.14 , 1.13 ± 0.10 , 0.27 ± 0.04 and 0.17 ± 0.05 points for the Silnes-Low index. The highest values of these indices were found in the flight crew of aviation workers of group I with periodontal pathology.

We also studied the incidence of severe chronic gingivitis among the examined contingent of airline workers (Table 2).

Table 1. Source importance of the hygienic factors amongst workman of the civil aviation**Таблица 1.** Исходные значения гигиенических показателей среди работников гражданской авиации

No.	Hygienic indicators	Groups of surveyed airline workers (n = 87)			
		I Group (n = 25)	II Group (n = 28)	III Group (n = 17)	IV Group (n = 17)
1.	Papillary-marginal-alveolar index, %	32.2±1.8	18.5±0.7	0	0
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			
2.	Bleeding index, points	2.13±0.22	1.21±0.24	0	0
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			
3.	Fedorov-Volodkina index, scores	2.83±0.05	2.25±0.05	1.92±0.07	1.56±0.06
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV<0.05			
4.	Green-Vermillion index, scores	1.64±0.05	1.03±0.07	0.85±0.07	0.52±0.05
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV<0.05			
5.	Silnes-Lowe index, scores	1.75±0.14	1.13±0.10	0.27±0.04	0.17±0.05
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			

Table 2. Frequency of the discovery of chronic gingivitis heavy degree amongst aircraft workman (%)**Таблица 2.** Частота встречаемости хронического гингивита тяжелой степени среди авиаработников (%)

No.	Hygienic indicators	Groups of surveyed airline workers (n = 87)			
		I Group (n = 25)	II Group (n = 28)	III Group (n = 17)	IV Group (n = 17)
1.	Papillary-marginal-alveolar index, % (21% and more)	68.2±7.3	29.8±3.4	0	0
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			
2.	Bleeding index (2 nd degree)	15.5±2.7	11.9±1.6	0	0
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			
3.	Fedorov-Volodkina index (>2.1 points)	58.3±5.7	46.0±4.8	43.3±4.7	24.9±3.6
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV<0.05			
4.	Green-Vermillion index (>1.0 score)	95.3±3.5	68.8±4.7	43.2±4.3	34.6±4.4
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV<0.05			
5.	Silnes-Lowe index (2–3 points)	44.1±4.4	0	0	0
	<i>p</i>	I-II<0.01; I-III<0.01; I-IV<0.01; II-III<0.01; II-IV<0.01; III-IV>0.05			

DISCUSSION

The data obtained indicate that the papillary-marginal-alveolar index of more than 21%, indicating the presence of severe inflammatory process in the marginal periodontium, was visualized with a high degree of reliability in the flight personnel of Group I (68.2±7.3%) compared to the ground service aviation workers (Group II, 29.8±3.4%).

No severe forms of chronic gingivitis were recorded in group III and IV patients. Severe bleeding index (grade 2) was detected rarely and only in aviation workers of groups I and II, not significantly different from each other (15.5±2.7% and 11.9±1.6%, respectively). Fedorov-Volodkina index, which is 2.1 points or more and indicates unsatisfactory condition of the oral cavity, was determined in all groups of airline workers, but the high value was visualized in group I, 1.3, 1.4 and 2.3 times exceeding the frequency of this index in groups II, III and IV (58.3±5.7%, 46.0±4.8%, 43.3±4.7% and 24.9±3.6%, respectively).

The Green-Vermillion index, which is more than 1.0 point, indicating severe plaque and mineralized dental deposits, is found in almost all aviation flight workers of Group I (95.3±3.5%), significantly diffe-

rent from Groups II, III and IV (68.8±4.7%, 43.2±4.3% and 34.6±4.4%, respectively). Finally, the Silnes-Lowe index score of 2.0–3.0, indicating the presence of dental plaque and intense deposition of mineralized and non-mineralized dental deposit, was detected in 44.1±4.4% in group I of flight personnel and was not diagnosed in the other groups of civil aviation workers.

CONCLUSIONS

1. The data obtained allow us to conclude that the inflammatory process of severe severity in the marginal periodontium is most pronounced in flight personnel.

2. The severity of these transformations is most clearly manifested in the hemomicrocirculatory channel of the periodontium and depends both on the type of the influencing factor of aviation flight and on the sensitivity of oral organs and tissues to the impact of these unfavorable factors.

3. Stress-inducing factors of aviation flight (noise, hypoxia, barometric pressure variations, vibration, hyperweight) with prolonged exposure to organs, tissues and ecosystems of the oral cavity lead to untypical and nonspecific functional changes.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ашуров Г.Г., Джураев Д.Э., Каримов С.М., Султанов М.Ш. Результаты оценки состояния тканей пародонта у взрослого населения с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2019;(4):9–14. Ashurov G.G., Dzhuraev D.E., Karimov S.M., Sultanov M.Sh. Results of the estimation of parodontal's tissues condition in adult population with anomaly of teeth-maxillary systems. *Herald of Institute of Postgraduate Education in Health Sphere*. 2019;(4):9–14. (In Russ.)
2. Исмоилов А.А., Юсупов З.Я., Ашуров Г.Г. Изменение пародонтологического статуса под влиянием выбросов алюминиевого производства. *Российский стоматологический журнал*. 2021;25(6):523–528. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-25-6-523-528> Ismoilov A.A., Yusupov Z.Y., Ashurov G.G. Change of parodontological status under influence surge of aluminum production. *Russian Journal of Dentistry*. 2021;25(6):523–528. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-25-6-523-528>
3. Шафозода М.Б., Каримов С.М., Шарипов Х.С., Ашуров Г.Г. Результаты использования гигиенических индексов при воспалительных заболеваниях пародонта, индуцированных несъемными ортопедическими протезами. *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2021;(4):89–93. Shafozoda M.B., Karimov S.M., Sharipov Kh.S., Ashurov G.G. Results using of hygienic index under parodontal inflammation diseases induced fixed orthopedic prosthetic device. *Herald of Institute of Postgraduate Education in Health Sphere*. 2021;(4):89–93. (In Russ.)
4. Исмоилов А.А., Каримов С.М., Аманджанова З.Р. Результаты системного анализа сочетанного поражения пародонта и слизистой оболочки полости рта у соматических больных и пациентов без соматической патологии. *Медицинский вестник национальной академии наук Таджикистана*. 2021;11(4):38–45. Ismoilov A.A., Karimov S.M., Amindzhanova Z.R. Results of the system analysis of combined defeats of periodontium and oral mucosa beside somatic patients and patient without somatic pathology. *Medical Bulletin of the National Academy of Sciences of Tajikistan*. 2021;11(4):38–45. (In Russ.)
5. Каримов С.М., Мирзов А.С., Исмоилов А.А. Результаты эпидемиологического анализа распространенности и интенсивности заболеваний пародонта у лиц с сопутствующей соматической патологией. *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2020;(1):39–42. Karimov S.M., Mirzoev A.S., Ismoilov A.A. Results of the epydemiological analysis of prevalence and intensities of the parodontal diseases in persons with accompanying somatic pathology. *Herald of Institute of Postgraduate Education in Health Sphere*. 2020;(1):39–42. (In Russ.)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gayur G. Ashurov – Dr. Sci. (Med.), Head Department of Therapeutic Dentistry, Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan, 59 Somoni Ave, Dushanbe, 734026, Republic of Tajikistan; <https://orcid.org/0000-0002-1853-5682>

Mirzoumar K. Shokirov – Competitor-Doctorant Department of Therapeutic Dentistry, Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan, 59 Somoni Ave, Dushanbe, 734026, Republic of Tajikistan

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ашуров Гаюр Гафурович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Сомони, 59; <https://orcid.org/0000-0002-1853-5682>

Шокиров Мирзоумар Кодирович – соискатель-докторант кафедры терапевтической стоматологии, ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Сомони, 59

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Gayur G. Ashurov – has made a substancial contribution to the concept or design of the article; revised the article critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Mirzoumar K. Shokirov – has made a substancial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

ВКЛАД АВТОРОВ

Г.Г. Ашуров – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

М.К. Шокиров – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.



“Стань врачом международного уровня!”



Лечебное дело

Стоматология

Фармация

Сестринское дело

Менеджмент в
здравоохранении

Биология
(Биомедицина)

Специалитет

Бакалавриат

Магистратура

Ординатура

Аспирантура

Более
9000
обучающихся

47
кафедр

Более
1100
преподавателей

20
иностранных
вузов-партнеров

2400
кв.м. центра
симуляционного обучения

Представители
138
стран

Более
160
баз практик



ENAMEL^{plus} HRi[®] BIO FUNCTION

гарантирует
оптимальный баланс,
гармонию организма



БИОСОВМЕСТИМОСТЬ

- + UDMA, TCDDMDMA мономеры
- + Нет bis Gma - нет бисфенол-А
- + Без выделения токсичных веществ
- + Агломерированные наночастицы
- + Отсутствие свободных наночастиц
- + Без проникновения в мембрану клетки

ЕСТЕСТВЕННАЯ СТИРАЕМОСТЬ

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВЫСОКАЯ РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОСТЬ

ИДЕАЛЬНАЯ ПОЛИРУЕМОСТЬ

Доступная гениальность

DENTAL
SIBIR

За подробной информацией:
тел. (383)354-75-25 | WA +7-913-015-77-87
www.dental-sibir.ru

estetica
M[®]
GRUPPO
MICERIUM