

Endodontics
today

ISSN 1683-2981 (Print)
ISSN 1726-7242 (Online)

Эндодонтия **today**

2024 | Том 22, № 1
Vol. 22, No. 1

В НОМЕРЕ:

**ОПТИМИЗАЦИЯ СЛОЖНОГО
ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫМИ ФАЙЛАМИ
МАРТЕНСИТНОЙ И АУСТЕНИТНОЙ
МОДИФИКАЦИИ**

**THE EFFECT OF THE IRRIGATION
SOLUTIONS ON DENTIN ORGANIC
COMPONENTS: PILOT STUDY**

**ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ЭСТЕТИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
РЕСТАВРАЦИИ ЗУБОВ ФРОНТАЛЬНОЙ
ГРУППЫ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА
С СОХРАННЫМ СИСТЕМНЫМ
И СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ ЗДОРОВЬЕМ**

**COMPARISON OF THE CLINICAL
PARAMETERS OF RESTORATIONS
PERFORMED WITH TOTAL-ETCH
AND SELF-ETCH ADHESIVE TECHNIQUES**

**ГРАДАЦИЯ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ
ГИПЕРТОНУСА ЖЕВАТЕЛЬНОЙ
МУСКУЛАТУРЫ**



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

 Springer

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

Ломашвили 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

Петрикас 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, ФГБОУ 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

Зыранов Сергей Кенсаринвич, 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 перидонциальных, 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 поступившие 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: Март 2024

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

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
Оптимизация сложного эндодонтического лечения никель-титановыми файлами мартенситной и аустенитной модификации Д.А. Останина, Ю.А. Митронин, Д.В. Анисимова, А.В. Митронин	Optimization of difficult endodontic treatment with nickel-titanium files in martensitic and austenitic phase D.A. Ostanina, Yu.A. Mitronin, D.V. Anisimova, A.V. Mitronin
Оценка качества obtурации корневых каналов зубов с деструктивными формами периодонтита с использованием Силапекса (исследования СЭМ) В.В. Глинкин, В.В. Глинкина, И.В. Чайковская, М.А. Гасбанов, А.С. Карнаева, Н.Н. Федотова	Assessment of the quality of root canal obturation of teeth with destructive forms of periodontitis using Silpex (SEM studies) V.V. Glinkin, V.V. Glinkina, I.V. Chaikovskaya, M.A. Gasbanov, A.S. Karnaeva, N.N. Fedotova
Влияние ирригационных растворов на органические компоненты дентина: экспериментальное исследование (на англ. яз.) З.С. Хабадзе, Ю.А. Генералова, Ю.А. Таптун, Л.А. Кожевникова, Ф.Я. Гаджиев, М.Ю. Даштиева	The effect of the irrigation solutions on dentin organic components: Pilot study Z.S. Khabadze, Yu.A. Generalova, Yu.A. Taptun, L.A. Kozhevnikova, F.Ya. Gadzhiev, M.Yu. Dashtieva
Отдаленные результаты эстетико-функциональной реставрации зубов фронтальной группы у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем О.С. Гилева, М.А. Сычева, Т.В. Либик, М.Ю. Килина	Long-term results of aesthetic and functional restoration of frontal teeth in young people with preserved systemic and dental health O.S. Gileva, M.A. Sycheva, T.V. Libik, M.Yu. Kilina
Дезинфекция корневых каналов пастой на основе метронидазола, хлоргексидина и левомицетина А.А. Расков, С.Н. Громова, В.А. Кренева, Е.П. Колеватых, А.К. Коледаева	Root canals disinfection with a paste based on metronidazole, chlorhexidine and levomycetin A.A. Raskov, S.N. Gromova, V.A. Kreneva, E.P. Kolevatykh, A.K. Koledaeva
Обзоры	Reviews
Сравнение клинических показателей реставраций, выполненных с помощью адгезивных техник тотального травления и самопротравливания (на англ. яз.) З.С. Хабадзе, М.Ю. Даштиева, М.М. Борлакова, А.К. Уразгулов, Д.П. Смирнов, З.В. Козлова, Т.А. Елисеева, М.В. Костинская, А.В. Шегай	Comparison of the clinical parameters of restorations compared with total-etch and self-etch adhesive techniques Z.S. Khabadze, M.Yu. Dashtieva, M.M. Borlakova, A.K. Urazgulov, D.P. Smirnov, Z.V. Kozlova, T.A. Eliseeva, M.V. Kostinskaya, A.V. Shegai
Гендерные стереотипы сбережения стоматологического здоровья у обучающихся М.К. Макеева, Т.А. Митюшкина, Е.Т. Мелкова, В.А. Мальцева, А.В. Шегай, М.В. Костинская	Gender stereotypes of saving dental health among students M.K. Makeeva, T.A. Mityushkina, E.T. Melkova, V.A. Maltseva, A.V. Shegai, A.V. Shegai
Эндодонто-пародонтальный континуум зуба: систематический обзор литературы Д.А. Останина, С.Ш. Алимухамедова, А.В. Митронин	Endodontic-periodontal continuum of tooth: Systematic literature review D.A. Ostanina, S.Sh. Alimukhamedova, A.V. Mitronin
Клинические случаи	Clinical cases
Клинический пример лечения пациента с применением гибридного аппарата для быстрого небного расширения А.А. Базан, Н.С. Дробышева	A clinical example of the treatment of a patient using a hybrid device for rapid palatal expansion A.A. Bazan, N.S. Drobysheva
В помощь практическому врачу	To help a practitioner
Оценка функционального состояния жевательной мускулатуры у пациентов со сменным прикусом, употребляющих жевательную резинку М.В. Кабытова, К.Ю. Ткалина, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, Л.А. Девятченко	Assessment of the functional state of the chewing muscles in patients with a changeable bite who use chewing gum M.V. Kabytova, K.Yu. Tkalina, Yu.A. Makedonova, E.N. Iarygina, L.A. Devyatchenko
Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.В. Александров, Т.В. Чижикова, Л.А. Девятченко, О.Н. Филимонова	Gradation of the severity of hypertonicity of the masticatory muscles Yu.A. Makedonova, E.N. Iarygina, A.V. Alexandrov, T.M. Chizhikova, L.A. Devyatchenko, O.N. Filimonova
Оценка эффективности полировочных паст, применяемых при отбеливании зубов О.А. Успенская, Л.Я. Никуличева, Е.А. Шевченко, В.Е. Клочкова	Evaluation of the effectiveness of polishing pastes used in teeth whitening O.A. Uspenskaya, L.Ya. Nikulichева, E.A. Shevchenko, V.E. Klochkova
Результаты изучения исходного состояния индикаторных показателей пародонтологического статуса и местного иммунитета полости рта у лётного персонала гражданской авиации Г.Г. Ашуров, М.К. Шокиров, С.М. Каримов	Results of the study of source conditions indicative factors of parodontal status and local immunity of oral cavity besides flying personnel of the civil aviation G.G. Ashurov, M.K. Shokirov, S.M. Karimov

Оптимизация сложного эндодонтического лечения никель-титановыми файлами мартенситной и аустенитной модификации

Д.А. Останина , Ю.А. Митронин , Д.В. Анисимова , А.В. Митронин 

Российский университет медицины, г. Москва, Российская Федерация

✉ dianaostanina@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Никель-титановые сплавы (NiTi) и дизайн режущих граней эндодонтических инструментов продолжают революционировать. Помимо вариаций в конструкции никель-титановых файлов, производители внедрили несколько запатентованных производственных процедур обработки для улучшения их механических свойств.

ЦЕЛЬ. Повышение качества механической обработки сильно искривленных корневых каналов на основании данных лабораторно-экспериментальных исследований ротационных эндодонтических инструментов из никель-титановых сплавов различной модификации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. В рамках проведенных исследований были изучены следующие эндодонтические системы вращающихся файлов при препарировании сильно искривленных корневых каналов: группа 1 – Mtwo (VDW); группа 2 – Race Evo (FKG), группа 3 – Ultrataper next (Eurofile). Был проведен металлографический анализ инструментов, оценка морфологического строения дентина корня после инструментальной обработки методом сканирующей электронной микроскопии, а также анализ количества экструдированных за вершину опилок.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Инструменты групп 2 и 3 продемонстрировали значительные ухудшения после трех раз применения. У файлов Mtwo выявлено статистически более высокое количество повреждений поверхности после пятикратного использования ($p < 0,05$). Наименьшее количество экструдированного дебриса было выявлено в группе 2 исследования, в то время как наибольшее количество иррегуляций корневого дентина было выявлено в группах 1 и 3 исследования ($p < 0,001$).

ВЫВОДЫ. Была выявлена различная степень повреждения поверхности инструментов в зависимости от количества обработанных корневых каналов. Наиболее безопасной и эффективной эндодонтической системой для механического препарирования сильно искривленных корневых каналов является Race EVO.

Ключевые слова: мартенсит, аустенит, Mtwo, Race Evo, Ultrataper next, искривленные корневые каналы

Информация о статье: поступила – 15.12.2023, исправлена – 31.01.2024, принята – 9.02.2024.

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., Митронин Ю.А., Анисимова Д.В., Митронин А.В. Оптимизация сложного эндодонтического лечения никель-титановыми файлами мартенситной и аустенитной модификации. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):4–10. <https://doi.org/10.36377/ET-0004>

Optimization of difficult endodontic treatment with nickel-titanium files in martensitic and austenitic phase

Diana A. Ostanina , Yuriy A. Mitronin , Daria V. Anisimova , Alexander V. Mitronin 

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

✉ dianaostanina@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. Nickel-titanium alloys and cutting-edge design of endodontic files continue to revolutionize. In addition to variations in the design of nickel-titanium files, manufacturers have implemented several proprietary manufacturing processing procedures to improve their mechanical properties.

AIM. The aim of the study was to improve the quality of mechanical instrumentation of highly curved root canals based on the data of laboratory and experimental analysis of rotary endodontic instruments made of nickel-titanium alloys of various modifications.

MATERIAL AND METHODS. As part of the research, the following endodontic rotary files systems were studied during instrumentation of curved root canals: group 1 – Mtwo (VDW); group 2 – Race Evo (FKG), group 3 – Ultrataper next (Eurofile). A metallographic analysis of the instruments was performed, a morphological structure of the root dentin after instrumental was examined by scanning electron microscopy, as well as the amount of extruded debris was studied.

RESULTS. Groups 2 and 3 showed significant deterioration after three applications. Mtwo files showed a statistically higher amount of surface damage after five uses ($p < 0.05$). The smallest amount of extruded

debris was found in the group 2, while the largest number of root dentin irregularities was found in the groups 1 and 3 ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS. A different degree of the surface damage of the instruments was revealed, depending on the number of treated root canals. The safest and most effective endodontic system for the mechanical preparation of curved root canals is the Race EVO.

Keywords: martensite, austenite, Mtwo, Race Evo, Ultrataper, curved root canals

Article info: received – 15.12.2023, revised – 31.01.2024, accepted – 9.02.2024.

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., Mitronin Yu.A., Anisimova D.V., Mitronin A.V. Optimization of difficult endodontic treatment with nickel-titanium files in martensitic and austenitic phase. *Endodontics Today*. 2024;22(1):4–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0004>

ВВЕДЕНИЕ

Использование передовых технологий в эндодонтии облегчает инструментальную обработку корневых каналов, что положительно сказывается на достижении биологических целей при лечении болезней пульпы и периапикальных тканей [1]. Эндодонтические инструменты из никель-титанового сплава (NiTi) являются более гибкими, имеют повышенную устойчивость к фрагментации по сравнению с инструментами из нержавеющей стали [2]. На сегодняшний день для формирования корневых каналов используются вращающиеся инструменты из никель-титанового сплава различных модификаций.

Классический никель-титановый сплав, состоящий преимущественно из фазы аустенита и обладающий сверхэластичными свойствами; представителями инструментов из данного сплава являются Mtwo (VDW), ProFile (Dentsply), ProTaper Universal (Dentsply). Данные файлы изготавливаются методом фрезерования (вытачивания) и характеризуются относительной гибкостью, эластичностью, деликатностью к морфологии канала, высокой устойчивостью режущих граней [3].

Термически обработанные сплавы претерпели ряд модификаций за последние несколько лет, в связи с чем существует несколько видов термообработки поверхности эндодонтических инструментов [4]. Представителем термообработанного никель-титанового сплава является M-Wire, который содержит аустенитовую фазу с небольшим количеством мартенсита и R-фазы; демонстрирует большую гибкость, чем классические NiTi [5]. Представителями данного сплава являются инструменты ProTaper Next (Dentsply), Reciproc (VDW), Wave One (Dentsply).

Золотой и синий термообработанные сплавы, имеющие не только характерный цвет, но и эффект памяти формы благодаря уникальному процессу изготовления при определенном температурном режиме. Кроме того, инструменты, выполненные из данных сплавов, отличаются большей гибкостью и устойчивостью к фрагментации [3; 6]. Представителями голубого NiTi сплава являются новые инструменты Race Evo (FKG Dentire), а также Reciproc Blue (VDW). К золотым термически обработанным сплавам относятся файлы Ultrataper next (Eurofile), ProTaper Gold (Dentsply), WaveOne Gold (Dentsply) [7].

Max-Wire – еще один способ преобразования термообработанного сплава, при котором инстру-

мент приобретает не только контролируемый эффект памяти формы, но и сверхэластичность [4; 8]. К данным сплавам принадлежат файлы линейки XP-endo (FKG Dentire, Switzerland). Специфическая заданная форма и высокая гибкость позволяют этим инструментам сжиматься и расширяться внутри канала, обрабатывая участки, которых другие инструменты не могут достичь [9].

На сегодняшний день успех эндодонтического лечения напрямую зависит от понимания и учета физико-механических свойств эндодонтических инструментов, а также от контроля срока их эксплуатации [1; 3; 10].

ЦЕЛЬ

Повышение качества механической обработки сильно изогнутых корневых каналов на основании данных лабораторно-экспериментальных исследований ротационных эндодонтических инструментов из никель-титановых сплавов различной модификации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе исследования была выполнена инструментальная обработка корневых каналов 30 удаленных многокорневых зубов с сильно искривленными корневыми каналами (более 45°), которые были разделены на три группы в соответствии с используемой эндодонтической системой. Предварительно зубы хранились в изотоническом растворе.

Методика инструментальной обработки корневых каналов

При проведении исследования были использованы эндодонтические файлы трех разных модификаций NiTi сплава, которые были разделены на три основные группы:

Группа 1 – система файлов Mtwo, классический NiTi сплав, $n = 3$ (21 мм, VDW GmbH, Germany);

Группа 2 – система файлов Race Evo, голубой термообработанный сплав, $n = 3$ (21 мм, FKG Dentire, Switzerland);

Группа 3 – система файлов Ultrataper next, золотой термообработанный сплав, $n = 3$ (21 мм, Eurofile, Shenzhen, China).

Обработку корневых каналов начали с создания полости доступа и определения длины корневых каналов К-файлом 10.02, расширения устьев корневых каналов. Далее создавали ковровую дорожку

до размера 20.02 помощью ручных инструментов. Механическую обработку проводили эндодонтическими файлами согласно группам исследования. Для работы с файлами использовали эндодонтический мотор Rooter (FKG Dentire LA). Скорость вращения файлов и торк выставлялись в соответствии с рекомендациями производителей. Между препарированием осуществлялась медикаментозная обработка системы корневых каналов 3% раствором гипохлорита натрия. Каждый инструмент был подвержен трех- и пятикратному использованию при формировании корневых каналов. Суммарно каждым инструментом было пройдено от 9 до 15 корневых каналов.

Сканирующая электронная микроскопия

Для оценки поверхностных дефектов инструментов была проведена сканирующая электронная микроскопия (СЭМ: Mira 3 FEF SEM, Tescan, Czech Republic) исследуемых файлов после трехкратного использования (9 корневых каналов), после пятикратного использования (12–15 корневых каналов). Были получены фотографии исследуемых инструментов под различным увеличением: $\times 162$ для оценки геометрии режущих граней; $\times 632$ для оценки дефектов кончика инструментов и микроструктуры поверхности.

Для оценки поверхностных дефектов инструментов был создан определенный ряд критериев, который основывается на типе поверхностных дефектов. Они подразумевают наличие или отсутствие таких видимых повреждений как *микроскопические поверхностные дефекты*, которые определяются как микротрещины режущих граней; *глубокие вмятины*, которым соответствует наличие крупных вдавлений на поверхности инструмента; *тупые режущие грани*, что характеризуется снижением режущей способности кромки; *разрушение целостности режущих граней*, при котором наблюдается потеря правильной непрерывной формы режущих кромок; *пластическая деформация*, которая определялась как «утраченная» геометрия инструмента; *полный перелом*, при котором происходил отлом инструмента во время испытаний [4].

Таблица 1. Пятибалльная шкала оценки повреждения инструмента

Table 1. Five-point instrument damage rating scale

Баллы	Критерии
0	Отсутствие микротрещин, отсутствие глубоких вмятин, отсутствие нарушения целостности режущих граней, отсутствие пластических деформаций на поверхности инструмента. Отсутствие перелома
1	Наличие микротрещин / глубоких вмятин / нарушение целостности режущих граней / пластической деформации, которые наблюдаются вдоль одной спирали инструмента
2	Наличие микротрещин / глубоких вмятин / нарушение целостности режущих граней / пластической деформации, которые наблюдаются вдоль двух спиралей инструмента
3	Наличие микротрещин / глубоких вмятин / нарушение целостности режущих граней / пластической деформации, которые наблюдаются на двух и более спиралах инструмента
4	Перелом инструмента

Для проведения количественного анализа дефектов поверхности всех инструментов на каждом этапе использования была создана пятибалльная шкала оценки повреждения инструмента по вышеуказанным критериям (табл. 1).

Модель изучения количества апикального дебриса

В процессе препарирования корневых каналов каждый зуб был помещен в пробирку типа Эппендорф [11]. Корневые каналы подвергались механическому препарированию и воздействию ирригационных растворов (3% гипохлорит натрия) для удаления опилок и детрита из корневой системы. Пробирки помещались в стеклянные емкости, в каждую из них опускали иглу для выравнивания давления между самой пробиркой и внешней средой (рис. 1). В результате обработки каналов на дне пробирки скапливался апикальный мусор, который в дальнейшем взвешивали на аналитических весах, учитывая вес пробирки, равный 1 г.

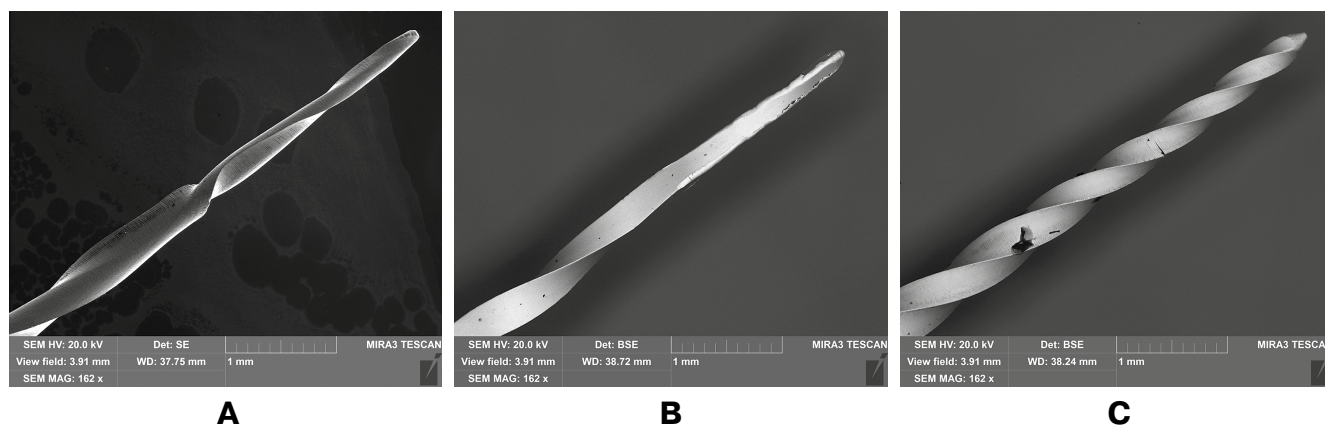


Рис. 1. Сканирующая электронная микроскопия ($\times 162$) режущей поверхности инструментов после трехкратного использования: А – Mtwo; В – Race Evo; С – Ultrataper next

Fig. 1. Scanning electron microscopy ($\times 162$) of the cutting surface of the tools after three times use: A – Mtwo; B – Race Evo; C – Ultrataper next

Модель исследования иррегуляций дентина

Подготовка корневых каналов удаленных зубов производилась в соответствии с протоколом эндодонтического лечения, описанного выше. Затем выполняли поперечный срез на уровне $\frac{1}{2}$ канала. Методом сканирующей электронной микроскопии исследовали внутрикорневую поверхность с целью выявления дефектов, образующихся в процессе работы. Однако, следует учитывать ограничения в данном исследовании, поскольку иррегуляции, выявленные на СЭМ-изображениях, не могут полноценно указывать именно на воздействия от эндодонтического файла, так как зубы ранее подвергались удалению, в ходе которого нельзя исключить возникновения повреждений, таких как трещины. Все представленные микрофотографии для установления видимой разницы сделаны на одном увеличении – $\times 527$; $\times 1.26$.

Статистический анализ

Для каждого типа дефекта был рассчитан процент встречаемости в зависимости от кратности использования. С целью оценки статистической значимости различий внутри каждой группы использовали критерий χ^2 Пирсона (критерий хи-квадрат). Результат считался достоверным при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Высокая распространенность поверхностных дефектов наблюдалась в активной средней трети рабочей части инструментов трех групп эксперимента. Инструменты групп 2 и 3 продемонстрировали значительные ухудшения после трех раз применения. У файлов Mtwo выявлено статистически

более высокое количество повреждений поверхности после пятикратного использования ($p < 0,05$) (табл. 2).

Были выявлены проявления высокие прочностные свойства к развитию микротрещин и деформаций у инструментов группы 1, однако, к трехкратному использованию в сильно изогнутых корневых каналах инструмент в 33% случаев фрагментировался (рис. 1). К пятикратному использованию в 100% случаев была зафиксирована фрагментация инструмента в виде отлома кончика рабочей части (рис. 2).

Согласно результатам исследования, инструменты группы 2 имели мягкие режущие грани, так как на СЭМ-изображениях отмечались пластические деформации, глубокие вмятины и микротрещины уже к трехкратному использованию файлов (рис. 1). Благодаря высокой гибкости инструменты обладают повышенной циклической устойчивостью, так как максимальная амплитуда растяжения в точке изгиба не достигает критических показателей [12–14]. Данную эндодонтическую систему рекомендуется применять однократно в связи с утратой режущей эффективности, о чем свидетельствует затупление режущих граней. Тем не менее, во время прохождения сильно изогнутых каналов файлы не были подвержены перелому (рис. 2).

Эндодонтическая система Ultrataper next не проявила должной прочности в сравнении с предыдущими системами. После обработки 15 каналов по данным сканирующей электронной микроскопии внутри инструмента были зарегистрированы трещины, что в 67% случаев приводило к перелому рабочей части (рис. 1 и 2).

Таблица 2. Количество инструментов и процент встречаемости различных дефектов инструментов до использования, после трехкратного и пятикратного применений

Table 2. Number of tools and percentage of occurrence of different tool defects before use, after three times and five times use

Стадия применения	Микротрещины		Глубокие вмятины		Пластические деформации		Перелом инструмента	
	<i>n</i> = 3	%	<i>n</i> = 3	%	<i>n</i> = 3	%	<i>n</i> = 3	%
<i>Mtwo</i>								
До использования	0	0	0	0	0	0	0	0
3х	1	33,3	0	0	0	0	1	33,0
5х	3	100,0	0	0	1	33,3	3	100,0
χ ² достоверность	<i>p</i> < 0,05		No value		<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05	
<i>Race EVO</i>								
До использования	0	0	0	0	0	0	0	0
3х	3	100,0	1	33,3	2	67,0	0	0
5х	3	100,0	2	67,0	3	100,0	0	0
χ ² достоверность	<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05	
<i>Ultrataper Next</i>								
До использования	0	0	0	0	0	0	0	0
3х	2	67,0	0	0	2	67,0	1	33,0
5х	3	100,0	0	0	2	67,0	2	67,0
χ ² достоверность	<i>p</i> < 0,05		No value		<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05	

Таблица 3. Количество экструдированного дебриса в группах исследования

Table 3. Amount of extruded debris in the study groups

Инструменты	Количество экструдированного дебриса, г. [M±m]
Mtwo	0,25±0,06
RaceEVO	0,17±0,04
Ultrataper next	0,22±0,05

Примечание. $p = 0,085$.

Note. $p = 0.085$.

Согласно результатам второй части исследования, наименьшее количество экструдированного дебриса было выявлено в группе 2 исследования (табл. 3), в то время как наибольшее количество иррегулярный корневого дентина было выявлено в группах 1 и 3 исследования ($p < 0,001$). Зачастую дентин корня зуба ослабевает в процессе механического препарирования, что приводит к образованию трещин и возможным фрактурам (рис. 3). Различные факторы вызывают трещины в зубах, но гибкость файла, кинематика и базовый дизайн файла являются наиболее значимыми [15].

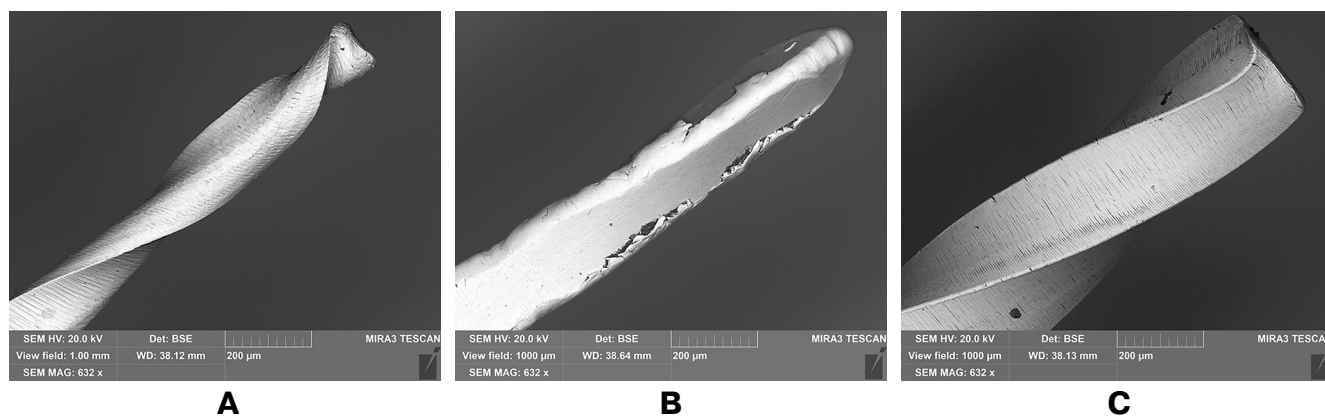


Рис. 2. Сканирующая электронная микроскопия апикальных третей инструментов после пятикратного использования (x632): A – Mtwo; B – Race Evo; C – Ultrataper next

Fig. 2. Scanning electron microscopy of apical thirds of instruments after five times use (x632): A – Mtwo; B – Race Evo; C – Ultrataper next

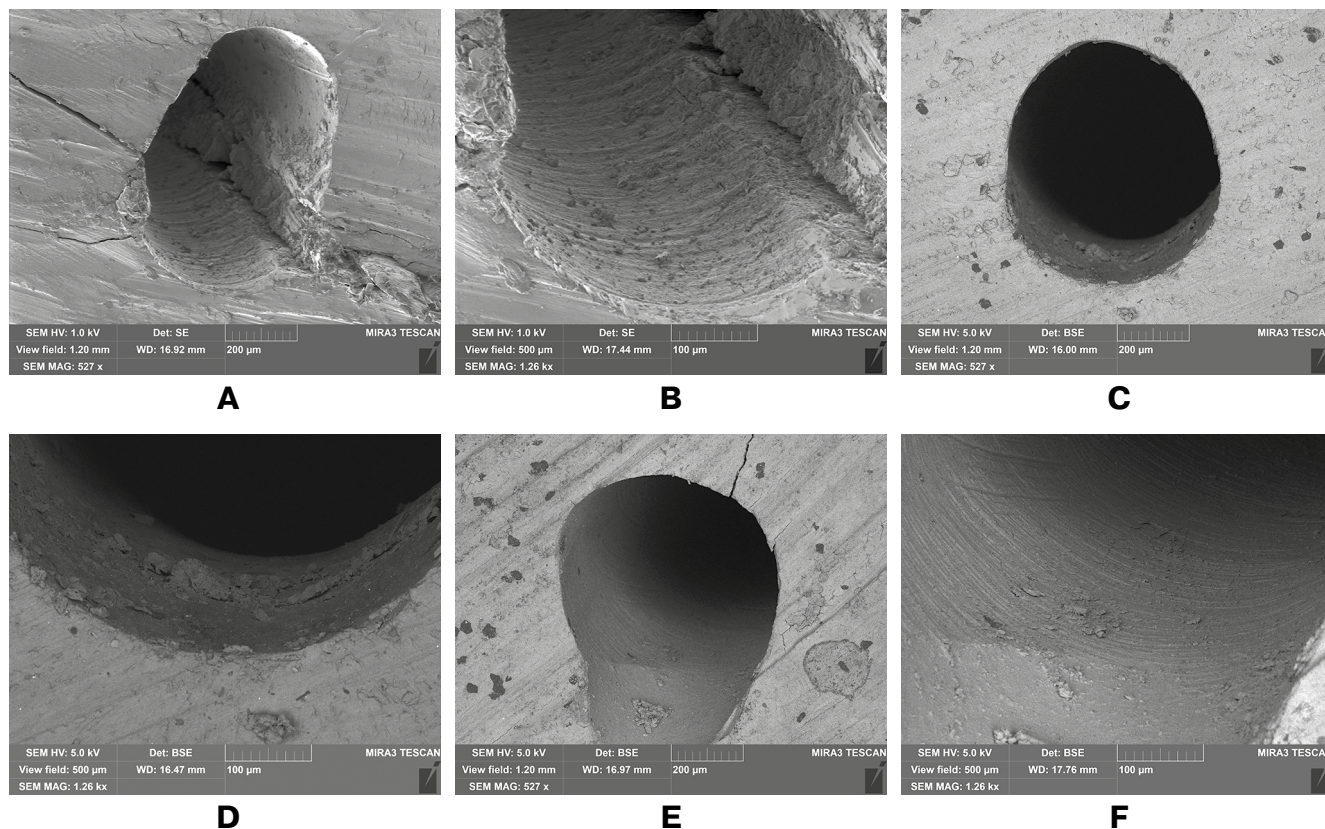


Рис. 3. Сканирующая электронная микроскопия внутрикорневого дентина после механического препарирования (x527; x1.26): A–B – Mtwo; C–D – Race Evo; E–F – Ultrataper next

Fig. 3. Scanning electron microscopy of intra-root dentin after mechanical preparation (x527; x1.26): A–B – Mtwo; C–D – Race Evo; E–F – Ultrataper next

ОБСУЖДЕНИЕ

Была выявлена различная степень повреждения поверхности инструментов в зависимости от количества обработанных корневых каналов ($p < 0.05$). Установлено, что системы вращающихся файлов Mtwo и Ultrataper Next имеют высокий запас прочности при сохранении эффективности режущих граней до трехкратного использования, однако, не предназначены для обработки сильно искривленных корневых каналов. Инструменты Race Evo теряют 50% эффективности режущих граней к трехкратному использованию, но в 3 раза устойчивее к циклической усталости.

Выявлено, что в 100% случаев наблюдается апикальная экструзия дебриса. Однако, при использовании системы файлов Race Evo в 1,5 раза уменьшается количество выведенного за верхушку корня дебриса, в сравнении с файлами Mtwo и UltraTaper Next.

ВЫВОДЫ

По данным лабораторного исследования установлено, что наиболее безопасной и эффективной эндодонтической системой для механического препарирования сильно искривленных корневых каналов является Race EVO.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Silva E.J.N.L., Martins J.N.R., Lima C.O., Vieira V.T.L., Braz Fernandes F.M., De-Deus G., Versiani M.A. Mechanical tests, metallurgical characterization, and shaping ability of nickel-titanium rotary instruments: A multimethod research. *J Endod.* 2020;46(10):1485–1494. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.07.016>
2. Ржанов Е.А., Копьев Д.А. Метод оценки вероятности поломки никель-титанового инструмента в зависимости от продолжительности его работы в условиях искривленного канала. *Эндодонтия Today.* 2011;9(2):66–72. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/759> (дата обращения: 16.01.2024).
Rzhanov E.A., Kopyev D.A. Method for estimating the probability of the nickel-titanium instrument failure depending on the duration of its work in a curved channel. *Endodontics Today.* 2011;9(2):66–72. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/759> (accessed: 16.01.2024).
3. Zupanc J., Vahdat-Pajouh N., Schäfer E. New thermomechanically treated NiTi alloys – a review. *Int Endod J.* 2018;51(10):1088–1103. <https://doi.org/10.1111/iej.12924>
4. Митронин А.В., Останина Д.А., Митронин Ю.А. Морфометрический анализ рабочей поверхности инструментов группы XP-endo после препарирования каналов корня. *Эндодонтия Today.* 2019;17(2):9–16. <https://doi.org/10.33925/1683-2981-2019-17-2-9-16>
Mitronin A.V., Ostanina D.A., Mitronin Yu.A. Morphometric analysis of surface changes in XP-endo group files after root canal instrumentation. *Endodontics Today.* 2019;17(2):9–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-2981-2019-17-2-9-16>
5. Alcalde M.P., Duarte M.A.H., Bramante C.M., Tanomaru-Filho M., Vasconcelos B.C., Só M.V.R., Vivan R.R. Torsional fatigue resistance of pathfinding instruments manufactured from several nickel-titanium alloys. *Int Endod J.* 2018;51(6):697–704. <https://doi.org/10.1111/iej.12879>
6. Duque J.A., Bramante C.M., Duarte M.A.H., Alcalde M.P., Silva E.J.N.L., Vivan R.R. Cyclic fatigue resistance of nickel-titanium reciprocating instruments after simulated clinical use. *J Endod.* 2020;46(11):1771–1775. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.08.010>
7. Uygun A.D., Unal M., Falakaloglu S., Guven Y. Comparison of the cyclic fatigue resistance of hyflex EDM, vortex blue, protaper gold, and onecurve nickel-Titanium instruments. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(1):41–45. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_343_19
8. Манак Т.Н., Девятникова В.Г. Оценка физико-механических свойств Ni-Ti эндодонтических инструментов. *Стоматолог. Минск.* 2012;(3):45–48.
Manak T.N., Devyatnikova V.G. The evaluation of physical and mechanical properties of Ni-Ti endodontic instruments. *Stomatolog. Minsk.* 2012;(3):45–48. (In Russ.)
9. Oh S., Moon S.-Y., Chaniotis A., Pedullá E., Al-Ghamdi A.S., Al-Ghamdi F.A. et al. Evaluation of cyclic fatigue and bending resistance of coronal Prefflaring NiTi file manufactured with different heat treatments. *Appl Sci.* 2021;11(16):7694. <https://doi.org/10.3390/app11167694>
10. Yilmaz Ö.S., Keskin C., Aydemir H. Comparison of the torsional resistance of 4 different glide path instruments. *J Endod.* 2021;47(6):970–975. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.009>
11. Al Omari T., El-Farraj H., Arican B., Atav Ateş A. Apical debris extrusion of full-sequenced rotary systems in narrow ribbon-shaped canals. *Aust Endod J.* 2022;48(2):245–250. <https://doi.org/10.1111/aej.12540>
12. Thu M., Ebihara A., Maki K., Miki N., Okiji T. Cyclic fatigue resistance of rotary and reciprocating nickel-titanium instruments subjected to static and dynamic tests. *J Endod.* 2020;46(11):1752–1757. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.08.006>
13. Palma P.J., Messias A., Cerqueira A.R., Tavares L.D., Caramelo F., Roseiro L., Santos J.M. Cyclic fatigue resistance of three rotary file systems in a dynamic model after immersion in sodium hypochlorite. *Odontology.* 2019;107(3):324–332. <https://doi.org/10.1007/s10266-018-0401-2>
14. Виван Р. Эндодонтическое лечение инвазивной цервикальной резорбции (клинические случаи). *Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование.* 2022;81(3):6–11.
Vivan R. Endodontic treatment of invasive cervical resorption (clinical cases). *Cathedra. Dental Education.* 2022;81(3):6–11. (In Russ.)
15. Seracchiani M., Miccoli G., Di Nardo D., Zanza A., Cantore M., Gambarini G., Testarelli L. Effect of flexural stress on torsional resistance of NiTi instruments. *J Endod.* 2021;47(3):472–476. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.10.011>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Останина Диана Альбертовна – к.м.н., доцент кафедры кариесологии 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>

Митронин Юрий Александрович – аспирант, ассистент кафедры кариесологии и эндодонтии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0000-0002-3118-2869>

Анисимова Дарья Вадимовна – лаборант кафедры кариесологии и эндодонтии, студент стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0009-0009-3115-8357>

Митронин Александр Валентинович – д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой кариесологии 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>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

Yuriy A. Mitronin – Postgraduate Student, Assistant of the Department of Cariology and Endodontics, Russian University of Medicine; 4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-4732-0493>

Daria V. Anisimova – Laboratory Assistant, Student, Russian University of Medicine; 4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0009-3115-8357>

Alexander V. Mitronin – Dr. Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Cariology 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>

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;

Ю.А. Митронин – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

Д.В. Анисимова – 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.

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.

Yuriy A. Mitronin – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Daria V. Anisimova – 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.



Оценка качества obtурации корневых каналов зубов с деструктивными формами периодонтита с использованием Силапекса (исследования СЭМ)

В.В. Глинкин¹ , В.В. Глинка¹, И.В. Чайковская¹ , М.А. Гасбанов² ,
А.С. Карнаева² , Н.Н. Федотова²

¹ Частная стоматологическая практика, Российская Федерация

² Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), г. Москва, Российская Федерация

✉ vvv1@gmail.com

Резюме

ЦЕЛЬ. Оценить эффективность использования материала Силапекс (Sealpex) с гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации для obtурации на постоянной основе корневых каналов зубов с периапикальной патологией и патологически разрушенной апикальной констрикцией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Силапексом было запломбировано корневые каналы 94 зубов с деструктивными формами периодонтита. В зависимости от степени поражения апикальной констрикции пациенты были разделены на три группы. Диспансерное наблюдение за пациентами проводили в течение 4 лет. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** С помощью СЭМ в 80% случаев обнаружены единичные микрощели между дентином стенки корневого канала и силлером. В области широких апикальных отверстий прилегание материала неплотное, происходит его выведение за верхушку корня. Происходит диффузия материала в дентин корня. Статистические исследования показали высокий процент успешного лечения деструктивных форм периодонтита с применением Силапекса.

ВЫВОДЫ. Выведенный за верхушку корневого канала эндогерметик не означает плотной obtурации апикального отверстия. Наличие микропор и микрощелей в эндогерметике можно расценивать как свидетельство плохой герметизации канала. Применение Силапекса особенно эффективно при пломбировании зубов I и II групп с деструктивными формами периодонтита

Ключевые слова: периодонтит, апикальная констрикция, Силапекс, электронный микроскоп

Информация о статье: поступила – 27.12.2023, исправлена – 02.02.2024, принята – 05.02.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют

Для цитирования: Глинкин В.В., Глинка В.В., Чайковская И.В., Гасбанов М.А., Карнаева А.С., Федотова Н.Н. Оценка качества obtурации корневых каналов зубов с деструктивными формами периодонтита с использованием Силапекса (исследования СЭМ). *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):11–18. <https://doi.org/10.36377/ET-0013>

Assessment of the quality of root canal obturation of teeth with destructive forms of periodontitis using Silpex (SEM studies)

Vladimir V. Glinkin¹ , Viktoria V. Glinkina¹, Ilona V. Chaikovskaya¹ , Magomed A. Gasbanov² ,
Amina S. Karnaeva² , Natalya N. Fedotova²

¹ Private Dental Practice, Russian Federation

² RUDN University, Moscow, Russian Federation

✉ vvv1@gmail.com

Abstract

AIM. To evaluate the effectiveness of using the material Sealpex with gutta-percha pins using the lateral condensation method for permanent obturation of the root canals of teeth with periapical pathology and pathologically destroyed apical constriction.

MATERIAL AND METHODS. The root canals of 94 teeth with destructive forms of periodontitis were filled with Sealpex. Depending on the degree of apical constriction, patients were divided into three groups. Follow-up of patients was carried out for 4 years.

RESULTS. Using SEM, in 80% of cases, single micro cracks were detected between the dentin of the root canal wall and the sealer. In the area of wide apical openings, the fit of the material is loose, and it is removed beyond the root apex. The material diffuses into the root dentin. Statistical studies have shown a high percentage of successful treatment of destructive forms of periodontitis with the use of Sealpex.

CONCLUSIONS. Endo-sealant extended beyond the apex of the root canal does not mean dense obturation of the apical foramen. The presence of micropores and microcracks in the endosealant can be regarded as evidence of poor sealing of the channel. The use of Sealpex is especially effective when filling teeth of groups, I and II with destructive forms of periodontitis

Keywords: periodontitis, apical constriction, Sealpex, electron microscope

Article info: received – 27.12.2023, revised – 02.02.2024, accepted – 05.02.2024

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

Acknowledgements: There are no funding and individual acknowledgments to declare

For citation: Glinkin V.V., Glinkina V.V., Chaikovskaya I.V., Gasbanov M.A., Karnaeva A.S., Fedotova N.N. Assessment of the quality of root canal obturation of teeth with destructive forms of periodontitis using Silpex (SEM studies). *Endodontics Today*. 2024;22(1):11–18. <https://doi.org/10.36377/ET-0013>

ВЕДЕНИЕ

Частота обращаемости больных в связи с необходимостью эндодонтического лечения зубов с болезнями периодонта не имеет тенденции к снижению. Периодонтит является показанием для удаления зубов у 50–80 % пациентов [1]. Некоторые авторы указывают на неудовлетворительное качество эндодонтического лечения [2], что по некоторым данным составляет 58–95 % случаев [3; 4]. Особую сложность составляет работа в зубах с разрушенной апикальной констрикцией [5]. Недостаточная эффективность существующих методов лечения зубов с деструктивными формами периодонтита, недифференцированный подход в работе с имеющимися пломбировочными материалами для obturации корневых каналов (КК) на постоянной основе, особенно в случаях с разрушенной апикальной констрикцией делают актуальным поиск новых средств реабилитации пациентов с данной патологией [6]. Качественная obturация КК зубов на постоянной основе является одной из составляющих успеха эндодонтического лечения [7].

На сегодняшний день рынок стоматологических материалов предлагает практикующему стоматологу обширный выбор эндогерметиков. Одним из эндодонтических пломбировочных материалов на основе гидроокиси кальция не содержащий эвгенола является Силапекс. Наиболее эффективно его использование в сочетании с гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации [8]. На протяжении длительного периода времени ученые ряда стран проводили исследования данного материала и предположили, что он может способствовать биологической герметизации верхушки корня [9]. Но в случае выведения Силапекса за верхушку корня осложнения наблюдали в 57,2 % случаев [10]. Также антибактериальный эффект Силапекса кратковременен и со временем он исчезает под действием тканевой жидкости. С.В. Тарасенко и соавт. подтверждают это наблюдение проанализировав антибактериальные действия пломбировочных материалов на основе гидроксида кальция [11]. Широкое использование материала в стоматологической практике для obturации КК при лечении деструктивных форм периодонтита послужило поводом для изучения качества герметизации КК зубов с данной патологией, особенно с разрушением апикальной констрикции.

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность использования материала Силапекс (Sealplex) с гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации для obturации на постоянной основе корневых каналов зубов с периапикальной патологией и патологически разрушенной апикальной констрикцией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В группу исследования вошли 72 пациента, запломбировавших 94 зуба, чей диагноз соответствовал кодам шифра МКБ-10: K04.8, кодам K03.3 Патологическая резорбция зубов и K03.39 Патологическая резорбция зубов неуточненная (МКБ-С), «Болезни пульпы и периапикальных тканей. Периодонтит. Обострившийся хронический периодонтит постоянных зубов» код МКБ-10 и диагнозам классификации И.Г. Лукомского: обострение хронического периодонтита. Все КК зубов obturировали методом латеральной конденсации Силапексом с гуттаперчевыми конусными штифтами Dia-Pro ISO PLUS. Из них было запломбировано однокорневых 57 (60,63 %), двухкорневых 34 (36,17 %), трехкорневых 60 (63,82 %) зубов. Все пациенты были распределены на три группы в зависимости от степени поражения апикальной констрикции согласно рентгенологическим критериям М. Ло [12]. В I группу с сохраненной апикальной констрикцией было включено 64 зуба. Во II группу с частично-разрушенной апикальной констрикцией включили 21 зуб и в III группу с разрушенной апикальной констрикцией вошли 9 зубов.

Перед началом работы определяли состояние апикальной констрикции. Для этого в предварительно высушенный КК вводили ручной К-файл 15.02. При наличии преграды апикальному перемещению инструмента и после сигнала апекслокатора о достижении апикальной констрикции проводили обязательное рентгенологическое исследование. Затем извлекали инструмент из КК и при помощи эндодонтической линейки фиксировали рабочую длину. Это состояние физиологического отверстия относили к первой группе зубов с сохраненной апикальной констрикцией. Ко второй группе с частично разрушенной констрикцией относили корни зубов, в которых появление ощущения преграды апикальному перемещению и появление сигнала апекслокатора появлялись при использовании К-файлов 25.02–40.02. Дальнейшее увеличение размера файла при отсутствии сопротивления не проводилось. 40.02 К-файл вводили до появления сигнала апекслокатора о выходе инструмента за пределы корневого канала. После этого К-файл смещали коронарно на 0,5–1 мм до появления отметки 0,2–0,7 на экране апекслокатора, проводили рентгенологическое исследование и извлекали файл для фиксации рабочей длины. Такие зубы были отнесены к третьей группе с сильно разрушенной апикальной констрикцией. Рентгенологическое исследование зубов проводили с помощью радиовизиографа и КЛКТ.

После лечения проводили диспансерное наблюдение за пациентами в течение 4 лет, согласно Директивы Европейского общества эндодонтологии. На протяжении всего времени для контроля

за качеством лечения пациентам было рекомендовано являться через 6 мес., с последующей явкой 1 раз в год в течение 4 лет. Для зубов с деструктивными формами периодонтита и рентгенологически определяемой апикальной резорбцией нами был разработан периапикальный индекс. Он включает в себя клинические и рентгенологические критерии оценки качества лечения, оцениваемые в баллах. Индекс позволяет наиболее полно оценить качество лечения деструктивных форм периодонтита, что на сегодняшний день является актуальной проблемой [13].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью персонального компьютера и программы «Microsoft Excel» (Microsoft Corporation, Tulsa, USA) и подвержена анализу с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (IBM® SPSS® Corporation, Chicago, USA) с использованием методов математической статистики [14]. Были использованы критерий Стьюдента несвязанных и независимых групп, ранговая процедура Краскела-Уоллиса и анализ Манна-Уитни для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо, измененного количественно, признака.

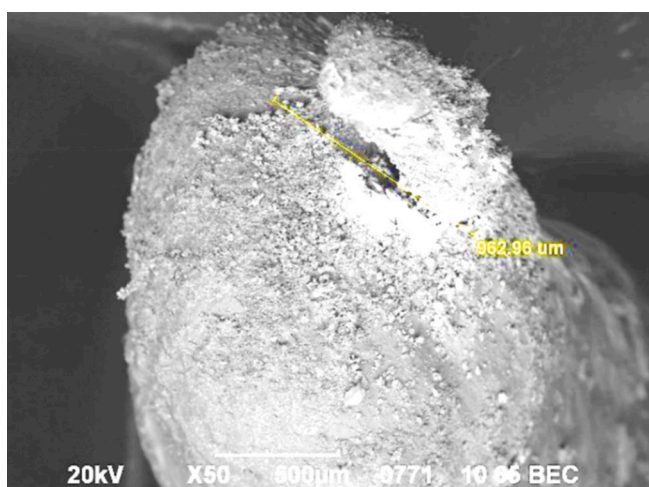
Для изучения качества пломбирования КК зубов с использованием Силапекса с гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации были исследованы 5 корней с разрушенной апикальной констрикцией. Для этих целей были запломбированы ранее удаленные по ортопедическим показаниям зубы с деструктивными формами периодонтита. Забор материала осуществлялся в момент стоматологической манипуляции удаления зубов после проведения инъекционного обезболивания 2% раствором Лидокаина или Septanest с информированного согласия пациента. Через несколько дней после проведенных манипуляций были приготовлены шлифы этих зубов по ранее разработанной методике [15].

Для изучения морфологии, микроструктуры биологических образцов и пломбировочного материала использовали сканирующий электронный микроскоп JSM-6490LV (JEOL, Япония) с энергодисперсионной приставкой INCA Penta FETx3 (OXFORD Instruments, Англия), предназначенной для проведения микрорентгеноспектрального анализа (МРСА.) По окончании исследования образцов проводили анализ полученных фотографий и результатов МРСА при помощи программы Excel.

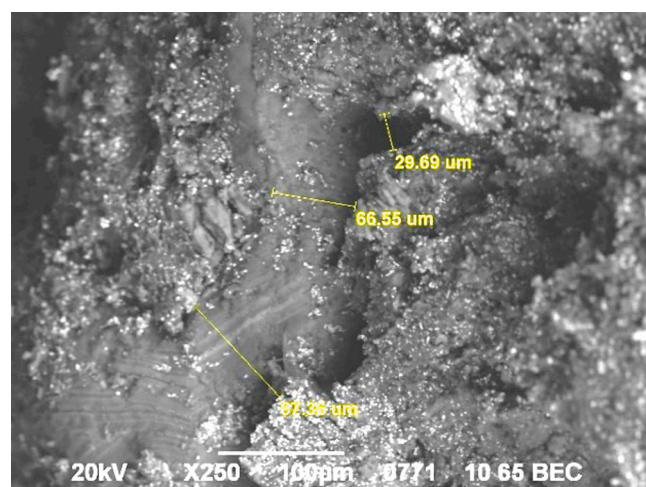
РЕЗУЛЬТАТЫ

Для исследования *in vitro* были использованы зубы с деструктивными формами периодонтита в стадии обострения с разрушенной апикальной констрикцией. В 100% случаев наблюдали вытекание эндогерметика через апикальное отверстие. При этом материал возвышался над поверхностью корня формируя выпуклость и неплотно прилегал к тканям корня (рис. 1, А). Щель при вытекании между цементом корня и материалом от 13,99 до 97,36 μm (рис. 1, В). Средние размеры щелей между эндогерметиком и тканью зуба в области апикального отверстия составили $66,81 \pm 3,57 \mu\text{m}$. Мы должны отметить, что при пломбировании *in vitro* не удается 100% воссоздать все анатомо-физиологические условия.

Проведенные с помощью СЭМ исследования качества obturation КК с использованием Силапекса и гуттаперчевых штифтов методом латеральной конденсации позволили при больших увеличениях обнаружить в 80% случаев микрощели между дентином стенки КК и силлером. Их размер варьировал 7,17-1,07 μm ($\sim 7,32 \mu\text{m}$). Необходимо отметить, что микрощели были единичными. В средней трети и ближе к апикальной части материал плотно прилегал к стенке КК. Однако, в области широких апикальных отверстий это прилегание было неплотным (рис. 2, А). Отмечено плотное сцепление между гуттаперчевыми штифтами и силлером на всем протяжении (рис. 2, В).



A



B

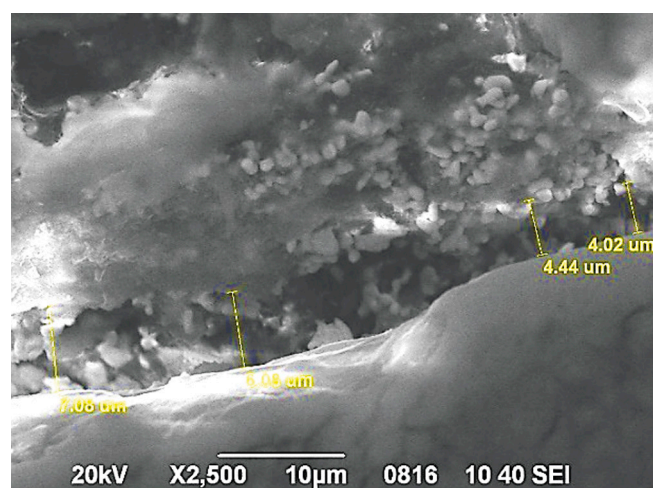
Рис. 1. Вид апикальной части корня после пломбирования (А). Микрощель на наружной поверхности корня в массе пломбировочного материала Силапекса с гуттаперчевыми штифтами (В). СЭМ. ВЕС. Увеличение: x50 (А), x250 (В)

Fig. 1. View of the apical part of the root after filling (A). Micro crack on the outer surface of the root in the mass of Sealapex filling material with gutta-percha pins (B). SAM. BEC. Magnification: x50 (A), x250 (B)

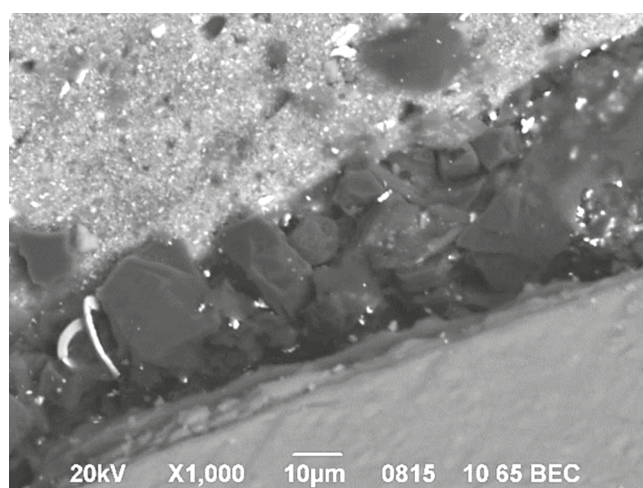
Также с помощью СЭМ в самом силлере были обнаружены трещины и микропоры. Микротрещины были разной протяженности, их ширина составляла $\sim 3,63 \mu\text{m}$ ($1,4\text{--}10 \mu\text{m}$). Микропоры пронизывают толщу материала в разных направлениях, производя впечатление пористой губчатой массы и имеют размер $\sim 8,17 \mu\text{m}$.

Спектральный анализ позволил определить микроэлементный состав пломбировочного материала. На рис. 3 видно не только распределение микроэлементов в пломбировочном материале, но и их проникновение из силлера в дентин КК.

Клинические наблюдения показали, что через широкое апикальное отверстие гуттаперчевые штифты выводятся за верхушку корня, что отображено на рис. 4, А. По истечении некоторого времени это приводит к обострению воспалительного процесса. Был исследован удаленный в момент обострения трехкорневой зуб два года назад запломбированный эндогерметиком с гуттаперчевыми штифтами, которые не были выведены за апикальные отверстия (рис. 4, В). Однако либо рассасывание пломбировочного материала, либо некачественное пломбирование КК привели к резорбции корней.



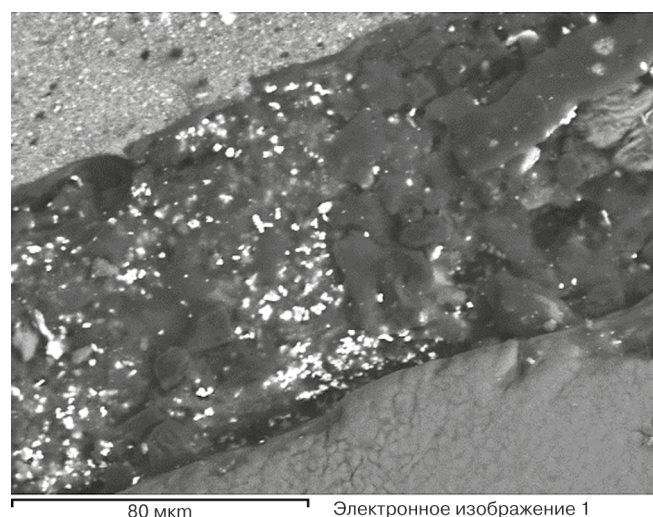
А



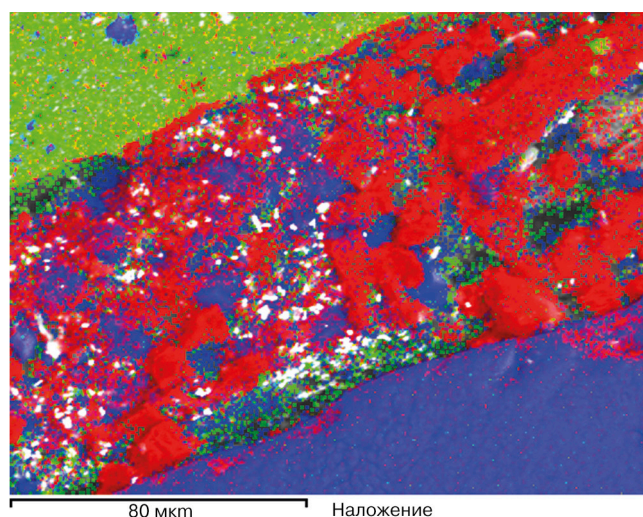
В

Рис. 2. Микрощель между стенкой канала и пломбировочным материалом Силапексом с гуттаперчевыми штифтами (А). Плотное сцепление между Силапексом и гуттаперчевым штифтом (В). СЭМ. SEI (А), BEC (В). Увеличение: $\times 2500$ (А), $\times 1000$ (В)

Fig. 2. Micro gap between the canal wall and the filling material Sealapex with gutta-percha pins (A). Tight adhesion between Sealapex and gutta-percha point (B). SAM. SEI (A), BEC (B). Magnification: $\times 2500$ (A), $\times 1000$ (B)



А



В

Рис. 3. Морфология корневого канала запломбированного Силапексом и гуттаперсевым штифтом (А). Микрорентгеноспектральный анализ данного участка (В). СЭМ. Масштаб указан на изображении
Примечание: красный цвет – углерод, синий – кальций, зеленый – цинк, белый – висмут

Fig. 3. MRI of a root canal filled with Sealapex and a guttapersean pin (A). X-ray micro spectral analysis of this area (B). SAM. The scale is indicated in the image

Note: red is carbon, blue is calcium, green is zinc, white is bismuth

На фото видно истончение стенки щечного корня по всей длине, укорочение корней по длине, широкие апикальные отверстия. С помощью рентгена выявлена вертикальная и горизонтальная резорбция корней с пористой структурой щечных корней повышенной прозрачности (рис. 4, В). Апикальные участки корней неровные, имеют неравномерные по ширине поверхности, с нечеткими контурами, повышенной прозрачности, что свидетельствует о разрушении апикальной констрикции. В просвете всех трех КК визуализируется тень в виде неоднородного участка затемнения линейной формы с нечеткими контурами, соответствующая по плотности и конфигурации фрагментам ПМ. Это может свидетельствовать о рассасывании ПМ с течением времени в КК.

Проведенный статистический анализ, основанный на клинико-рентгенологических наблюдениях и разработанным периапикальным индексе оценки качества эндодонтического лечения деструктивных форм периодонтита, позволил оценить качество проведенного лечения в отдаленные сроки. Необходимо отметить, что ввиду различных обстоятельств не все пациенты регулярно могли приходить на повторные осмотры. Для оценки влияния выбора эндогерметика на результат эндодонтического лечения был проведен статистический анализ по критерию Стьюдента несвязанных и независимых групп [16], который показал высокую эффективность использования Силапекса для пломбирования КК I и II групп зубов. В промежутке до 4 лет процент успешного лечения с применением Силапекса в этих группах вырос до 93 %. Однако в зубах III группы в промежутке от года до 4-х лет процент успешности снизился с 88 до 80%. Проведенные парные апостериорные сравнения с использованием теста Манна-Уитни и критерия Краскела-Уоллиса также установили статистически значимые различия в количественном значении параметра между малыми выборками [17].

В категориях зубов, отнесенных к I и II группам и имеющих очаги деструкции костной ткани более 3 мм, соответствовали 7 баллам 7 зубов (18,91 %). Все лица с этими зубами повторно были осмотрены через 6 месяцев. В 100 % случаев было отмечено уменьшение очага деструкции костной ткани. Критериям 8 баллов соответствовали 19 (51,35 %) зубов, 4 (15,38 %) из которых отнесены ко II группе резорбции. Повторно зубы осматривали через 1 и 2 года. В группу с сомнительным результатом вошли 10 зубов (27,02 %). Их критерии соответствовали 4–6 баллам. Все они относились ко II и III группам резорбции и были осмотрены через 1–2 года после окончания лечения. Это были зубы с наиболее тяжелой патологией. К неудачному лечению был отнесен 1 (2,7 %) зуб. Через 2 года от момента лечения в его КК наблюдались признаки рассасывания пломбировочного материала. Несмотря на то, что не наблюдался очаг деструкции, пространство периодонтальной связки в апикальной области было расширено и не было признаков формирования цементоподобной ткани. Таким образом успешное лечение зубов с применением Силапекса отмечали в 81,08 % случаев, сомнительный результат наблюдали в 16,21 %, к неудачному лечению был отнесен 1 зуб (2,70 %).

ОБСУЖДЕНИЕ

В области лечения зубов с периапикальной патологией достигнут определенный успех. Но данные о лечении зубов с разрушенной апикальной констрикцией неоднозначны. Важной составляющей успеха эндодонтического лечения является правильный подбор пломбировочного материала, ибо даже 1 % усадки материала приводит к появлению микропор и микротрещин, которые могут явиться причиной реинфицирования КК [18]. Мы предполагаем, что в результате воздействия жевательной нагрузки током жидкости из периодонта происходит вымывание пломбировочного материала из КК, что

**A****B****C**

Рис. 4. Фото 35 зуба, удаленного через 2 года после лечения с выведенным через разрушенную апикальную констрикцию гуттаперчевым штифтом (А). Фото 17 зуба с горизонтальной и вертикальной резорбцией корней зуба через 2 года после пломбирования (В). Рентгенограмма удаленного 17 зуба (С)

Fig. 4. Photo of tooth 35, removed 2 years after treatment with a gutta-percha pin removed through the destroyed apical constriction (A). Photo of tooth 17 with horizontal and vertical resorption of tooth roots 2 years after filling (B). X-ray of the removed tooth 17 (C)

приводит к нарушению его герметизации. Таким образом, чем шире апикальная констрикция, тем быстрее происходит вымывание пломбировочного материала и появление признаков воспаления [19]. Необходимо также учитывать взаимодействие пломбировочного материала с окружающими тканями. Существует очевидная связь между качественной трехмерной obturацией КК и отдаленными положительными результатами, позволяющими полноценно функционировать пролеченному зубу. Хорошее прилегание Силапекса с минимальной усадкой позволяет рекомендовать его для obturации КК с сохраненной и частично разрушенной констрикцией, но не рекомендуется его применение для герметизации КК с разрушенной апикальной констрикцией.

ВЫВОДЫ

Учитывая, проведенные с помощью СЭМ исследования, можно предположить, что наличие на рентгенограмме выведенного за верхушку КК эндодерметика не означает плотной obturации апикального отверстия. Наличие микропор и микрощелей в эндодерметике можно расценивать как свидетельство плохой герметизации КК, что может привести к его реинфицированию. Применение Силапекса особенно эффективно при пломбировании зубов I и II групп с деструктивными формами периодонтита. Для достижения прогнозируемого клинического эффекта необходимо соблюдать дифференцированный подход в выборе пломбировочного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Митронин А.В., Герасимова М.М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (часть 1). Аспекты применения антибактериальных препаратов. *Эндодонтия Today*. 2012;10(1):9–15. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/700> (дата обращения: 22.12.2023).
Mitronin A.V., Gerasimova M.M. *Endodontic treatment of a pulpal and periodontal diseases (part 1). Aspects of application of antibacterial agents. Endodontics Today*. 2012;10(1):9–15. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/700> (accessed: 22.12.2023).
2. Исмоилов А.А., Тураев Н.Г. Ретроспективная оценка результатов эндодонтического лечения больных с соматической патологией. *Научно-практический журнал ТИПМК*. 2012;1:13–15.
Ismoilov A.A., Turaev N.G. Retrospective estimation results of endodontic's treatment in patients with somatic pathology. *Nauchno-Prakticheskii Zhurnal TIPPMPK*. 2012;1: 13–15. (In Russ.)
3. Жакот И.В. Модификация структуры эндодонтических силеров под действием электромагнитного поля: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж; 2019. 23 с.
Zhakot I.V. *Modification of the structure of endodontic sealers under the influence of an electromagnetic field: abstract of thesis. dis.... Cand. Sci. (Med.)*. Voronezh; 2019. 23 p.
4. Митронин А.В., Герасимова М.М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (часть 2). Применение гидроксида кальция в эндодонтии. *Эндодонтия Today*. 2012;10(4):3–8. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/592> (дата обращения: 22.12.2023).
Mitronin A.V., Gerasimova M.M. Endodontic treatment of pulpal and periodontal diseases (Part 2). Application of calcium hydroxide in endodontic treatment. *Endodontics Today*. 2012;10(4):3–8. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/592> (accessed: 22.12.2023).
5. Рединова Т.Л., Пудова Е.И., Шарифуллина И.Х., Есюнина А.А., Загребин И.В. Частота встречаемости различных вариантов строения корневых каналов и методы механической их обработки в практике врача-стоматолога-терапевта. *Эндодонтия Today*. 2022;20(3):215–221. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-3-215-221>
Redinova T.L., Pudova E.I., Sharifullina I.C., Yesyuni-na A.A., Zagrebina I.V. The frequency of occurrence of various variants of the structure of root canals and methods of their mechanical treatment in the practice of a dentist-therapist. *Endodontics Today*. 2022;20(3):215–221. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-3-215-221>
6. Sakly E.H., Al-hawwaz Z.M., Zokkar N., Douki N. Healing of periapical lesion after root canal treatment: A case report. *IP Indian J Conserv Endod*. 2021;6(4):228–232. <https://doi.org/10.18231/j.ijce.2021.049>
7. Vieira C.L.Z., Caramelli B. The history of dentistry and medicine relationship: could the mouth finally return to the body? *Oral Dis*. 2009;15(8):538–546. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2009.01589.x>
8. Токмакова С.И., Луницына Ю.В., Бондаренко О.В., Чечина И.Н., Беседина И.С. Сравнительное исследование эффективности методики пломбирования корневых каналов зубов холодной высокотекучей гуттаперчей в эксперименте. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;(2):76–78. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-76-78>
Tokmakova S.I., Lunitsyna Yu.V., Bondarenko O.V., Chechina I.N., Besedina I.S. Comparative study of the effectiveness of methods of root canals filling with cold high-flow gutta-percha in the experiment. *Pacific Medical Journal*. 2020;(2):76–78. (In Russ.) <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-76-78>
9. Gomes-Filho J.E., Bernabé P.F.E., Nery M.J., Otoboni-Filho J.A., Dezan-Júnior E., de Moraes Costa M.M.T. et al. Reaction of rat connective tissue to a new calcium hydroxide-based sealer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(2):e71–e76. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.03.030>
10. Есаян З.В., Ракова Т.В., Лунев М.А. К эффективности терапевтического лечения верхушечных периодонтитов с применением некоторых пломбировочных материалов. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. 2019;(6):154–158. Режим доступа: <http://www.nauteh-journal.ru/files/e813c4d5-d2a9-4223-a942-92d344459c39> (дата обращения: 22.12.2023).
Yesayan Z.V., Rakova T.V., Lunev M.A. The effectiveness of therapeutic treatment of apical periodontitis with the use of certain filling materials. *Modern Science: Actual Problems of Theory & Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 2019;(6):154–158. (In Russ.) Available at: <http://www.nauteh-journal.ru/files/e813c4d5-d2a9-4223-a942-92d344459c39> (accessed: 22.12.2023).

11. Тарасенко С.В., Григорьянц Л.А., Гор И.А., Медведева И.В., Погосян Г.Р. Анализ антибактериального действия пломбировочных материалов для постоянной obturation каналов. *Российский стоматологический журнал*. 2018;22(5):229–232. <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-229-232>
Tarasenko S.V., Grigor'janc L.A., Gor I.A., Medvedeva I.V., Pogosyan G.R. Antibacterial properties of temporary filling materials. *Russian Journal of Dentistry*. 2018;22(5):229–232. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-229-232>
12. Laux M., Abbott P.V., Pajarola G., Nair P.N. Apical inflammatory root resorption: A correlative radiographic and histological assessment. *Int Endod J*. 2000;33(6):483–493. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2000.00338.x>
13. Глинкин В.В. Периапикальный индекс оценки качества эндодонтического лечения деструктивных форм периодонтитов. *Південноукраїнський медичний науковий журнал*. 2020;(27):15–18.
Glinkin V.V. Periapical index for assessing the quality of endodontic treatment of destructive forms of periodontitis. *Pivdennoukraïnskii Medichnii Naukovii Zhurnal*. 2020;(27):15–18. (In Russ.)
14. Халафян А.А. *Statistica 6.0 Статистический анализ данных*. 3-е изд. М.: Бином-пресс; 2007. 512 с. Режим доступа: <https://djvu.online/file/VM8tuMeSLbmpJ> (дата обращения: 22.12.2023).
Khalafyan A.A. *Statistica 6.0 Statistical data analysis*. 3rd ed. Moscow: Binom-press; 2007. 512 p. (In Russ.) Available at: <https://djvu.online/file/VM8tuMeSLbmpJ> (accessed: 22.12.2023).
15. Глинкин В.В., Клемин В.А. Способ эндодонтической подготовки образцов in vitro и приготовления шлифов зубов для исследования на сканирующем электронном микроскопе. *Университетская клиника*. 2021;(1):114–117. [https://doi.org/10.26435/UC.V011\(38\).650](https://doi.org/10.26435/UC.V011(38).650)
Glinkin V.V., Klyomin V.A. Method for endodontic preparation of samples in vitro and preparation of dental grinders for research on a scanning electronic microscope. *University Clinic*. 2021;(1):109–112. (In Russ.) [https://doi.org/10.26435/UC.V011\(38\).650](https://doi.org/10.26435/UC.V011(38).650)
16. Петри А., Сэбин К. *Наглядная медицинская статистика*. 3-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 216 с.
Petri A., Sabin K. *Visual medical statistics*. 3rd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 216 p.
17. Глинкин В.В., Чайковская И.В. Статистические методы обработки результатов лечения хронических апикальных периодонтитов в стадии обострения. В кн.: *Стоматология: проблемы, поиски, решения: материалы 10-й Республиканская междисциплинарная научно-образовательная сессия им. профессора Г.И. Донского, г. Донецк, 18 марта 2022 г. Доклад № 3*. Режим доступа: <https://dnmu.ru/wp-content/uploads/2022/03/Программа-сессии-18.03.2022-1.pdf> (дата обращения: 22.12.2023).
Glinkin V.V., Chaikovskaya I.V. Statistical methods for processing the results of treatment of chronic apical periodontitis in the acute stage. In: *Dentistry: problems, searches, solutions. Materials 10th Republican Interdisciplinary Scientific and Educational Session named after Professor G.I. Donskoy, Donetsk, March 18, 2022*. Report No. 3. (In Russ.) Available at: <https://dnmu.ru/wp-content/uploads/2022/03/Program-session-18.03.2022-1.pdf> (accessed: 22.12.2023).
18. Николаева Е.А. Оптимизация методики пломбирования корневых каналов зубов методом вертикальной компакции гуттаперчи (клинико-лабораторное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2017. 23 с.
Nikolaeva E.A. *Optimization of the method of filling root canals of teeth using the method of vertical compaction of gutta-percha (clinical and laboratory study): abstract of thesis. dis.... Cand. Sci. (Med.)*. Moscow; 2017. 23 p.
19. Rover G., de Lima C.O., Belladonna F.G., Garcia L.F.R., Bortoluzzi E.A., Silva E.J.N.L., Teixeira C.S. Influence of minimally invasive endodontic access cavities on root canal shaping and filling ability, pulp chamber cleaning and fracture resistance of extracted human mandibular incisors. *Int Endod J*. 2020;53(11):1530–1539. <https://doi.org/10.1111/iej.13378>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Глинкин Владимир Васильевич – врач-стоматолог-терапевт, Частная стоматологическая практика, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-3039-8190>

Глинкина Виктория Владимировна – к.м.н., врач-стоматолог-терапевт, Частная стоматологическая практика, Российская Федерация

Чайковская Илона Владиславовна – д.м.н., профессор, Частная стоматологическая практика, Российская Федерация; <https://orcid.org/0009-0005-5521-2435>

Гасбанов Магомед-Али Аликович – ассистент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-0566-5242>

Карнаева Амина Сабировна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-2239-5117>

Федотова Наталья Николаевна – к.м.н., старший преподаватель кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0003-3747-208X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir V. Glinkin – Dentist, Private Dental Practice, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3039-8190>

Viktoria V. Glinkina – Cand. Sci. (Med.), Dentist, Private Dental Practice, Russian Federation

Ilona V. Chaikovskaya – Dr. Sci. (Med.), Professor. Private Dental Practice, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0005-5521-2435>

Magomed A. Gasbanov – 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/0000-0002-0566-5242>

Amina S. Karnaeva – 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/0000-0002-2239-5117>

Natalya N. Fedotova – Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, 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/0000-0003-3747-208X>

ВКЛАД АВТОРОВ

В.В. Глинкин – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, подготовка статьи и ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

В.В. Глинкина – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных, анализ и интерпретация данных.

И.В. Чайковская – сбор данных, анализ и интерпретация данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

М.А. Гасбанов – сбор данных, анализ и интерпретация данных.

А.С. Карнаева – сбор данных, анализ и интерпретация данных.

Н.Н. Федотова – сбор данных, анализ и интерпретация данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Vladmir V. Glinkin – significant contribution to the conception and design of the study, preparation article and its critical revision for significant intellectual content.

Viktoria V. Glinkina – significant contribution to the concept and design of the study; data collection, analysis and interpretation of data.

Ilna V. Chaikovskaya – data collection, analysis and interpretation of data; final approval of the article version for publication

Magomed A. Gasbanov – data collection, analysis and interpretation of data.

Amina S. Karnaeva – data collection, analysis and interpretation of data.

Natalya N. Fedotova – data collection, analysis and interpretation of data.



The effect of the irrigation solutions on dentin organic components: Pilot study

Zurab S. Khabadze , Yulia A. Generalova ✉, Yulia A. Taptun , Liudmila A. Kozhevnikova ,
Fakhri Ya. Gadzhiev , Marina Yu. Dashtieva

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

✉ generalova_jua@rudn.university

Abstract

INTRODUCTION. Tooth decay and its complications are prevalent dental issues among adults. Endodontic treatment is the standard of care for complicated caries, specifically pulpitis and periodontitis. Endodontic irrigants, which are placed in the root canal lumen for a specific duration, can affect the intracanal dentin structure (organic and inorganic substances) in various ways. The use of polyhexanide-based antiseptic products in endodontics is a promising idea to overcome microbial resistance and minimize microbial-related endodontic treatment failures.

AIM. The aim of this study is to investigate the qualitative impact of standard irrigation solutions and a polyhexanide-based composition on the collagen matrix of dentin.

MATERIALS AND METHODS. The study investigated the effect of nine solutions on the dentin of the tooth root. Twelve intact maxillary third molars extracted for orthodontic reasons were taken for the study. The teeth were fixed in a 10% neutral formalin solution for at least one day and were decalcinated. 5–10 µm thick sample sections were made and stained with picosirius (Picosirius Red, Biovitrum, Russia) before being examined under polarized light. The histological slice was analyzed using a Carl Zeiss (Germany) software and hardware complex based on ZEN v3.0 and light microscope Axioimager M.1. All microphotos were loaded into the Fiji distribution program of ImageJ for microscopy pixel classification.

RESULTS. Upon analysis of the diagrams, it appears that there is a lower amount and density of stained dentin collagen array after exposure to sodium hypochlorite solutions of 3% and 1.5%, as well as polyhexanide.

CONCLUSIONS. The data obtained from the histogram analyzer of samples stained with picosirius suggests that polyhexanide may have a qualitative effect on the organic structure of hard tissues, particularly collagen.

Keywords: polyhexanide, dentine, collagen fiber, picosirius

Article info: received – 06.01.2024, revised – 01.03.2024, accepted – 06.03.2024

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

Acknowledgements: There are no financing and individual acknowledgements for declaration.

For citation: Khabadze Z.S., Generalova Yu.A., Taptun Yu.A., Kozhevnikova L.A., Gadzhiev F.Ya., Dashtieva M.Yu. The effect of the irrigation solutions on dentin organic components: Pilot study. *Endodontics Today*. 2024;22(1):19–24. <https://doi.org/10.36377/ET-0011>

Влияние ирригационных растворов на органические компоненты дентина: экспериментальное исследование

З.С. Хабадзе , Ю.А. Генералова ✉, Ю.А. Таптун , Л.А. Кожевникова ,
Ф.Я. Гаджиев , М.Ю. Даштиева

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

✉ generalova_jua@rudn.university

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Кариес и его осложнения являются распространенными стоматологическими проблемами среди взрослых. Эндодонтическое лечение является стандартом медицинской помощи при осложненном кариесе, в частности при пульпите и периодонтите. Эндодонтические ирригенты, которые помещаются в просвет корневого канала на определенное время, могут по-разному влиять на внутриканальную структуру дентина (органические и неорганические вещества). Использование антисептических средств на основе полигексанида в эндодонтии является перспективной идеей для преодоления устойчивости микроорганизмов и минимизации неудач эндодонтического лечения, связанных с микроорганизмами.

ЦЕЛЬ. Изучить качественное влияние стандартных ирригационных растворов и композиции на основе полигексанида на коллагеновый матрикс дентина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании изучалось влияние девяти растворов на дентин корня зуба. Для исследования были взяты 12 интактных верхнечелюстных третьих моляров, удаленных по ортодонтическим показаниям. Зубы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина не менее чем на сутки и подвергали декальцинации. Образцы толщиной 5–10 мкм окрашивали пикросириусом

(Picrosirius Red, Biovitrum, Россия) и просматривали под поляризованным светом. Анализ гистологических срезов проводили с помощью программно-аппаратного комплекса Carl Zeiss (Германия) на базе ZEN v3.0 и светового микроскопа Axioimager M.1. Все микрофотографии загружались в дистрибутив Fiji программы ImageJ для классификации пикселей микроскопии.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При анализе диаграмм видно, что после воздействия растворов гипохлорита натрия 3 % и 1,5 %, а также полигексанида наблюдается меньшее количество и плотность окрашенного коллагенового массива дентина.

ВЫВОДЫ. Данные, полученные с помощью анализатора гистограмм образцов, окрашенных пикропсириусом, позволяют предположить, что полигексанид может оказывать качественное влияние на органическую структуру твердых тканей, в частности на коллаген.

Ключевые слова: полигексанид, дентин, коллагеновые волокна, пикропсириус

Информация о статье: поступила – 06.01.2024, исправлена – 01.03.2024, принята – 06.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют

Для цитирования: Хабадзе З.С., Генералова Ю.А., Таптун Ю.А., Кожевникова Л.А., Гаджиев Ф.Я., Даштиева М.Ю. Влияние ирригационных растворов на органические компоненты дентина: экспериментальное исследование. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):19–24. <https://doi.org/10.36377/ET-0011>

INTRODUCTION

Tooth decay and its complications are prevalent dental issues among adults. Endodontic treatment is the standard of care for complicated caries, specifically pulpitis and periodontitis [1–3]. The interaction of mechanical root canal treatment, evacuation of necrotized pulp particles and infected dentin filings with various instruments, and antiseptic therapy with irrigation solutions impacts the microbial factor and inflammation [4; 5]. All of the above measures can affect intracanal dentin. Dentin is a complex, avascular structure composed of organic matter, mainly represented by a collagen fiber network, a mineral phase, and a small amount of water [6; 7].

The organic matrix of dentin consists primarily of type 1 collagen and proteoglycans. Its main function is to create an oriented fibrillar matrix for the deposition of hydroxyapatite and other inorganic components. Glycosaminoglycans regulate the permeability and water content of dentin. Collagen fibers in the dentin thickness are encapsulated by hydroxyapatite [8–10].

Endodontic irrigants can influence the organic and/or mineral phase of dentin to varying degrees. The treatment of inflammatory pathologies commonly involves the use of endodontic irrigants such as sodium hypochlorite in concentrations ranging from 1% to 5.25%, which has proteolytic and antimicrobial properties, chlorhexidine, which also possesses antimicrobial properties and the phenomenon of substantivity, and EDTA, which affects the smear layer [11–13].

Studies have shown changes in the chemical and structural composition of dentin when exposed to different regimens of NaOCl irrigation during root canal system therapy [14; 15]. Sodium hypochlorite, in any concentration, has a proteolytic effect on the organic matrix of dentin. This effect can lead to a decrease in the mechanical characteristics of dental tissues, such as elasticity and strength, which can result in excessive fragility of dentin and its fractures [15; 16]. Numerous research studies have determined the deleterious effect of different concentrations of NaOCl on collagen and other organic molecules in dentin. Factors such as reaction time, temperature, and NaOCl concentration

can alter the proteolytic and dissolving power of this compound [17]. However, EDTA and chlorhexidine do not have pronounced proteolytic properties.

The use of polyhexanide-based antiseptic products in endodontics is a promising idea to overcome microbial resistance and minimize microbial-related endodontic treatment failures. According to authors [18], polyhexanide promotes wound healing significantly more than Ringer's solution and octenidine in combination with phenoxyethanol. However, its earlier effects on dentin collagen require further investigation.

AIM

The aim of this study is to investigate the qualitative impact of standard irrigation solutions and a polyhexanide-based composition on the collagen matrix of dentin.

MATERIALS AND METHODS

The study investigated the effect of nine solutions on the dentin of the tooth root. The study was conducted using a blind method, with each solution assigned a serial number in advance. Experimental work was conducted at the Department of Scientific and Laboratory Research of the Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery" of the Russian Federation Healthcare Ministry.

1. Investigated antiseptics

The following antiseptic preparations used and intended to be used in the endodontic protocol for the treatment of inflammatory pulp and periodontal diseases were included in the present study:

1. Chlorhexidine bigluconate (2% aqueous solution – "Liquid for antiseptic treatment of tooth root canals", Omega-dent, Russia).
2. Chlorhexidine bigluconate (0.05% aqueous solution, Flora of Caucasus, Russia).
3. Sodium hypochlorite (3% solution – "Belodez", VladMiVa, Russia).
4. Sodium hypochlorite (1.5% solution – "Belodez", VladMiVa, Russia).
5. Octenidine dihydrochlorite (0.1% solution – "Octenisept", Schulke & Mayr, Germany).

6. Polyhexanide (0.1% solution – “Prontosan”, B. Braun Melsungen AG, Switzerland).

II. Experimental groups

Experimental and control groups were formed accordingly.

K – Control group, physiologic solution (PanEco, Russia)

1 – Chlorhexidine 2%

2 – Chlorhexidine 0,05%

3 – Sodium hypochlorite 3%

4 – Sodium hypochlorite 1.5%

5 – Octenisept

6 – Octenisept

7 – Prontosan

8 – Prontosan

9 – Sodium hypochlorite 3%, heated to 55°C.

Group 6 is identical to group 5 and group 8 is identical to group 7 in all respects except for the operator responsible for performing the experiment and the day of the experiment. This approach provides insight into the technical variability of the experimental results.

III. Histologic examination of dental hard tissues

Twelve intact maxillary third molars extracted for orthodontic reasons were taken for the study. The teeth were fixed in a 10% neutral formalin solution for at least one day. Then, decalcification was performed using a 4% solution of 1:1 hydrochloric and acetic acids, following the generally accepted method. After dehydration in a gradient of alcohols and xylene, the samples were encapsulated in paraffin. Finally, 5–10 µm thick sections were made and stained with picrosirius (Picrosirius Red, Biovitrum, Russia) before being examined under polarized light. Type I collagen and other tissues were labeled in red, while type III collagen or type I collagen with altered structure and packing were labeled in green. The histological slice was analyzed using a Carl Zeiss (Germany) software and hardware complex based on ZEN v3.0 and light microscope Axioimager M.1. The resulting panoramas provide a comprehensive view of the entire slice.

IV. Analysis

In order to determine the intensity of collagen staining zones by picrosirius, all microphotos were loaded into the Fiji distribution program of ImageJ for microscopy pixel classification. 3D Surface Plot Diagrams of color distribution were constructed for each sample using the above software.

RESULTS

Upon microscopic examination in polarized light of the sections stained with picrosirius, it was observed that the dentin collagen did not undergo severe significant structural changes after treatment with the investigated substances (Fig. 1). Therefore, all dentin collagen appeared red in color. Green areas were only observed in the pulp and some areas of cementum. The lack of change in the permeability and bonding of type I collagen molecules with picrosirius can be attributed to the action of the investigated substances.

Solutions 3, 4, and 9 are expected to reduce collagen fiber network due to the organolytic (proteolytic) activity of sodium hypochlorite and its toxic effect, with heated solution having a greater effect. The following

solutions were used in the experiment: This is illustrated in the graph for sample group No. 2, 3.

Figure 2 shows 3D surface plot diagrams of collagen staining color distribution. Upon analysis of the diagrams, it appears that there is a lower amount and density of stained dentin collagen array after exposure to sodium hypochlorite solutions of 3% and 1.5%, as well as polyhexanide.

DISCUSSION

Irrigation is a crucial aspect of endodontic treatment. Solutions present in the root canal lumen can affect not only the intended targets, such as microorganisms and components of the smear layer, but also the components of the dentin wall. Aggressive impact on dentin can compromise its physical and mechanical properties, leading to undesirable consequences such as root fracture [19–21]. Incorrect and excessive instrumentation of the root canal can increase the likelihood of this complication [22].

In endodontics, a combination of sodium hypochlorite and EDTA solutions is considered the standard for irrigation. However, high concentrations of NaOCl and long exposure time can negatively affect the collagen matrix of dentin, as noted by many authors [15–17; 23]. There are also data on the formation of dentin erosion in different irrigation protocols with EDTA, especially NaOCl-EDTA-NaOCl [24–26].

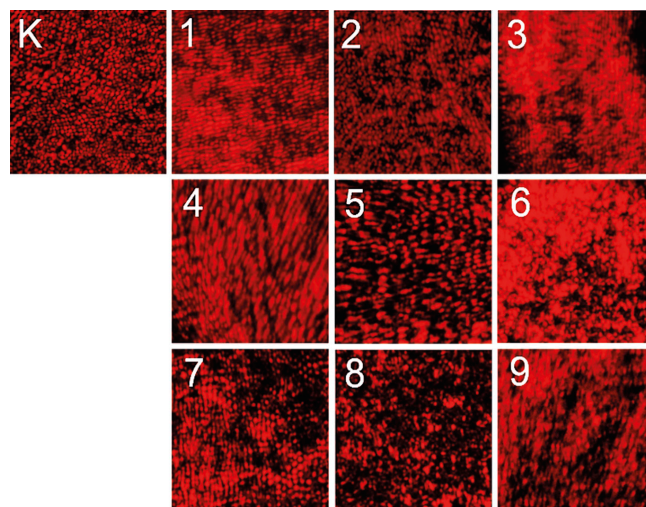


Fig. 1. Enhanced collagen birefringence assessed by Picrosirius Red staining under polarized light shows dentin sections after treatment in tested solutions – K-Saline solution, Chlorhexidine 2% (1), Chlorhexidine 0.05% (2), Sodium hypochlorite 3% (3), Sodium hypochlorite 1.5% (4), Octenisept (5), Octenisept (6), Prontosan (7), Prontosan (8), and heated sodium hypochlorite 3% (9)

Рис. 1. Усиленное двулучепреломление коллагена, оцененное по окрашиванию Picrosirius Red в поляризованном свете, на срезах дентина после обработки растворами – К-Салин, Хлоргексидин 2% (1), Хлоргексидин 0,05% (2), Гипохлорит натрия 3% (3), Гипохлорит натрия 1,5% (4), Октенисепт (5), Октенисепт (6), Пронтосан (7), Пронтосан (8) и нагретый Гипохлорит натрия 3% (9)

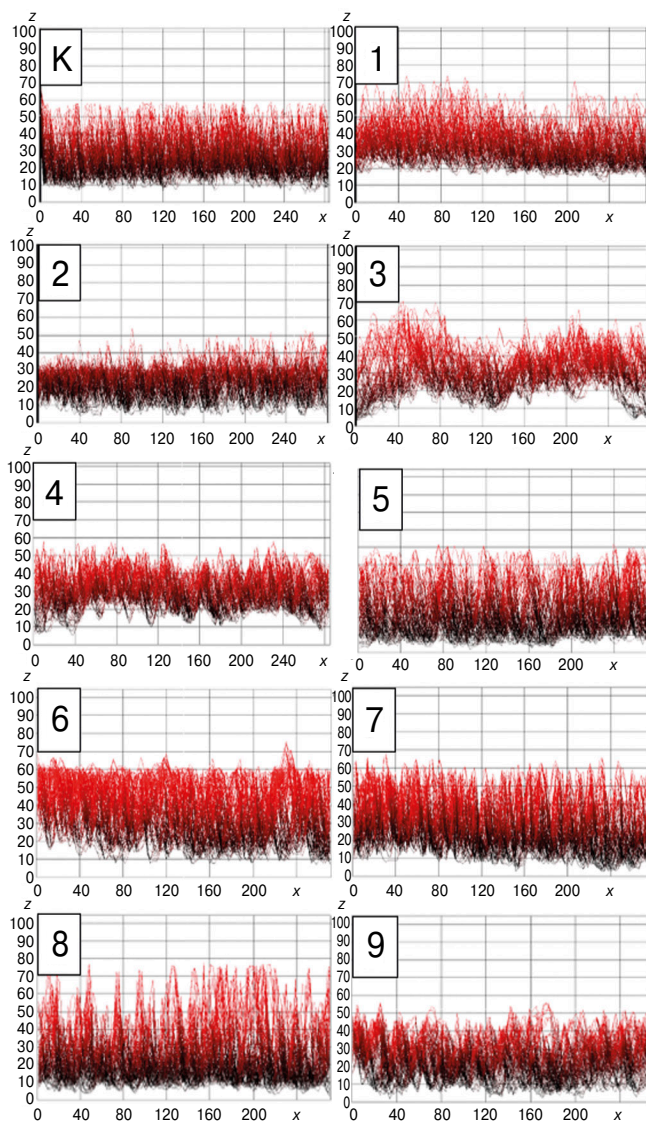


Fig. 2. 3D surface plot diagrams of collagen staining color distribution. Red zones – stained collagen I type, black zones – absence of collagen fibers. K-Saline solution, Chlorhexidine 2% (1), Chlorhexidine 0.05% (2), Sodium hypochlorite 3% (3), Sodium hypochlorite 1.5% (4), Octenisept (5), Octenisept (6), Prontosan (7), Prontosan (8), and heated sodium hypochlorite 3% (9)

Рис. 2. Поверхностные 3D диаграммы распределения цвета окрашивания коллагена. Красные зоны – окрашенный коллаген I типа, черные зоны – отсутствие коллагеновых волокон. Раствор K-Saline, Хлоргексидин 2% (1), Хлоргексидин 0,05 % (2), Гипохлорит натрия 3 % (3), Гипохлорит натрия 1,5 % (4), Октенисепт (5), Октенисепт (6), Пронтосан (7), Пронтосан (8), подогретый Гипохлорит натрия 3 % (9)

REFERENCES

1. Friedman S., Mor C. The success of endodontic therapy – healing and functionality. *J Calif Dent Assoc.* 2004;32(6):493–503. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15344440/> (accessed: 03.01.2024).
2. Basmadjian-Charles C.L., Farge P., Bourgeois D.M., Lebrun T. Factors influencing the long-term results

of endodontic treatment: A review of the literature. *Int Dent J.* 2002;52(2):81–86. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2002.tb00605.x>

3. Alley B.S., Kitchens G.G., Alley L.W., Eleazer P.D. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by

CONCLUSIONS

The data obtained from the histogram analyzer of samples stained with picrosirius suggests that polyhexanide may have a qualitative effect on the organic structure of hard tissues, particularly collagen. This finding broadens the potential indications for the use of this antiseptic solution in irrigation protocols and highlights an important issue that will be addressed in future scientific studies. To conduct a detailed quantitative and qualitative assessment of the effect of polyhexanide on dentin collagen, further studies with a larger number of tooth samples and taking samples from similar locations of dentin are necessary.

- specialists. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98(1):115–118. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.01.004>
4. Bartols A., Bormann C., Werner L., Schienle M., Walther W., Dörfer C.E. A retrospective assessment of different endodontic treatment protocols. *PeerJ.* 2020;30;8:e8495. <https://doi.org/10.7717/peerj.8495>
5. Siqueira Jr J.F., Rôças I.N., Santos S.R., Lima K.C., Magalhães F.A.C., de Uzeda M. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *J Endod.* 2002;28(3):181–184. <https://doi.org/10.1097/00004770-200203000-00009>
6. Goldberg M., Kulkarni A.B., Young M., Boskey A. Dentin: Structure, composition and mineralization. *Front Biosci (Elite Ed).* 2011;3(2):711–735. <https://doi.org/10.2741/E281>
7. Tjäderhane L., Carrilho M.R., Breschi L., Tay F.R., Pashley D.H. Dentin basic structure and composition – an overview. *Endod Topics.* 2009;20(1):3–29. <https://doi.org/10.1111/j.1601-1546.2012.00269.x>
8. Zaslansky P. Dentin. In: Fratzl P. (ed.) *Collagen: Structure and mechanics.* Boston, MA: Springer US; 2008, pp. 421–446. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73906-9_15
9. de Mattos Pimenta Vidal C., Leme-Kraus A.A., Rahman M., Farina A.P., Bedran-Russo A.K. Role of proteoglycans on the biochemical and biomechanical properties of dentin organic matrix. *Arch Oral Biol.* 2017;82:203–208. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.06.020>
10. Tjäderhane L. Dentin basic structure, composition, and function. In: Versiani M., Basrani B., Sousa-Neto M. (eds) *The root canal anatomy in permanent dentition.* Springer, Cham; 2019, pp. 17–27. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73444-6_2
11. Haapasalo M., Shen Y., Qian W., Gao Y. Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):291–312. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2009.12.001>
12. Akçay A., Gorduysus M., Rahman B., Gorduysus M.O. Effects of six different irrigation systems on potential apical extrusion of irrigants. *J Int Dent Med Res.* 2019;12(1):1–5. Available at: https://www.researchgate.net/publication/332267181_Irrigation_Systems (accessed: 03.01.2024).
13. Bukhari S., Babaeer A. Irrigation in endodontics: A review. *Curr Oral Health Rep.* 2019;6(4):367–376. <https://doi.org/10.1007/s40496-019-00241-6>
14. Aslantas E.E., Buzoglu H.D., Altundasar E., Serper A. Effect of EDTA, sodium hypochlorite, and chlorhexidine gluconate with or without surface modifiers on dentin microhardness. *J Endod.* 2014;40(6):876–879. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.10.041>
15. Gu L.-S., Huang X.-Q., Griffin B., Bergeron B.R., Pashley D.H., Niu L.-N., Tay F.R. Primum non nocere – The effects of sodium hypochlorite on dentin as used in endodontics. *Acta Biomater.* 2017;61:144–156. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2017.08.008>
16. Pascon F.M., Kantovitz K.R., Sacramento P.A., Nobre-dos-Santos M., Puppin-Rontani R.M. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. *J Dent.* 2009;37(12):903–908. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.07.004>
17. Oyarzún A., Cordero A.M., Whittle M. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *J Endod.* 2002;28(3):152–156. <https://doi.org/10.1097/00004770-200203000-00002>
18. Kramer A., Roth B., Müller G., Rudolph P., Klöcker N. Influence of the antiseptic agents polyhexanide and octenidine on FL cells and on healing of experimental superficial aseptic wounds in piglets. A double-blind, randomised, stratified, controlled, parallel-group study. *Skin Pharmacol Physiol.* 2004;17(3):141–146. <https://doi.org/10.1159/000077241>
19. van der Sluis L.W.M., Verhaagen B., Macedo R., Versluis M. The Role of Irrigation in Endodontics. In: Olivi G., De Moor R., DiVito E. (eds) *Lasers in Endodontics.* Springer, Cham; 2016, pp. 45–69. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19327-4_3
20. Taffarel C., Bonatto F.D., do Carmo Bonfante F., Palhano H.S., Vidal C.D., Cecchin D., Souza M.A. Effect of chemical and natural irrigant solutions on microhardness of root dentin – an in vitro study. *Braz J Oral Sci.* 2018;17:e18409. <https://doi.org/10.20396/bjos.v17i0.8654060>
21. Arul B., Suresh N., Sivarajan R., Natanasabapathy V. Influence of volume of endodontic irrigants used in different irrigation techniques on root canal dentin microhardness. *Indian J Dent Res.* 2021;32(2):230–235. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_709_18
22. Metzger Z., Solomonov M., Kfir A. The role of mechanical instrumentation in the cleaning of root canals. *Endod Topics.* 2013;29(1):87–109. Available at: https://solomonov.pro/upload/statyi/metzgertopics_2013.pdf (accessed: 03.01.2024).
23. Tartari T., Bachmann L., Maliza A.G.A., Andrade F.B., Duarte M.A.H., Bramante C.M. Tissue dissolution and modifications in dentin composition by different sodium hypochlorite concentrations. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(3):291–298. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150524>
24. Mai S., Kim Y.K., Arola D.D., Gu L.-S., Kim J.R., Pashley D.H., Tay F.R. Differential aggressiveness of ethylenediamine tetraacetic acid in causing canal wall erosion in the presence of sodium hypochlorite. *J Dent.* 2010;38(3):201–206. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.10.004>
25. Baldasso F.E.R., Roleto L., de Silva V.D., Morgental R.D., Kopper P.M.P. Effect of final irrigation protocols on microhardness reduction and erosion of root canal dentin. *Braz Oral Res.* 2017;31:e40. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0040>
26. Wang Z., Maezono H., Shen Y., Haapasalo M. Evaluation of root canal dentin erosion after different irrigation methods using energy-dispersive X-ray spectroscopy. *J Endod.* 2016;42(12):1834–1839. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.024>
27. Khan A., Nikhil V., Pandey A., Chaturvedi P. Effectiveness of polyhexamethylene biguanide, chlorhexidine, and calcium hydroxide intracanal medicament against intraradicular mature polymicrobial biofilm: A microbiological study. *J Conserv Dent.* 2022;25(5):536–540. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_288_22
28. Rita C., Nikhil V., Surapaneni S.K. Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) of a polyhexamethylene biguanide (PHMB) solution: A potential root canal irrigant. *Annu Res Rev Biol.* 2017;15(2):1–7. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2017/34141>
29. Weerakoon A.T., Condon N., Cox T.R., Sexton C., Cooper C., Meyers I.A. et al. Dynamic dentin: A quantitative microscopic assessment of age and spatial changes to matrix architecture, peritubular dentin, and collagens types I and III. *J Struct Biol.* 2022;214(4):107899. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2022.107899>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Zurab S. Khabadze – 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/0000-0002-7257-5503>

Yulia A. Generalova – 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/0000-0003-1926-7162>

Yulia A. Taptun – 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/0000-0002-0733-2687>

Liudmila A. Kozhevnikova – 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/0000-0002-3298-2104>

Fakhri Ya. Gadzhiev – Postgraduate Student, 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/0000-0003-1796-3594>

Marina Yu. Dashtieva – 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/0000-0001-8903-2487>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хабадзе Зураб Суликоевич – к.м.н., доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-7257-5503>

Генералова Юлия Алексеевна – ассистент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0003-1926-7162>

Таптун Юлия Александровна – ассистент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-0733-2687>

Кожевникова Людмила Алексеевна – к.м.н., доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-3298-2104>

Гаджиев Фахри Яшар оглы – аспирант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0003-1796-3594>

Даштиева Марина Юзбеговна – ассистент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-8903-2487>

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Zurab S. Khabadze – 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.

Yulia A. Generalova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Yulia A. Taptun – 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.

Liudmila A. Kozhevnikova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Fakhri Ya. Gadzhiev – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Marina Yu. Dashtieva – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

ВКЛАД АВТОРОВ

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

Ю.А. Генералова – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

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

Л.А. Кожевникова – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи

Ф.Я. Гаджиев – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи

М.Ю. Даштиева – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

<https://doi.org/10.36377/ET-0012>

Отдаленные результаты эстетико-функциональной реставрации зубов фронтальной группы у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем

О.С. Гилева , М.А. Сычева , Т.В. Либик , М.Ю. Килина

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

✉ o.s.gileva@yandex.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. На основе экспертных оценок и субъективных заключений пациента проанализировать стабильность результатов эстетико-функциональной реставрации зубов фронтальной группы у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. На основе экспертного анализа с использованием международной оценочной системы Ryge проанализирована сохранность качества 63 композитных реставраций фронтальных зубов, проведенных год назад у 54 пациентов в возрасте 19–27 лет с сохранным системным и стоматологическим здоровьем. Самооценка качества проведенного ранее реставрационного лечения зубов в зоне улыбки дополнена расчетом интегральных и пошкаловых показателей стоматологического индекса «Профиль влияния стоматологического здоровья» OHIP-14-aesthetic-RU.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Через 12 месяцев после проведенного восстановительного лечения большинство композитных реставраций соответствовали высоким эстетико-функциональным характеристикам по показателям качества сохранности восстановленной анатомической формы (соответственно 70,0–61,5%), текстуры и цвета поверхности (66,7–65,4%) и краевого прилегания (66,7–65,4%). Наибольшее число неприемлемых оценок качества реставрации III-IV классов получили по критериям «Краевое прилегание» (соответственно 6,7% и 15,4%) и «Качество поверхности» (6,7%). Абсолютное большинство (96,4%) пациентов удовлетворены качеством ранее выполненных реставрационных работ и сохранностью реставраций, что подтверждалось как профессиональными заключениями экспертов-стоматологов, так и показателями эстетически-ориентированного стоматологического индекса качества жизни OHIP-14-aesthetic RU (интегральный показатель составил $5,92 \pm 1,31$ балла), сопоставимыми со значениями индекса у здоровых молодых лиц с интактным зубным рядом.

ВЫВОДЫ. Использование современных светоотверждаемых композиционных материалов для лечения кариозных дефектов зубов фронтальной группы позволяет достичь высоких эстетико-функциональных результатов реставрации по данным ее комплексной (объективной/субъективной) оценки в отдаленные сроки наблюдения.

Ключевые слова: реставрации зубов, фронтальные зубы, композиты, молодой возраст, системное здоровье, качество жизни

Информация о статье: поступила – 26.01.2024, исправлена – 15.03.2024, принята – 19.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Гилева О.С., Сычева М.А., Либик Т.В., Килина М.Ю. Отдаленные результаты эстетико-функциональной реставрации зубов фронтальной группы у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):25–30. <https://doi.org/10.36377/ET-0012>

Long-term results of aesthetic and functional restoration of frontal teeth in young people with preserved systemic and dental health

Olga S. Gileva , Mariya A. Sycheva , Tatyana V. Libik , Marina Yu. Kilina

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

✉ o.s.gileva@yandex.ru

Abstract

AIM. To analyze the stability of the results of aesthetic and functional restoration of frontal teeth in young people with preserved systemic and dental health based on expert assessments and subjective conclusions of the patient.

MATERIALS AND METHODS. The quality preservation of 63 composite restorations of frontal teeth performed a year ago in 54 patients aged 19–27 years with preserved systemic and dental health was analyzed by experts using the Ryge international assessment system. The calculation of integral and scale indicators of the dental index “Oral Health Impact Profile” OHIP-14-aesthetic-RU supplemented the self-assessment of the quality of previously performed dental restoration treatment in the smile area.

RESULTS. In 12 months after the restoration treatment most composite restorations corresponded to high aesthetic and functional characteristics in terms of the quality of preservation of the restored anatomical shape (respectively 70.0–61.5%), texture and color of the surface (66.7–65.4%) and edge fit (66.7–65.4%). The largest number of unacceptable assessments of the quality of restoration of III-IV classes were obtained according to the criteria of “Edge fit” (6.7% and 15.4%, respectively) and “Surface quality” (6.7%). The absolute majority (96.4%) of patients are satisfied with the quality of previously performed restoration and their preservation, which was confirmed by both professional opinions of dental experts and indicators of the aesthetically oriented dental quality of life index OHIP-14-aesthetic RU (the integral indicator was 5.92 ± 1.31 points), comparable with the index values in healthy young people with an intact dentition.

CONCLUSIONS. The use of modern light-curing composite materials for the treatment of carious defects of anterior teeth makes it possible to achieve high aesthetic and functional results of restoration according to its comprehensive (objective / subjective) assessment in the long-term follow-up.

Keywords: dental restorations, anterior teeth, composites, young age, systemic health, quality of life

Article info: received – 26.01.2024, revised – 15.03.2024, accepted – 19.03.2024

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

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

For citation: Gileva O.S., Sycheva M.A., Libik T.V., Kilina M.Yu. Long-term results of aesthetic and functional restoration of frontal teeth in young people with preserved systemic and dental health. *Endodontics Today*. 2024;22(1):25–30. <https://doi.org/10.36377/ET-0012>

ВВЕДЕНИЕ

Эстетический результат восстановительного лечения зубов фронтальной группы (ЗФГ) – необходимый компонент структурно-функционального оптимума, достигаемого в процессе реставрации. Гармоничное восприятие отреставрированных зубов в зоне улыбки, в первую очередь, обеспечивают цвет, форма и рельеф поверхности пломбы, созвучные цвето-текстурным характеристикам рядом стоящих зубов, а также здоровое состояние окружающих тканей муко-пародонтального комплекса. Восстановление эстетики, структуры и функции реставрируемого зуба составляет важнейшую целевую установку для врача-стоматолога и ключевой мотивационный фактор для поддержания стоматологического и системного здоровья, психоэмоциональной стабильности, социального благополучия и качества жизни стоматологического пациента [1; 2]. Учитывая закономерности процессов биодеградации, изменения физико-механических свойств твердых тканей зуба (ТТЗ) и любого стоматологического материала в процессе длительного нахождения в среде полости рта, в общее понятие качества композитной реставрации зубов включается сохранность ее ключевых характеристик (анатомической формы, топологии и цвета поверхности, цветовой гармонии, краевого прилегания и др.) в отдаленные сроки после проведенного лечения [3–6]. Не случайно, по некоторым данным [7–9], подавляющее большинство (до 75%) композитных пломб через 12 месяцев теряют заданные характеристики, требуют принципиальной коррекции или замены – чаще в связи с утратой исходного цвета/блеска, потемнением, деформацией поверхности, нарушением краевого прилегания, деструкцией пломбировочного материала. К числу наиболее значимых факторов, снижающих качество и долговечность прямых эстетических реставраций, относят врачебные ошибки на этапах планирования и проведения восстановительного лечения, выбора материала, способа и инструментария для реставрации с учетом исходного состояния ТТЗ и десневого комплек-

са, а также субъективные характеристики пациента, отражающие его психоэмоциональную дисгармонию, низкую настроенность на поддержание достигнутых результатов лечения и сохранение стоматологического здоровья в целом [10]. В качестве возможных причин прогрессивного снижения качества реставрационного лечения рассматривается наличие у стоматологического пациента отдельных форм сочетанной системной (эндокринной, нейродегенеративной, гематологической, онкологической и др.) патологии и состаривание организма, через различные патогенетические механизмы потенцирующих действие перечисленных факторов риска.

Прогностически значимо, что качественная реставрация ЗФГ, проводимая у лиц молодого возраста, во многом снижает потребности в последующем, более травматичном для тканей зуба оперативно-восстановительном, хирургическом или ортопедическом лечении в зрелом возрасте, а также минимизирует роль стоматогенных факторов риска развития отдельных форм системной патологии и гармонизирует социальное функционирование человека.

Прогресс современного стоматологического материаловедения и всевозрастающие эстетические требования пациентов молодого возраста вносят определяющий вклад в развитие особого раздела консервативно-профилактической стоматологии – эстетико-функциональной реставрации зубов, в русле которого выполняются многочисленные научно-практические исследования [11–14]. Для их выполнения оказываются востребованными данные о качестве и стабильности результатов реставрационного лечения ЗФГ у соматически сохраненных пациентов молодого возраста, которые можно использовать в качестве ориентира при проведении сравнительных исследований. Учитывая сказанное, в работе поставлена цель – представить комплексную оценку отдаленных результатов композитной реставрации фронтальных зубов у лиц молодого возраста с сохраненным системным и стоматологическим здоровьем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Формирование массива клинических наблюдений проводили методом стратифицированной рандомизации в течение полугодового набора пациентов поликлинического приема врачей терапевтов-стоматологов 1-го терапевтического отделения стоматологии и кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России. Критерии включения в исследование: наличие добровольного письменного информированного согласия, молодой возраст в диапазоне 18–34 лет, проведенное ранее (до 12 мес.) реставрационное лечение ЗФГ (прямая композитная реставрация), на момент обследования сохранное системное здоровье (ASA-I), отсутствие заболеваний пульпы, периодонта, слизистой оболочки рта и зубочелюстных аномалий, сохраненный зубной ряд, удовлетворительная гигиена полости рта. Состояние системного здоровья пациентов оценивали по заключениям участковых терапевтов, объективизируя его в критериях международной классификационной системы ASA (ASA Physical Status Classification System – for Dental Patients Care 2017 в модификации M. Fehrenbach и J. Weiner для пациентов стоматологического профиля).

Основную группу наблюдения составили 54 соматически сохраненных пациента молодого возраста (21 мужчина и 33 женщины в возрасте от 18 до 27 лет), которым ранее (10–12 мес. назад), согласно данным историй болезни стоматологического пациента, было проведено лечение неосложненного кариеса ЗФГ – осуществлены 62 прямые одномоментные композитные реставрации, преимущественно по поводу дефектов III–IV классов Блэка. Сроки и способ проведения восстановительного лечения зуба(ов), вид пломбировочного материала, используемого для эстетико-функциональной реставрации, анализировали по данным историй болезни стоматологического пациента. Оценку качества реставраций проводили в условиях стандартного поликлинического приема, при хорошем освещении, с использованием стоматологического зеркала и зонда, систем оптического увеличения (по показаниям), флоссов (для оценки сохранности контактных пунктов), аппарата флюоресцентной диагностики для выявления скрытого кариеса и нарушений краевого прилегания реставрации DIAGNOdent pen 2190 (KaVo Dental GmbH, Germany). Экспертизу качества композитной реставрации проводили коллегиально, на основе заключений 2-х экспертов (средний индекс компетентности $0,82 \pm 0,19$ балла) и субъективного заключения пациента. Клиническую оценку качества композитных реставраций ЗФГ проводили согласно международным оценочным критериям G. Ryge [15; 16], характеризующим цвето-текстурные характеристики реставраций и их соответствие окружающим твердым тканям зуба, анатомическую форму, краевую адаптацию и сохранность пломб. Соответственно этому выделяли 2 категории реставрации – удовлетворительные [показатели «Превосходно» Romeo (R) и «Приемлемо» Sierra (S)] и неудовлетворительные [показатели «Неприемлемо» Tango (T) и Victor (V)]. По показателям S, T и V

фиксировали коды для уточнения недостатков и дефектов пломб. Результаты критериального анализа позволяли выявить потребность в коррекции реставрации, ее замене и т.д. В процессе интерактивного общения с врачом-стоматологом пациентам предлагалось самостоятельно определить степень удовлетворенности результатами ранее проведенной эстетико-функциональной реставрации ЗФГ, отметив один из 3-х вариантов ответа на 7 профильных вопросов оригинальной шкалы соответственно следующим критериям: «отличная оценка реставрации» (18–21 балла), достаточный уровень удовлетворенности, «хорошая, но не идеальная оценка реставрации» (14–17 баллов), низкий уровень удовлетворенности отдаленным результатом реставрационного лечения (13 и ниже баллов) [17].

Стоматологическому пациенту предлагалось также заполнить анкету-опросник «Профиль влияния стоматологического здоровья OHIP-14-aesthetic-RU» (Гилева О.С. и соавт., РП ПГМУ № 2615 от 18.04.2013 г.), самостоятельно интерпретируя ощущение качества жизни после ранее проведенного эстетически-ориентированного реставрационного лечения зубов. Анализ данных анкет включал расчет интегрального показателя индекса и его пошкальных показателей (ФД, функциональный дискомфорт; ПД, психологический дискомфорт; ФН, функциональные нарушения; ПР, психологические расстройства; СД, социальная дезадаптация; У, ущерб) с их соотношением с региональным нормативным показателем индекса OHIP-14-aesthetic-RU (интегральный показатель $\Sigma_{OHIP-14} = 5,7 \pm 1,1$ балла), рассчитанным применительно к соматически сохраненным лицам молодого возраста, не имеющим объективных и субъективных признаков заболеваний полости рта и челюстно-лицевой области.

Статистическая обработка данных производилась с вычислением критерия углового преобразования ф Фишера. В качестве непараметрических методов использовали критерий Манна-Уитни. Вычисляли M – среднее арифметическое и m – ошибку среднего арифметического. Результаты исследования считались статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза $p = 95\%$ и более ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ 58 историй болезни свидетельствовал, что для реставрационного лечения пациентов с дефектами ЗФГ были использованы современные фотокомпозиционные материалы: микрофильный гибридный композит Gradia Direct Anterior (GC, Япония) – 8; универсальный гибридный композит Megafill MH (MEGADENTA, Германия) – 12; наноуполненный универсальный композит Estelite ASTERIA (Tokuyama Dental, Япония) – 17; универсальный наногибридный композит Filtek 550 (3M) – 4; миниполненный композитный материал Призмафил и наногибридный композит Эстелюкс НК (СтомаДент, Россия) – соответственно 9 и 8 реставраций.

Состояние стоматологического здоровья у пациентов на момент обследования, в целом, было хорошим, интенсивность кариеса составила $6,15 \pm 0,74$ при доминировании компоненты «П» ($4,96 \pm 0,33$); индекс

гигиены ОНI-S = $0,64 \pm 0,02$, гингивальный индекс GI = $0,68 \pm 0,04$. В подавляющем числе наблюдений (56; 96,6%) оцениваемые реставрации ЗФГ восполняли ранее имеющиеся кариозные дефекты по III (30; 51,7%) и IV (26; 44,8%) классам Блэка, 2 реставрации (3,4%) – дефекты V класса Блэка.

Анализ анатомической формы имеющихся реставраций ЗФГ (III кл.) объективизировал ее отличную сохранность (код R) в 70,0% (21), приемлемое состояние (код S) – у 26,7% (8) пломб, тогда как состояние только одной реставрации (3,33%) оценивалось по коду T как неудовлетворительное (без необходимости срочной замены). Наивысшая оценка по критерию «Анатомическая форма» (код R) поставлена 16 (61,5v%) реставрациям, восполняющих дефекты IV класса Блэка, оценка «приемлемо» (код S) – 10 (38,5%) пломбам. Сохранность анатомической формы пломбы при дефектах ЗФГ V класса оценивалась положительно, кодом R.

По критерию «Качество поверхности» реставрации дефектов III класса оценивались следующими кодами: R (превосходно) – 20 (66,7%), S (приемлемо) – 8 (26,7%), T (неприемлемо) – 2 (6,7%), причем чаще за счет изменения цвето-текстурных характеристик пломб, появления шероховатой, слегка пигментированной поверхности пломбы. Состояние поверхности реставраций ЗФГ при дефектах IV класса оценивали по кодам: R (превосходно) – в 17 (65,4%), S (приемлемо) – в 9 (34,6%) случаев; неприемлемых нарушений качества поверхности реставраций не выявляли. Цвето-текстурные характеристики 2-х реставраций по V классу оценивались кодами S (приемлемо), преимущественно за счет видимого изменения рельефа и цвета пломбы, диссонирующих с окружающей тканью зуба.

Оцениваемые по критерию «Краевое прилегание» реставрации по поводу дефектов III класса распределились следующим образом: код R (превосходно) – 20 (66,7%), код S (приемлемо удовлетворительное состояние) – 7 (23,3%), код T (неприемлемо, требует коррекции) – 2 (6,7%), код V (неприемлемо, требует замены в связи с развитием вторичного кариеса) – 1 (3,3%) пломба. Состояние краевой адаптации пломб, восполнивших 26 дефектов IV класса Блэка, оценивали по: коду S (превосходно) – у 17 (65,4%), коду S (приемлемо) – у 5 (19,2%) и коду T (неприемлемо, требует коррекции) – у 4 (15,4%) пломб. Краевое прилегание обеих реставраций при дефектах V класса оценивали кодом S (приемлемо).

Достоверных различий в частоте постановки соответствующих оценок в зависимости от вида реставрационного материала выявить не удалось. Следует отметить предельно низкое число (4,0%) расхождений первичных оценок, выставляемых реставрациям каждым экспертом, по каждому крите-

рию; все расхождения оценок были нивелированы в процессе 1-2-х кратных согласований экспертных позиций.

Субъективные заключения пациента отразились в значениях стоматологического индекса качества жизни ОНIP-14-aesthetic-RU, интегральный показатель которого составил $5,92 \pm 1,31$ (ОФ – $0,81 \pm 0,12$; ФД – $0,79 \pm 0,11$; ПД – $0,90 \pm 0,13$; ФР – $0,74 \pm 0,22$; ПР – $0,79 \pm 0,30$; СД – $0,71 \pm 0,46$; У – $0,68 \pm 0,09$) и достоверно ($p < 0,001$) не отличался от нормативных показателей у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем ($5,70 \pm 1,10$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В течение года после проведенного восстановительного лечения ЗФГ у лиц молодого возраста с сохранным системным и стоматологическим здоровьем подавляющее большинство реставраций кариозных дефектов III–IV классам Блэка, проведенных с использованием современных гибридных фотокомпозитных материалов отечественного и зарубежного производства, соответствовали высоким эстетико-функциональным характеристикам по показателям качества сохранности восстановленной анатомической формы (соответственно 70,0–61,5%), текстуры и цвета поверхности (66,7–65,4%) и краевого прилегания (66,7–65,4%).

По прошествии года «эксплуатации» пломб в полости рта наибольшее число неприемлемых оценок качества (код T) получили реставрации III–IV классов по критериям «Краевое прилегание» (соответственно 6,7% и 15,4%) и «Качество поверхности» (6,7%). В подавляющем большинстве случаев профессиональные заключения эксперта-стоматолога совпадали с мнением пациентов, 96,4% которых были удовлетворены состоянием ранее проведенных реставраций. Абсолютное большинство (96,4%) пациентов по прошествии года после проведенного лечения ЗФГ остались удовлетворены качеством ранее выполненных реставрационных работ и сохранностью реставраций, что подтверждалось показателями эстетически-ориентированного стоматологического индекса качества жизни ОНIP-14-aesthetic RU (интегральный показатель $5,92 \pm 1,31$ балла, соответствующий нормативным значениям здоровых молодых лиц с интактным зубным рядом).

Вывод

Использование современных светоотверждаемых композиционных материалов для лечения кариозных дефектов зубов фронтальной группы позволяет достичь высоких эстетико-функциональных результатов реставрации по данным ее комплексной (объективной/субъективной) оценки в отдаленные сроки наблюдения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Халявина И.Н., Гилева О.С., Пленкина Ю.А., Либик Т.В., Муравьева М.А., Городилова Е.А. Возможности улучшения качества жизни больных гемофилией при эстетической реставрации зубов. *Стоматология*. 2012;91(2):26–28. Режим досту-

па: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201229> (дата обращения: 22.01.2024).

Khaliavina I.N., Gileva O.S., Plenkina Iu.A., Libik T.V., Murav'eva M.A., Gorodilova E.A. Life quality improve-

- ment in hemophilia patients after esthetical teeth restoration. *Stomatologiya*. 2012;91(2):26–28. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201229> (accessed: 22.01.2024).
2. Михайловский С.Г., Ломиашвили Л.М., Гилева О.С., Иванова Л.А., Полякова Е.Е. Эффективность модульных технологий реконструктивной терапии зубов в критериях качества жизни стоматологического пациента. *Институт стоматологии*. 2018;(1):42–45. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/11994/> (дата обращения: 22.01.2024). Mikhajlovskij S.G., Lomiashvili L.M., Gileva O.S., Ivanova L.A., Polyakova E.E. Effectiveness of modular technologies of reconstructive dentistry in terms of the quality of life of a dental patient. *Institut Stomatologii*. 2018;(1):42–45. (In Russ.) Available at: <https://instom.spb.ru/catalog/article/11994/> (accessed: 22.01.2024).
 3. Гилева О.С., Левицкая А.Д., Бекжанова О.Е., Либик Т.В., Килина М.Ю., Сычева М.А. Комплексный подход к изучению биodeградации композитных материалов для восстановления твердых тканей зубов. *Пермский медицинский журнал*. 2024;41(1):73–80. <https://doi.org/10.17816/pmj41173-80> Gileva O.S., Levitskaya A.D., Bekzhanova O.E., Libik T.V., Kilina M.Y., Sycheva M.A. Integrated approach to the study of biodegradation of composite materials for the restoration of hard dental tissues. *Perm Medical Journal*. 2024;41(1):73–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/pmj41173-80>
 4. Гилева О.С., Муравьева М.А., Свистков А.Л., Изюмов Р.И., Левицкая А.Д. Экспериментальное исследование поверхности эмали зуба при различных лечебно-профилактических воздействиях. *Вестник Пермского научного центра УрО РАН*. 2017;3:15–21. Режим доступа: <https://journal.perm-sc.ru/index.php/pscj/article/view/PSCJ2017n3p2> (дата обращения: 22.01.2024). Gileva O.S., Muraveva M.A., Svistkov A.L., Izyumov R.I., Levitskaya A.D. Experimental research of the enamel surface of a tooth after different kinds of treatment. *Perm Federal Research Centre Journal*. 2017;3:15–21. (In Russ.) Available at: <https://journal.perm-sc.ru/index.php/pscj/article/view/PSCJ2017n3p2> (accessed: 22.01.2024).
 5. Беляев А.Ю., Гилева О.С., Ерофеева Е.С., Муравьева М.А., Свистков А.Л. Модель изменения упругих свойств зубной эмали под действием различных факторов. *Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика*. 2011;(5):25–28. Belyaev A.Y., Gileva O.S., Erofeeva E.S., Muraveva M.A., Svistkov A.L. Model of changes in elastic properties of teeth enamel subjected by various factors. *Bulletin of Perm University. Mathematics. Mechanics. Computer Science*. 2011;(5):25–28. (In Russ.).
 6. Беляев А.Ю., Гилева О.С., Муравьева М.А., Свистков А.Л., Скачков А.П. Исследование механических свойств здоровой и поврежденной кариесом зубной эмали с помощью микроиндентирования. *Российский журнал биомеханики*. 2012;16(3):57–64. Belyaev A.Yu., Gileva O.S., Muravyova M.A., Svistkov A.L., Skachkov A.P. Research with microindentation of mechanical properties of healthy and damaged enamel. *Russian Journal of Biomechanics*. 2012;16(3):57–64. (In Russ.).
 7. Korkut B., Özcan M. Longevity of direct resin composite restorations in maxillary anterior crown fractures: A 4-year clinical evaluation. *Oper Dent*. 2022;47(2):138–148. <https://doi.org/10.2341/20-162-C>
 8. van de Sande F.H., Moraes R.R., Elias R.V., Montagner A.F., Rodolpho P.A., Demarco F.F., Cenci M.S. Is composite repair suitable for anterior restorations? A long-term practice-based clinical study. *Clin Oral Investig*. 2019;23(6):2795–2803. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2722-5>
 9. Demarco F.F., Collares K., Coelho-de-Souza F.H., Correa M.B., Cenci M.S., Moraes R.R., Opdam N.J. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater*. 2015;31(10):1214–1224. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.07.005>
 10. Пленкина Ю.А., Гилева О.С., Халыгина И.Н., Либик Т.В., Кобус А.Б., Городилова Е.А. Инструментально-технологическое обеспечение лечения кариеса зубов у больных гемофилией. *Стоматология*. 2012;91(2):20–22. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201227> (дата обращения: 22.01.2024). Plenkina Iu.A., Gileva O.S., Khaliavina I.N., Libik T.V., Kobus A.B., Gorodilova E.A. Dental decay treatment in hemophilia patients. *Stomatologiya*. 2012;91(2):20–22. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201227> (accessed: 22.01.2024).
 11. Митронин А.В., Фадеева Д.Ю., Гринева Т.В., Чиликин В.Н. Обоснование выбора композиционного материала для реставрации зубов после эндодонтического лечения. *Эндодонтия Today*. 2019;17(1):46–49. <https://doi.org/10.33925/1683-2981-2019-17-1-46-49> Mitronin A.V., Fadeeva D.Yu., Grineva T.V., Chilikin V.N. Justification of the choice of composite material for the restoration of teeth after endodontic treatment. *Endodontics Today*. 2019;17(1):46–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-2981-2019-17-1-46-49>
 12. Гушин А.А., Адамчик А.А. Способы улучшения физико-механических и химических свойств композитных пломбировочных материалов. *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. 2020;22(2):36–41. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-36-41> Guschin A.A., Adamchik A.A. Methods for improving the physicomechanical and chemical properties of composite filling materials. *Medical & Pharmaceutical Journal Pulse*. 2020;22(2):36–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-36-41>
 13. Кодзаева З.С., Туркина А.Ю., Дорошина В.Ю. Отдаленные результаты реставрации зубов композитными материалами светового отверждения: обзор литературы. *Стоматология*. 2019;98(3):117–122. <https://doi.org/10.17116/stomat20199803117> Kodzaeva Z.S., Turkina A.Yu., Doroshina V.Yu. The long-term results of teeth restoration with composite resin materials: a systematic literature review. *Stomatologiya*. 2019;98(3):117–122. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat20199803117>
 14. Лобач О.И., Николенко В.Н., Лапина Н.В., Кочурова Е.В., Рисованная О.Н., Скориков В.Ю. Характер влияния эстетической составляющей стоматологического здоровья на качество жизни пациентов молодого возраста. *Казанский медицинский журнал*. 2019;100(3):416–421. <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-416> Lobach O.I., Nikolenko V.N., Lapina N.V., Kochurova E.V., Risovannaya O.N., Skorikov V.Y. Impact of aesthetic component of dental health on the quality of life of young patients. *Kazan Medical Journal*. 2019;100(3):416–421. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-416>

15. Schmalz G., Ryge G. Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Investig.* 2005;9(4):215–232. <https://doi.org/10.1007/s00784-005-0018-z>
16. Hickel R., Peschke A., Tyas M., Mjör I., Bayne S., Peters M. et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations – update and clinical examples. *Clin Oral Investig.* 2010;14(4):349–366. <https://doi.org/10.1007/s00784-010-0432-8>
17. Гилева Е.С. Комплексный подход к оценке эстетики улыбки. *Пермский медицинский журнал.* 2007;24(3):99–102.
Gileva E.S. Complex approach to estimation of smile esthetics. *Perm Medical Journal.* 2007;24(3):99–102. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гилева Ольга Сергеевна – д.м.н., профессор, Заслуженный сотрудник здравоохранения РФ, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера». 614000, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; <https://orcid.org/0000-0002-4289-6285>

Сычева Мария Андреевна – ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера». 614000, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; <https://orcid.org/0009-0008-1735-8101>

Либик Татьяна Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера». 614000, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; <https://orcid.org/0000-0002-9790-6700>

Килина Марина Юрьевна – ординатор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера». 614000, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; <https://orcid.org/0009-0006-8554-0779>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga S. Gileva – Dr Sci. (Med.), Professor, Honored Health Worker of Russian Federation, Head of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, E.A. Vagner Perm State Medical University, 26 Petropavlovskaya Str, Perm 614000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4289-6285>

Mariya A. Sycheva – Assistant of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, E.A. Vagner Perm State Medical University, 26 Petropavlovskaya Str, Perm 614000, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0008-1735-8101>

Tatyana V. Libik – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, E.A. Vagner Perm State Medical University, 26 Petropavlovskaya Str, Perm 614000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-9790-6700>

Marina Yu. Kilina – Post-graduate Student of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, E.A. Vagner Perm State Medical University, 26 Petropavlovskaya Str, Perm 614000, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0006-8554-0779>

ВКЛАД АВТОРОВ

О.С. Гилева – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; подготовка статьи и ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

М.А. Сычева – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

Т.В. Либик – сбор данных или анализ и интерпретация данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

М.Ю. Килина – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Olga S. Gileva – 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.

Mariya A. Sycheva – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Tatyana V. Libik – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; approved the version to be published.

Marina Yu. Kilina – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

<https://doi.org/10.36377/ET-0001>

Дезинфекция корневых каналов пастой на основе метронидазола, хлоргексидина и левомицетина

А.А. Расков¹ , С.Н. Громова¹ , В.А. Кренева¹ , Е.П. Колеватых¹ , А.К. Коледаева²

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

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

✉ raskov_96@mail.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Выявить способность пасты, содержащей смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина, приготовленную ex tempore, дезинфицировать корневые каналы у пациентов с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании приняли участие 30 пациентов, 61 корневой канал с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5. Лечение проводилось согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе: «Болезни периапикальных тканей», утвержденных Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 г., актуализированных 2 августа 2018 г. Биологический материал содержимого корневого канала брали до и после введения пасты содержащей смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина в корневой канал на 5 дней. Использовались методы: клинический, микробиологический – определяли общее микробное число, грам-положительные и грам-отрицательные микроорганизмы, грибы и одновременно проводили полимеразную цепную реакцию (ПЦР). Статистический анализ данных включал описание учетных признаков, оценку статистической значимости изменений изучаемых показателей. В качестве критического уровня статистической значимости различий (p) выбрано $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ. По данным проведенного лечения, статистический анализ показал выраженную, статистически значимую отрицательную динамику по всем микробиологическим показателям в структуре биопленки корневого канала.

ВЫВОДЫ. Полученные данные позволяют сделать вывод, что пасту, содержащую смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина, приготовленную ex tempore, возможно использовать при лечении пациентов с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5 в качестве внутриканального лекарственного средства, поскольку она дает снижение всех высевных культур микроорганизмов за короткий срок (5 дней).

Ключевые слова: периодонтит, паста с метронидазолом, хлоргексидином и левомицетином, лечение корневого канала

Информация о статье: поступила – 23.12.2023, исправлена – 10.02.2024, принята – 14.02.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для деклалирования отсутствуют.

Для цитирования: Расков А.А., Громова С.Н., Кренева В.А., Колеватых Е.П., Коледаева А.К. Дезинфекция корневых каналов пастой на основе метронидазола, хлоргексидина и левомицетина. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):31–38. <https://doi.org/10.36377/ET-0001>

Root canals disinfection with a paste based on metronidazole, chlorhexidine and levomycetin

Artem A. Raskov¹ , Svetlana N. Gromova¹ , Viktoria A. Kreneva¹ , Ekaterina P. Kolevatykh¹ , Anna K. Koledaeva²

¹ Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

² Privolzhskiy Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

✉ raskov_96@mail.ru

Abstract

AIM. To identify the ability of an ex tempore paste with metronidazole, chlorhexidine and chloramphenicol, to disinfect root canals in patients diagnosed with “Chronic apical periodontitis” K04.5.

MATERIALS AND METHODS. The study involved 30 patients, 61 root canals diagnosed with “Chronic apical periodontitis” K04.5. Treatment was carried out in accordance with clinical recommendations (treatment protocols) for the diagnosis: “Diseases of periapical tissues”, approved by Resolution No. 18 of the Council of the Association of Public Associations “Dental Association of Russia” dated September 30, 2014, updated on August 2, 2018. Biological material from the contents of the root canal was taken before and after the introduction of a paste with metronidazole, chlorhexidine and chloramphenicol into the root canal for 5 days. The following methods were used: clinical, microbiological. The total microbial number, gram-positive and gram-negative microorganisms, fungi were determined. A polymerase chain reaction (PCR) was carried

out. Statistical analysis of the data included a description of accounting characteristics and assessment of the statistical significance of changes in the studied indicators. $p < 0.05$ was selected as the critical level of statistical significance of differences (p).

RESULTS. Statistical analysis showed a pronounced, statistically significant negative dynamics for all microbiological indicators in the structure of the root canal biofilm.

CONCLUSIONS. The data obtained allow us to conclude that an ex tempore paste with metronidazole, chlorhexidine and chloramphenicol can be used in the treatment of patients diagnosed with “Chronic apical periodontitis” K04.5 as an intracanal drug. It reduces all sown cultures of microorganisms in a short time (5 days).

Keywords: periodontitis, paste with metronidazole, ciprofloxacin, levomycetin, root canal treatment

Article info: received – 23.12.2023, revised – 10.02.2024, accepted – 14.02.2024

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

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

For citation: Raskov A.A., Gromova S.N., Kreneva V.A., Kolevatykh E.P., Koledaeva A.K. Root canals disinfection with a paste based on metronidazole, chlorhexidine and levomycetin. *Endodontics Today*. 2024;22(1):31–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0001>

ВВЕДЕНИЕ

Апикальный периодонтит – эндодонтическое заболевание, характеризующееся воспалительным поражением верхушки корня зуба, которое обычно вызвано микробной инвазией системы корневых каналов. Вариации бактериальных сообществ, а также их изменения в ответ на стоматологическую терапию имеют первостепенное значение для понимания патогенеза апикального периодонтита и разработки эффективных стратегий противомикробной терапии [1; 2]. Биопленка на стенках корневого канала представляет собой высокоорганизованную структуру, состоящую из бактериальных клеток, заключенных в внеклеточный полимерный матрикс, прикрепленный к твердым тканям зуба [3]. Все виды микроорганизмов полости рта имеют одинаковые возможности проникновения в пространство корневого канала, однако только определенные группы были выявлены в инфицированных корневых каналах [4; 5]. По некоторым данным, бактерии из экстрарадикалярной биопленки, такие как *Porphyromonas gingivalis*, могут быть обнаружены и внутри канала. На границе апикального отверстия поверхность корневого канала соединяется с поверхностью зуба [6]. Рентгенологически мы определяем так называемую периодонтальную мембрану, которая рассматривается как рентгенопрозрачная равномерная линия, окружающая зуб. Состояние этой удерживающей зуб структуры оценивается по равномерности ширины этой линии (0,2 мм) на всем протяжении от верхушки до шейки зуба [7]. Сегодня это образование можно назвать частью «Пародонтального пространства» [8–10], во многих учебных пособиях оно определяется, как «периодонтальная щель». При развитии воспаления по этому анатомическому образованию пародонтопатогенная флора может попадать и в корневой канал. С помощью ПЦР выяснили, что активная роль в развитии острого апикального периодонтита принадлежит черным пигментированным бактериям, обнаруживаемым в 59,3 % случаев периапикального воспаления: *Porphyromonas endodontalis* выделен в 42,6 %, *Prevotella nigrescens* в 7,4 %, *Porphyromonas gingivalis* в 27,8 % (*P. endodontalis* был найден в 70 % образцов гноя, *P. gingivalis* – в 40 %) [5; 6; 9; 11].

При временном пломбировании корневого канала кальцийсодержащей пастой не все микроорганизмы погибают, так микроорганизмы из экстрарадикалярной биопленки только от 48 до 66 % [5].

Одним из наиболее часто используемых внутриканальных препаратов при эндодонтическом лечении является гидроксид кальция, доказана его высокая эффективность [4; 5]. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ известен своей способностью нейтрализовать бактериальные эндотоксины и стимулировать апикальное и периапикальное восстановление. Он считается сильнощелочным веществом с pH примерно 12,5. Из-за такого высокого pH после воздействия гидроксида кальция наблюдалось уменьшение органической поддержки дентинного матрикса. Более того, эта щелочность может привести к разрушению структуры белка, что может изменить механические свойства дентина. Согласно теории Андреасена, гидроксид кальция обладает протеолитическим действием, которое может ослабить зуб до 50 % за 1 год. Он считал, что нарушение связей между волокнами коллагена и кристаллами гидроксиапатита может быть причиной снижения микротвердости дентина [12].

Внутриканальный препарат следует удалить из каналов перед окончательной obturацией корневых каналов. Любые его остатки на стенках каналов могут препятствовать проникновению герметика в дентинные каналы и могут привести к неблагоприятному взаимодействию герметика с внутриканальным лекарственным средством, а так же не достаточно плотной obturации и в дальнейшем микроподтеканию [13–15]. Тем не менее, в нижней трети корневого канала, даже при использовании ультразвуковой ирригации, остается препарат кальция либо его масляная основа [16; 17].

Обзор литературы из базы PubMed, показывает наличие статей с данными об использовании паст, содержащих смесь различных антибиотиков. При этом имеются как пасты заводского изготовления так и пасты, смешанные самим стоматологом с использованием указанных процентных концентраций [18]. При этом эффективность лечения, формы периодонтитов и антибактериальные препараты различны. Так против *E. Faecalis* и анаэробов более

выражен эффект у гелей, содержащих метронидазол в виде геля, чем раствора.

Метронидазол представляет собой соединение нитроимидазола, проявляющее широкий спектр активности в отношении простейших и анаэробных бактерий. Известный своей сильной антибактериальной активностью в отношении анаэробных кокков, а также грамотрицательных и грамположительных бацилл, метронидазол легко проникает через мембраны бактериальных клеток. Он легко вымывается из канала [19]. Метронидазол отлично сочетается с антибиотиками, усиливая действие друг друга. Так в сочетании с моноциклином и клиндамицином он показал высокую эффективность в отношении уничтожения аэробных и анаэробных бактерий [20]. Аналогичную методику использовали и при лечении деструктивных форм периодонтитов [21; 22]. Так же пробовали в пасту, содержащую гидроокись кальция добавлять хлоргекседин, но ожидаемого эффекта не было получено [23].

ЦЕЛЬ

Выявить способность пасты, содержащей смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина, приготовленную ex tempore, дезинфицировать корневые каналы у пациентов с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании, выполняемом на базе кафедры стоматологии Кировского ГМУ, приняли участие 30 пациентов, 61 корневой канал с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5. Все участники подписывали информированное согласие на проводимое исследование. По данным врача общей практики, все пациенты соматически здоровы. Лечение проводилось согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе: «Болезни периапикальных тканей», утвержденных Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 г., актуализированных 2 августа 2018 г.

В 2018 г. ФГБОУ ВО «Кировский ГМУ» Минздрава России стал патентообладателем «Способа лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов», в котором использовалась паста, содержащая в составе гель «Метрогил-Дента» и левомицетин [24]. Апробация проводилась при лечении детей с несформированными верхушками корней. В данной работе проверялась работа пасты при лечении хронических периодонтитов у взрослых.

Биоматериал для микробиологического исследования собирали из корневых каналов при помощи стерильных бумажных пинов и стерильных пробирок с консервантом. Далее транспортировали в микробиологическую лабораторию в течение 2-х часов. Исследования включали определение общего микробного числа (ОМЧ), являющегося показателем биологической активности клинического материала, установление родовой и видовой принадлежности микроорганизмов. О количественном и качественном составе микробиоты судили по ре-

зультатам культивирования. Для этого осуществляли ряд серийных десятикратных разведений с последующим высевом материала на стандартные и специализированные питательные среды (модифицированный метод ОФС.1.7.2.0008.15): желточно-солевой агар (ЖСА), мясо-пептонный агар (МПА), Эндо, Сабуро, БифидоАгар, ЛактобакАгар, ЭнтерококкАгар, кровяной агар, АнаэроАгар, определением концентрации микробных клеток (КОЕ/г) и идентификацией микробов с использованием биохимических тестов ООО «ERBA Lachema, Чехия»: АНАЭРОтест23, ЭНТЕРОтест 24N, СТАФИтест16, СТРЕПТОтест16, САНДИДАтест21. При постановке полимеразной цепной реакции (ПЦР) использовали набор реагентов для выявления условно-патогенных микроорганизмов полости рта «ПародонтоСкрин» (ООО «НПО ДНК-технологии, Россия): *Actinobacillus actinomicetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola*, *Candida albicans*. На первом этапе выделяли ДНК бактерий экспресс-методом с применением набора реагентов ООО «НПО ДНК-технологии, Россия», на втором этапе готовили реакционные смеси с праймерами известных пародонтопатогенных бактерий, детекцию проводили в амплификаторе «IQ-5» компании «Bio-Rad» (США). Для оценки результатов использовали программное обеспечение, прилагаемое к детектирующему амплификатору. После амплификации по показателю индикаторного цикла (Ct) рассчитывали количество ДНК исследуемых инфекционных агентов. Для исключения ложноотрицательных результатов учитывали показатель амплификации геномной ДНК человека (контроль). Микробиологические показатели числа колониеобразующих единиц на 1 мл (КОЕ/мл) представлены их десятичными логарифмами lg(КОЕ/мл).

Статистический анализ данных включал описание учетных признаков, оценку статистической значимости изменений изучаемых показателей. Оценка нормальности распределения изучаемых количественных данных выполнена с помощью критерия Колмогорова-Смирнова и показала, что распределение изучаемых количественных признаков отличается от нормального ($p < 0,05$), что позволило использовать для описания и сравнения количественных данных непараметрические методы. Количественные учетные признаки представлены медианой (Me) и интерквартильным размахом (Q_1-Q_3). Оценка статистической значимости изменений связанных (парных) количественных данных выполнена с помощью непараметрического критерия Вилкоксона. Оценка статистической значимости независимых выборок показателей выполнена с помощью критерия Манна-Уитни. В качестве критического уровня статистической значимости различий (p) выбрано $p < 0,05$. Мощность применяемых в исследовании статистических методов соответствовала объемам выборок и выбранному критическому уровню статистической значимости. Оценка мощности статистических критериев выполнена с помощью программы GPower 3.1. Статистическая обработка выполнена с помощью программных пакетов Microsoft Excel и Statistica 13.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты не имели деструктивных изменений в кости, у всех был первичный периодонтит, пульпарного происхождения. Все пациенты среднего возраста ($42 \pm 0,025$), по данным анкеты без аллергических реакций на какой либо вид антибиотика и без хронических заболеваний.

Корневые каналы обрабатывались согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе: «Болезни периапикальных тканей», утвержденных Постановлением № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 г., актуализированных 2 августа 2018 г. Но для временного пломбирования готовилась паста содержащая гель «Метрогил-Дента» – 0,25–0,35 гр, левомицетин – 0,07–0,09 гр. Согласно РЛС (регистр лекарственных средств) рецептура согласована компанией производителем в 2012, Метрогил Дента содержит Метронидазол + Хлоргексидин (Metronidazole 16 мг + Chlorhexidine 2,5 мг), прочие препараты в незначительных дозировках. Сочетание метронидазола с антибиотиками [20], по-

зволило нам добавит в пасту левомицетин, так как он является антибиотиком резерва, эффективный в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Обладает выраженным бактериостатическим действием, в высоких концентрациях в отношении некоторых штаммов проявляет бактерицидное действие. Паста готовится на предметном стекле, непосредственно перед введением (ex tempore). Далее в канал механически и медикаментозно обработанный, после его высушивания, на каналонаполнителе вводилась паста, зуб закрывался временной повязкой на 5 дней. При повторном посещении, ни один из пациентов не предъявлял жалоб, перкуссии безболезненны, удалялась временная повязка, канал промывали 2% раствором хлоргексидина, высушивали и проводили окончательную его obturation. Микробиологические посеы брали перед введением пасты и после ее вымывания.

Было выделено 22 вида микроорганизма, которые в дальнейшем были разделены на грамположительных, грам-отрицательных, грибы и прочие (табл. 1).

Таблица 1. Виды микроорганизмов, определенные при микробиологическом исследовании*

Table 1. Types of microorganisms identified in microbiological research*

№ п/п	Название микроорганизма	До			После			Темп прироста, % (Q ₃)	P-value
		Медиана	Q ₁	Q ₃	Медиана	Q ₁	Q ₃		
1.	Staphylococcus aureus	2,00E+02	2,00	3000,00	1,00E+00	0,0	10,0	-99,67	0,000000
2.	Staphylococcus epidermidis	3,00E+03	10,00	5000,00	1,00E+01	1,0	200,0	-96,00	0,000000
3.	Enterococcus sp.	2,00E+02	2,00	2000,00	1,00E+00	0,0	20,0	-99,00	0,000000
4.	Escherichia coli	1,00E+01	2,00	2000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,50	0,000003
5.	Klebsiella sp.	2,00E+02	3,00	3000,00	2,00E+00	0,0	20,0	-99,33	0,000000
6.	Candida sp.	4,00E+02	30,00	3000,00	1,00E+01	1,0	100,0	-96,67	0,000000
7.	Streptococcus pyogenes	3,00E+02	20,00	3000,00	1,00E+00	0,0	10,0	-99,67	0,000000
8.	Bacteroides sp. (B. ovatus, B. vulgates, B. fragilis)	2,00E+02	1,00	3000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,67	0,000000
9.	Fusobacterium sp. (F. nucleatum, F. varium, F. necrophorum)	1,00E+00	0,00	200,00	0,00E+00	0,0	1,0	-99,50	0,000000
10.	Prevotella sp. (P. buccalis, P. intermedia, P. bivia, P. melaninogenica, P. oralis)	4,00E+02	4,00	40000,00	1,00E+01	0,0	300,0	-99,25	0,000002
11.	Mitsuokella multacida	3,00E+02	3,00	4000,00	3,00E+00	0,0	20,0	-99,50	0,000000
12.	Alistipes putredinis	4,00E+02	1,00	3000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,67	0,000013
13.	Capnocytophaga ochracea	0,00E+00	0,00	100,00	0,00E+00	0,0	0,0	-100,00	0,000003
14.	Leptotrichia buccalis	5,00E+00	0,00	3000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,67	0,000003
15.	Peptococcus sp. (P. niger)	1,00E+02	3,00	1000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,00	0,000000
16.	Peptostreptococcus sp. (P. anaerobius)	2,00E+02	2,00	3000,00	1,00E+00	0,0	30,0	-99,00	0,000000
17.	Peptoniphilus sp. (P. asaccharolyticus)	3,00E+00	0,00	700,00	0,00E+00	0,0	1,0	-99,86	0,000000
18.	Sarcina ventriculi	5,00E+00	0,00	2000,00	0,00E+00	0,0	20,0	-99,00	0,000004
19.	Veillonella parvula	2,00E+00	0,00	200,00	0,00E+00	0,0	1,0	-99,50	0,000000
20.	Gemella morbillorum	3,00E+00	0,00	200,00	0,00E+00	0,0	10,0	-95,00	0,000000
21.	Acidaminococcus fermentans	4,00E+00	0,00	2000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,50	0,000000
22.	Anaerococcus prevotii	1,00E+01	0,00	2000,00	0,00E+00	0,0	10,0	-99,50	0,000000
23.	Прочие (Actinomyces odontolyticus, Bifidobacterium dentium, Lactobacillus sp., Propionibacterium granulosum)	3,00E+02	4,00	3000,00	1,00E+01	1,0	20,0	-99,33	0,000000

* Различие статистически значимо ($p < 0,05$) / Statistically significant difference ($p < 0.05$)

В группе обследуемых пациентов после применения наблюдается выраженная, статистически значимая отрицательная динамика по всем микробиологическим показателям.

Динамика общих микробиологических показателей в исследуемой группе представлена в табл. 2. Темп прироста грам-отрицательных микроорганизмов составил $[-95,4\%]$ ($p < 0,05$), грам-положительных $[-96,48\%]$ ($p < 0,05$), грибы $[-96,67\%]$ ($p < 0,05$). и прочие микроорганизмы $[-99,33\%]$ ($p < 0,05$).

По данным ПЦР, представленным в табл. 3, после временного введения в корневые каналы пасты на 5 дней, мы наблюдаем отрицательный темп прироста всех микроорганизмов, меньше только он у *Porphyromonas gingivalis* $[-66,67\%]$ ($p < 0,05$), *Candida albicans* $[-66,67\%]$ ($p < 0,05$). Все значения статистически значимы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшее инфицирование дентинных каналов *Enterococcus* и *Staphylococcus epidermidis*, которые способствуют в дальнейшем развитию лизиса периапикальных тканей [25; 26]. Некоторые авторы показывают, что данный вид бактерий часто обнаруживается в корневых каналах после неэффективного эндодонтического лечения. По нашим наблюдениям его редукция составила 96–99%, т.е. они практически полностью были уничтожены (табл. 1).

Эти же авторы пишут о не полном разрушении бактерий рода *Streptococcus* в щелочной среде. После лечения пастой со сложным составом редукция микроорганизмов составила почти 100% ($-99,67\%$).

Уровень всех микроорганизмов в результате проведенного лечения снизился практически полностью, что говорит о высокой эффективности пасты, содержащей метронидазол, хлоргексидин и левомецетин. Происходит существенное снижение *Candida albicans* на 66,67% в нашем исследовании, при этом фунгицидный эффект от 2% гипохлорита натрия или 2% хлоргексидина уничтожили 29% и 37% грибов соответственно [27]. Снижение количества всех микроорганизмов, общего микробного числа является статистически значимо ($p < 0,05$).

Как в биопленке в канале зуба «общий разум» увеличивает вирулентность микроорганизмов, так в комбинированное использование антимикробных препаратов увеличивает эффективность внутриканального лечения [20]. По обзору литературы старше в период 2012–2022 гг. в опубликованных статьях приводят к необходимости комбинирования антибиотиков, учитывая, что флора полости рта, вызывающая апикальный периодонтит, независимо от подразделений этой патологии, разнообразен [18]. В состав некоторых паст входил миноциклин, но он влиял на цвет зубов [20]. Левомецетин, относится к группе амфениколов и является бактериостатическим антибиотиком широкого спектра действия, нарушающим процесс синтеза белка в микробной клетке на стадии переноса аминокислот транспортными рибонуклеиновыми кислотами на рибосомы. Эффективен в отношении штаммов бактерий, устойчивых к пенициллину, тетрациклину, сульфаниламидам (РЛС <https://www.rlsnet.ru/drugs/metrogil-denta-professionalnyi-24485>).

Таблица 2. Статистическая значимость динамики общих микробиологических показателей в группе (lg (КОЕ/мл))*

Table 2. Statistical significance of the dynamics of general microbiological parameters in the group (lg (CFU/ml))*

Микроорганизмы	До			После			Темп прироста, % (Q ₃)	p-value
	Медиана	Q ₁	Q ₃	Медиана	Q ₁	Q ₃		
Грам – положительные	4,61E+03	700,8	9700,0	1,01E+02	16,1	341,0	–96,48	0,000000
Грам – отрицательные	3,04E+03	457,1	8345,5	8,52E+01	16,8	384,2	–95,40	0,000000
Грибы	4,00E+02	30,0	3000,0	1,00E+01	1,0	100,0	–96,67	0,000000
Прочие	2,00E+02	4,0	3000,0	1,00E+01	1,0	20,0	–99,33	0,000000

* Различия статистически значимо ($p < 0,05$) / Statistically significant difference ($p < 0.05$)

Таблица 3. Статистическая значимость динамики микробиологических показателей по данным ПЦР (lg (КОЕ/мл))

Table 3. Statistical significance of the dynamics of microbiological indicators according to PCR (lg (CFU / ml))

Микроорганизмы	До			После			Темп прироста, % (Q ₃)	p
	Медиана	Q ₁	Q ₃	Медиана	Q ₁	Q ₃		
Общее микробное число	7,00E+07	6000000,0	70000000,0	3,00E+03	10,0	40000,0	–99,94	0,000000
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	1,00E+03	100,0	2000,0	0,00E+00	0,0	10,0	–99,50	0,000000
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	1,00E+03	10,0	3000,0	1,00E+01	0,0	1000,0	–66,67	0,000000
<i>Prevotella intermedia</i>	0,00E+00	0,0	200,0	0,00E+00	0,0	0,0	–100,00	0,000089
<i>Tannerella forsythensis</i>	0,00E+00	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	–100,00	0,000982
<i>Treponema denticola</i>	0,00E+00	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	–100,00	0,003346
<i>Candida albicans</i>	1,00E+03	200,0	3000,0	1,00E+01	0,0	1000,0	–66,67	0,000000

Традиционные методы дезинфекции корневых каналов включают гипохлорит натрия, механическую обработку и гидроксид кальция, но они не всегда эффективны в случаях инфекции, связанной с биопленками [28]. Разработанная на кафедре стоматологии ФГБОУ ВО Кировского ГМУ МЗ РФ паста, показала в эксперименте высокий уровень дезинфекции корневых каналов при лечении хронических форм периодонтитов, что позволит и в дальнейшем ее внедрять в практику.

ВЫВОДЫ

1. После временного введения в корневые каналы пасты содержащей смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина, приготовленную *ex tempore*, наблюдается статистически значимая отрицательная динамика по всем микробиологическим показателям ($p < 0,05$).

2. Полученные данные позволяют сделать вывод, что пасту, содержащую смесь метронидазола, хлоргексидина и левомицетина, приготовленную *ex tempore*, возможно использовать при лечении пациентов с диагнозом «Хронический апикальный периодонтит» K04.5 в качестве внутриканального лекарственного средства, поскольку она дает снижение всех высевенных культур микроорганизмов за короткий срок (5 дней).

3. Сокращаются сроки лечения пациента с 2–3-х недель до 5–7 дней.

4. Анализируя собранную информацию, становится ясно, что тенденция лечения апикального периодонтита в будущем опирается и на применение антибиотиков, в любых его формах. Однако ни в коем случае не рекомендуется исключать протокол механохимической очистки каналов перед применением какой-либо методики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Qian W., Ma T., Ye M., Li Z., Liu Y., Hao P. Microbiota in the apical root canal system of tooth with apical periodontitis. *BMC Genomics*. 2019;20(Suppl. 2):189. <https://doi.org/10.1186/s12864-019-5474-y>
- Eldessoky A.E., Khalefa M.M., Abu-Seida A.M. Regenerative endodontic therapy in mature teeth with necrotic pulp and apical periodontitis using two disinfection protocols. *BMC Oral Health*. 2023;23:163. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02863-w>
- Flemming H.-C., Wingender J., Szewzyk U., Steinberg P., Rice S.A., Kjelleberg S. Biofilms: an emergent form of bacterial life. *Nat Rev Microbiol*. 2016;14(9):563–575. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.94>
- Расков А.А., Громова С.Н., Пышкина О.А., Кайсина Т.Н., Колеватых Е.П., Мальцева О.А., Кренева В.А. Состав биопленки корневого канала при хронических формах периодонтитов (обзор литературы). *Вятский медицинский вестник*. 2021;2(70):95–98. <https://doi.org/10.24412/2220-2021-3-95-98>
Raskov A.A., Gromova S.N., Pyshkina O.A., Kaysina T.N., Kolevatykh E.P., Maltseva O.A., Kreneva V.A. Composition of root canal biofilm in chronic forms of periodontitis (literature review). *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik*. 2021;2(70):95–98 (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2220-2021-3-95-98>
- Расков А.А., Громова С.Н., Кренева В.А., Петров С.Б., Колеватых Е.П., Разумный В.А. Изменение биопленки корневых каналов при использовании пасты на основе гидроксида кальция. *Эндодонтия Today*. 2023;21(3):166–172. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-3-166-172>
Raskov A.A., Gromova S.N., Kreneva V.A., Petrov S.B., Kolevatykh E.P., Razumny V.A. Changing the biofilm of the root canals using a paste of calcium hydroxide. *Endodontics Today*. 2023;21(3):166–172. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-3-166-172>
- Noguchi N., Noiri Y., Narimatsu M., Ebisu S. Identification and localization of extraradicular biofilm-forming bacteria associated with refractory endodontic pathogens. *Appl Environ Microbiol*. 2005;71(12):8738–8743. <https://doi.org/10.1128/AEM.71.12.8738-8743.2005>
- Петрикас А.Ж. *Пульпэктомия*. 2-е изд. М.: Альфа-Пресс; 2006. 300 с.
Petrikas A.Zh. *Pulpectomy*. 2nd ed. Moscow: AlfaPress; 2006. 300 p. (In Russ.)
- Цинеккер Д.Т., Шумский А.В., Модина Т.Н., Цинеккер Д.А., Громова С.Н., Кайсина Т.Н. и др. Термин «Пародонтальные пространства». В кн.: Салеева Р.А. (ред.) *Актуальные вопросы стоматологии детского возраста: материалы 6-й Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием, Казань, 17 февр. 2023 г.* Казань: КГМУ; 2023. С. 378–380.
Tsinekker D.T., Shumsky A.V., Modina T.N., Tsinekker D.A., Gromova S.N., Kaysina T.N. et al. The term “Periodontal spaces”. In: Saleev R.A. (ed.) *Current issues in pediatric dentistry: 6th All-Russian scientific and practical conference with international participation. Kazan, February 17, 2023.* Kazan: Kazan State Medical University; 2023, pp. 378–380. (In Russ.)
- Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М. (ред.) *Терапевтическая стоматология*. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021. 380 с.
Dmitrieva L.A., Maksimovsky Y.M. (eds) *Therapeutic Dentistry*. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 380 p. (In Russ.)
- Mortazavi H., Baharvand M. Review of common conditions associated with periodontal ligament widening. *Imaging Sci Dent*. 2016;46(4):229–237. <https://doi.org/10.5624/isd.2016.46.4.229>
- Митронин А.В., Герасимова М.М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (часть 1). Аспекты применения антибактериальных препаратов. *Эндодонтия Today*. 2012;10(1):9–15. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/700> (дата обращения: 10.02.2024).
Mitronin A.V., Gerasimova M.M. Endodontic treatment of a pulpal and periodontal diseases (part 1). Aspects of application of antibacterial agents. *Endodontics Today*. 2012;10(1):9–15. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/700> (accessed: 10.02.2024).
- Andreasen J.O., Farik B., Munksgaard E.C. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol*. 2002;18(3):134–137. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00097.x>
- Aly Y., Omar N., Kataia E.M., Khallaf M.E., Zaazou M.H. A novel plant based intra canal medicament: ease of removal and effect on radicular dentine microhardness. *Bull Natl Res Cent*. 2021;45:12. <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00469-8>

14. Calt S., Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod.* 1999;25(6):431–433. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80273-8](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80273-8)
15. Erdemir A., Ari H., Güngüneş H., Belli S. Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endod.* 2004;30(2):113–116. <https://doi.org/10.1097/00004770-200402000-00013>
16. Wang Y., Guo L.-Y., Fang H.-Z., Zou W.-L., Yang Y.-M., Gao Y. et al. An in vitro study on the efficacy of removing calcium hydroxide from curved root canal systems in root canal therapy. *Int J Oral Sci.* 2017;9:110–116. <https://doi.org/10.1038/ijos.2017.14>
17. Герасимова М.М., Митронин А.В. Сравнительная оценка способов удаления препарата гидроксида кальция из корневых каналов. *Эндодонтия Today.* 2012;10(2):8–11. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/623> (дата обращения: 10.02.2024).
Gerasimova M.M., Mitronin A.V. A comparative evaluation of techniques of the removal of calcium hydroxide from root canals. *Endodontics Today.* 2012;10(2):8–11. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/623> (accessed: 10.02.2024).
18. Heta S., Alliu N., Robo I., Ostreni V. Antibiotics for treatment of apical periodontitis, indication or contraindication. *Bull Natl Res Cent.* 2023;47:61. <https://doi.org/10.1186/s42269-023-01038-5>
19. Bhangdia M.B., Nandlal B., Vijaykumar G.S., Kulkarni P.K., Shanbhog R. Clinical evaluation of sustained-release metronidazole gel versus metronidazole solution as an intracanal medicament in abscessed primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2014;15:19–26. <https://doi.org/10.1007/s40368-013-0047-2>
20. Rafatjou R., Yousefimashouf R., Farhadian M., Afzalsoltani S. Evaluation of the antimicrobial efficacy of two combinations of drugs on bacteria taken from infected primary teeth (in vitro). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20:609–615. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00446-4>
21. Адамчик А. Клиническое обоснование к использованию лечебной пасты для временного пломбирования каналов корней зубов при лечении деструктивных форм хронического периодонтита. *Эндодонтия Today.* 2016;14(1):17–20. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/317/307> (дата обращения: 10.02.2024).
Adamchik A.A. The clinical rationale for the use of therapeutic paste for temporary fillings root canal for the treatment of destructive forms of chronic periodontitis. *Endodontics Today.* 2016;14(1):17–20. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/317/307> (accessed: 10.02.2024).
22. Сирак С.В., Адамчик А.А., Кобылкина Т.Л., Косель И.В., Лайпанова Ф.М. Сравнительная характеристика препаратов для временного пломбирования корневых каналов при лечении апикального периодонтита. *Эндодонтия Today.* 2016;14(3):24–27. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/283> (дата обращения: 10.02.2024).
Sirak S.V., Adamchik A.A., Kobylykina T.L., Koshel I.V., Laypanova F.M. Comparative characteristics of preparations for temporary root canal filling in treatment apical periodontitis. *Endodontics Today.* 2016;14(3):24–27. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/283> (accessed: 10.02.2024).
23. Gondim J.O., Avaca-Crusca J.S., Valentini S.R., Zanelli C.F., Spolidorio D.M., Giro E.M. Effect of a calcium hydroxide/chlorhexidine paste as intracanal dressing in human primary teeth with necrotic pulp against *Porphyromonas gingivalis* and *Enterococcus faecalis*. *Int J Paediatr Dent.* 2012;22(2):116–124. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01174.x>
24. Громова С.Н., Колеватых Е.П., Ковылина О.С. Способ лечения периодонтита у детей с несформированными верхушками корней постоянных зубов. Патент RU2671815C2, РФ, опубл. 07.11.2018. Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2671815C2/ru> (дата обращения: 10.02.2024).
Gromova S.N., Kolevatykh E.P., Kovylyna O.S. *Method of treating periodontitis in children with unformed root ends of permanent teeth.* Patent RU2671815C2, Russian Federation, 07.11.2018. (In Russ.) Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2671815C2/en> (accessed: 10.02.2024).
25. Zapata R.O., Bramante C.M., de Moraes I.G., Bernardineli N., Gasparoto T.H., Graeff M.S.Z. et al. Confocal laser scanning microscopy is appropriate to detect viability of *Enterococcus faecalis* in infected dentin. *J Endod.* 2008;34(10):1198–1201. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.001>
26. Weckwerth P.H., Zapata R.O., Vivan R.R., Tanomaru Filho M., Maliza A.G.A., Duarte M.A.H. In vitro alkaline pH resistance of *Enterococcus faecalis*. *Braz Dent J.* 2013;24(5):474–476. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201301731>
27. Меджидов М.Н., Абакаров Т.А., Амиров Г.Н., Меджидов М.М., Магомедова М.Г., Гереева Р.М. Сравнительный анализ средств для ирригации корневых каналов при эндодонтическом лечении зубов с апикальным периодонтитом у пациентов с обсеменением системы корневых каналов грибами рода *Candida albicans*. *Эндодонтия Today.* 2023;21(1):49–55. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-1-49-55>
Medzhidov M.N., Abakarov T.A., Amirov G.N., Medzhidov M.M., Magomedova M.G., Gereeva R.M. Comparative analysis of root canal irrigation in endodontic treatment of apical periodontitis in patients with root canal systems contaminated with *Candida albicans*. *Endodontics Today.* 2023;21(1):49–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-1-49-55>
28. Mallishery S., Shah T. Regenerative endodontics – looking inward. *J Adv Med Med Res.* 2020;32(7):83–98. <https://doi.org/10.9734/jammr/2020/v32i730454>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Расков Артем Александрович – ассистент кафедры стоматологии, аспирант, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0000-0003-2236-1619>

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

Кренева Виктория Андреевна – старший преподаватель кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0000-0002-1596-2697>

Колеватых Екатерина Петровна – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии, ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 610998, Российская Федерация, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112; <https://orcid.org/0000-0001-6147-3555>

Коледаева Анна Константиновна – ординатор, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России. 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Artem A. Raskov – Assistant of Dentistry Department, Kirov State Medical University; 112 K. Marx St., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2236-1619>

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

Viktoria A. Kreneva – Senior Lecturer of Dentistry Department; Kirov State Medical University; 112 K. Marx St., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1596-2697>

Ekaterina P. Kolevatykh – Cand. Sci. (Med.), MD, Associate Professor, Head of the Department of Microbiology and Virology; Kirov State Medical University; 112 K. Marx St., Kirov 610998, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-6147-3555>

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

ВКЛАД АВТОРОВ

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

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

В.А. Кренева – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Е.П. Колеватых – проведение микробиологических исследований, анализ и интерпретацию данных

А.К. Коледаева – проведение статистической обработки материалов, анализ и интерпретацию данных

AUTHOR'S CONTRIBUTION

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

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

Viktoria A. Kreneva – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Ekaterina P. Kolevatykh – microbiological research, acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Anna K. Koledaeva – statistical processing of materials, acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

<https://doi.org/10.36377/ET-0009>



Comparison of the clinical parameters of restorations performed with total-etch and self-etch adhesive techniques

Zurab S. Khabadze , Marina Yu. Dashtieva , Mariana M. Borlakova ,
Almaz K. Urazgulov ✉, Denis P. Smirnov , Zinaida V. Kozlova ,
Tatiana A. Eliseeva , Maria V. Kostinskaya , Alexey V. Shegai

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

✉ 1032212259@rudn.ru

Abstract

AIM. To conduct a systematic review to evaluate the differences between the clinical performance of restorations made with total-etch and self-etch techniques.

MATERIALS AND METHODS. A literature search was conducted in the Pubmed, Google Scholar and Cyberleninka databases. The research was done according to the PICO strategy. Articles from the last 10 years (2013–2023) were included in the review.

RESULTS. After screening 1005 articles, 52 studies were subjected to data extraction. There were no statistically significant differences in any study regarding recurrence of caries. In 9 of 14 articles, retention was higher with the total-etch technique. Total-etch groups showed better marginal adaptation in 11 of 19 studies. 11 of 17 studies recorded the least marginal staining using the total-etch technique. None of the studies found statistically significant results for the presence of post-operative sensitivity at the end of the follow-up period. However, three studies reported statistically significant evidence of post-operative sensitivity at baseline, and after 12 months (1/2 follow-up) in the total-etch groups only.

CONCLUSIONS. Both methods show effective and clinically acceptable restoration performance.

Keywords: adhesive strategies, restorative dentistry, self-etch, etch-and-rinse, total-etch

Article info: received – 25.01.2024, revised – 13.03.2024, accepted – 16.03.2024

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

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

For citation: Khabadze Z.S., Dashtieva M.Yu., Borlakova M.M., Urazgulov A.K., Smirnov D.P., Kozlova Z.V., Eliseeva T.A., Kostinskaya M.V., Shegai A.V. Comparison of the clinical parameters of restorations performed with total-etch and self-etch adhesive techniques. *Endodontics Today*. 2024;22(1):39–50. <https://doi.org/10.36377/ET-0009>

Сравнение клинических показателей реставраций, выполненных с помощью адгезивных техник тотального травления и самопротравливания

З.С. Хабадзе , М.Ю. Даштиева , М.М. Борлакова , А.К. Уразгулов ✉, Д.П. Смирнов ,
З.В. Козлова , Т.А. Елисеева , М.В. Костинская , А.В. Шегай

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

✉ 1032212259@rudn.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Провести систематический обзор для оценки различий между клиническими показателями реставраций, изготовленных с использованием методов тотального и самопротравливания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Был проведен поиск литературы в базах данных Pubmed, Google Scholar и Cyberleninka. Исследование проводилось в соответствии со стратегией PICO. В обзор были включены статьи за последние 10 лет (2013–2023).

РЕЗУЛЬТАТЫ. После скрининга 1005 статей 52 исследования были подвергнуты экстракции данных. Ни в одном исследовании не было выявлено статистически значимых различий в отношении рецидива кариеса. В 9 из 14 статей ретенция была выше при использовании техники тотального протравливания. Группы тотального протравливания показали лучшую маргинальную адаптацию в 11 из 19 исследований. В 11 из 17 исследований было отмечено наименьшее краевое окрашивание при использовании техники тотального протравливания. Ни в одном из исследований не было выявлено статистически значимых результатов по наличию послеоперационной чувствительности в конце периода наблюдения. Однако в трех исследованиях были получены статистически значимые данные о наличии послеоперационной чувствительности на исходном уровне и через 12 месяцев (1/2 наблюдения) только в группах с тотальным протравливанием.

ВЫВОДЫ. Оба метода демонстрируют эффективную и клинически приемлемое применения для реставрации.

© Khabadze Z.S., Dashtieva M.Yu., Borlakova M.M., Urazgulov A.K., Smirnov D.P., Kozlova Z.V., Eliseeva T.A., Kostinskaya M.V., Shegai A.V., 2024

Информация о статье: поступила – 25.01.2024, исправлена – 13.03.2024, принята – 16.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Хабазде З.С., Даштиева М.Ю., Борлакова М.М., Уразгулов А.К., Смирнов Д.П., Козлова З.В., Елисеева Т.А., Костинская М.В., Шегай А.В. Сравнение клинических показателей реставраций, выполненных с помощью адгезивных техник тотального травления и самопротравливания. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):39–50. <https://doi.org/10.36377/ЕТ-0009>

INTRODUCTION

An important challenge for clinical dentistry is to increase the longevity of restorations. The solution to this problem consists of choosing the optimal treatment option, including the selection of the suitable adhesive and its application method. Modern adhesive techniques can be divided into two main categories, depending on the methods used to affect the dental hard tissue: the total-etch technique and the self-etch technique.

Total-etch adhesive systems are based on demineralization of dentin and enamel with orthophosphoric acid to achieve subsequent micromechanical retention of the adhesive. After rinsing, demineralized surfaces are subsequently infiltrated with a low-viscosity resin. This approach is common to both two-step total-etch adhesives (primer and bond in one bottle) and three-step adhesives (primer and bond are applied separately) [1]. When using total-etch systems, straightening of the collagen fibers in dentin after the application of acid and primer cannot be fully achieved. Thus, degradation of the resin-dentin bond is often observed [2].

In contrast to total-etch adhesives, self-etch adhesives do not require additional acid etching due to the inclusion of acidic monomers in their composition. An important advantage of this system is that demineralization of the dental hard tissue and infiltration of resins occur simultaneously. The worldwide clinical experience of self-etch systems is less than that of total etch systems, which have a large number of long-term clinical studies. In addition, the self-etch method is claimed to provide good adhesion and reliable clinical efficacy due to its relatively short manipulation time, as well as offering advantages such as fewer application steps and no need for wet-bonding [3; 4]. The disadvantage of this simple protocol is the lower potential for enamel etching, resulting in more defective margins of restorations and consequent marginal staining at long-term follow-up [5].

Over the past decade, universal adhesives have been introduced that allow clinicians to choose application modes appropriate for a particular situation. These adhesives can be used in total-etch, self-etch or selective-etch modes, allowing clinicians to make their own decisions in a variety of cases [6]. Universal adhesives are similar to simplified one-step self-etch adhesives but contain special functional monomers that provide better adhesion to the dental hard tissues. The most well-known of these monomers is 10 – Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP). Several studies have shown that MDP bonds ionically to dentin, forming hydrolytically stable calcium salts on hydroxyapatite (nanolayers), which promotes more efficient and stable bonding [4].

AIM

The aim of this article was to conduct a systematic review to evaluate the differences between the clinical performance of restorations made with total-etch and self-etch techniques.

MATERIALS AND METHODS

The research strategy of the present work was formulated according to PICO (Problem, Intervention, Comparison, Outcome) as seen in Table 1.

Search Strategy

A literature search was conducted in the Pubmed, Google Scholar and Cyberleninka databases, using the search formulas described in Table 2. Articles from the last 10 years (2013–2023) were included in the review.

Inclusion and Exclusion Criteria

The inclusion and exclusion criteria for selection and extraction of data are described in Table 3.

For each proposed outcome and included study, descriptive and quantitative information was extracted, including authors, year of publication, control and test groups, results (quantitative and qualitative) and relevant conclusions.

Table 1. PICO strategy

Таблица 1. Стратегия PICO

Stage	Options
P (Problem)	Permanent teeth with need for restoration
I (Intervention)	Direct restoration with composite, using adhesives
C (Comparison)	Total-etch and self-etch adhesive techniques
O (Outcome)	Retention, marginal staining, marginal adaptation, recurrence of caries and post-operative sensitivity

Table 2. Research strategy used

Таблица 2. Используемая стратегия исследования

Database	Search Strategy
Pubmed	"self-etch adhesives", "effectiveness of self-etching adhesives", "total-etch adhesive", "comparison of etching methods"
Google Scholar	"self-etch adhesives", "effectiveness of self-etching adhesives", "total-etch adhesive", "comparison of etching methods"
Cyberleninka	"self-etch adhesives", "effectiveness of self-etching adhesives", "total-etch adhesive", "comparison of etching methods"

Table 3. Inclusion and exclusion criteria**Таблица 3.** Критерии включения и исключения

Criteria	Options
Inclusion	Studies on permanent teeth Direct restorations Dental adhesives Adhesion to composites
Exclusion	Studies on deciduous teeth Indirect restorations Dental cements Adhesion to metal alloys, ceramics, posts

RESULTS

The initial search resulted in 1005 references: 723 from PubMed, 275 from Google Scholar and 7 from Cyberleninka.

After evaluating titles and abstracts, 123 relevant studies were obtained. After full-text analysis, 52 references were included in this systematic review (Fig. 1).

Characteristics and results of included studies are presented in Table 4.

DISCUSSION

Recurrence of caries

There were no statistically significant differences in any study regarding recurrence of caries.

Retention

Regarding the retention parameter, statistically significant results were found in 14 articles. In 9 articles, retention was higher with the total-etch technique [2; 6; 7; 13; 15; 21; 33; 37; 39], and in 4 articles with the self-etch technique [19; 29; 50; 52]. When compared to baseline, the retention rate worsened significantly in 4 articles using self-etch [5; 13; 15; 33] and in 1 article

using the total-etch technique [37]. The better retention rates when using total etching can be explained by the fact that the application of phosphoric acid to the enamel creates a deeper and more pronounced etching pattern compared to the self-etching mode, which leads to an increase in micromechanical retention and, therefore, to optimal bonding with the enamel, as well as the formation of a more impregnated hybrid layer, which also improves retention [15; 21]. After etching with phosphoric acid, the adhesive is no longer dependent on the chemical bonding created by acidic monomers with dental substrates. In this case, the micromechanical bond is responsible for good adhesive retention as long as the material forms a well-impregnated hybrid layer and a strong polymer inside the hybrid layer [33].

Clinical problems that can compromise the longevity of restorations made with total-etch adhesive systems include: the potential for errors during application due to the large number of steps (especially for three-step materials) and the difficulty in maintaining an adequately hydrated collagen network after phosphoric acid demineralization of dentin [1].

Regardless of the number of steps in the adhesive protocol, the main disadvantage of the total etch system is the risk of collapse of collagen fibrils as the demineralized dentin dries, leading to a subsequent reduction in bond strength. In addition to containing 10 – MDP, which can enhance adhesion to tooth tissues by chemical adhesion to hydroxyapatite, universal adhesives contain a copolymer of polyalkenoic acid, whose carboxyl groups also form ionic bonds with hydroxyapatite in enamel and dentin. It should be noted that the use of total etching before the application of universal adhesive leads to more intensive demineralization and leaching of calcium (with which MDP and polyalkenoic acid form complexes), which can negatively affect retention.

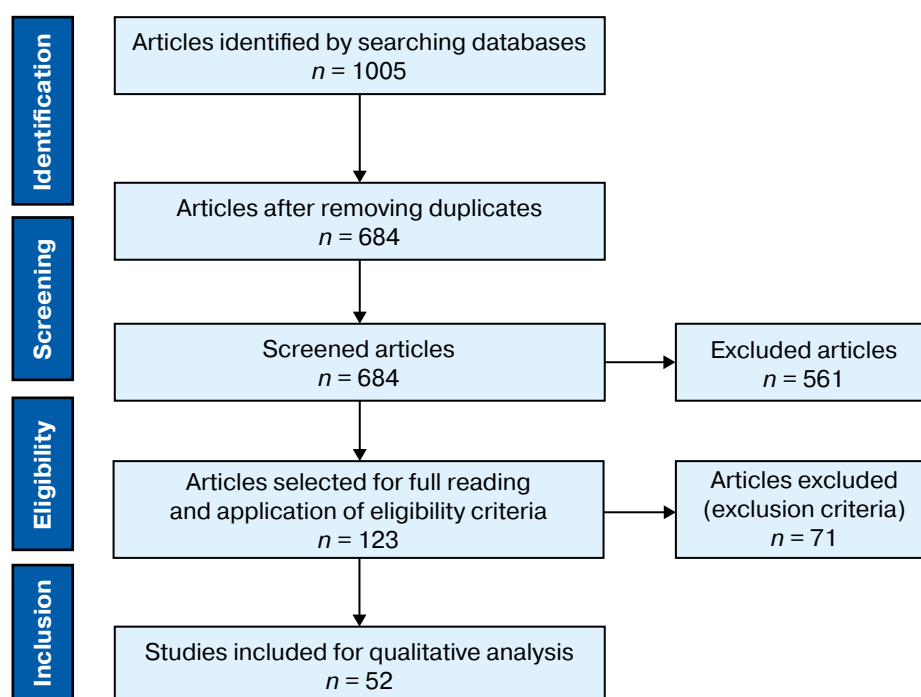
**Fig. 1.** Search work-flow diagram**Рис. 1.** Диаграмма поиска

Table 4. Characteristics and results of included studies**Таблица 4.** Характеристики и результаты включенных исследований

№	Author	Groups	n	T, mon	Results
1	Oz et al., 2019 [6]	G1: GLUMA Universal-self-etch G2: GLUMA Universal-selective etching G3: GLUMA Universal-etch-and-rinse G4: All-Bond Universal-self-etch G5: All-Bond Universal-selective etching G6: All-Bond Universal-etch-and-rinse G7: Single Bond2-etch-and-rinse	155	24	Statistically significant results: The retention rates in G1 and G4 were significantly worse compared to the other groups ($p < 0.05$).
2	Follak et al., 2021 [7]	G1: Scotchbond – self-etch G2: Scotchbond – etch-and-rinse G3: Prime & Bond Elect – self-etch G4: Prime & Bond Elect etch-and-rinse	211	6	Statistically significant results: The retention rate in G3 was significantly worse compared to the other groups ($p = 0.000$).
3	Vinagre et al., 2020 [8]	G1: Optibond FL etch-and-rinse G2: Prime&Bond etch-and-rinse G3: Clearfil SE Bond self-etch G4: Xeno [®] III - self-etch G5: Xeno [®] V + self-etch	159	12	Statistically significant results: After 12 months, the marginal staining score in G1, G3, G4 and G5 had significantly worsened from baseline. Marginal adaptation score in G1 and G2 was significantly better compared to the other groups ($p < 0.01$).
4	Çakır et al., 2019 [3]	G1: Gluma Bond Universal etch-and-rinse G2: Gluma Bond Universal self-etch G3: Clearfil Universal etch-and-rinse G4: Clearfil Universal self-etch G5: Prime&Bond Elect Universal etch-and-rinse G6: Prime&Bond Elect Universal self-etch G7: All Bond Universal etch-and-rinse G8: All Bond Universal self-etch G9: Single Bond Universal etch-and-rinse G10: Single Bond Universal self-etch	200	24	Statistically significant results: After 24 months, the marginal adaptation score in G2, G6 and G10 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$). After 24 months, the marginal staining score in G2 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$).
5	de Paris Matos et al., 2020 [2]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse + moist dentin G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse + dry dentin G3: Scotchbond Universal selective etching G4: Scotchbond Universal self-etch	200	60	Statistically significant results: The retention rate, marginal staining and marginal adaptation scores in G4 were significantly worse compared to G1 and G2 ($p < 0.05$).
6	Peumans et al., 2021 [9]	G1: Optibond XTR self-etch G2: Optibond FL etch-and-rinse	239	72	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
7	Oz et al., 2022 [10]	G1: Clearfil Universal Bond Quick self-etch G2: Clearfil Universal Bond Quick selective etching G3: Clearfil Universal Bond Quick etch-and-rinse G4: Clearfil SE Bond self-etch G5: Tetric N-Bond Universal etch-and-rinse	234	24	Statistically significant results: Marginal adaptation and marginal staining scores in G1 and G4 were significantly worse compared to the other groups ($p < 0.05$).
8	de Albuquerque et al., 2020 [4]	G1: Futurabond etch-and-rinse + moist dentin G2: Futurabond etch-and-rinse + dry dentin G3: Futurabond selective etching G4: Futurabond self-etch	200	18	Statistically significant results: After 18 months, the marginal adaptation score in G3 and G4 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$).
9	Yazici et al., 2022 [11]	G1 Adhese Universal VivaPen self-etch G2: Adhese Universal VivaPen etch-and-rinse	84	48	Statistically significant results: Marginal staining score in G1 was significantly worse compared to G2 ($p = 0.043$). After 48 months, the marginal staining score in G1 had significantly worsened from baseline ($p = 0.003$).
10	Ruschel et al., 2018 [1]	G1: Scotchbond Universal – self-etch G2: Scotchbond Universal – etch-and-rinse G3: Prime & Bond Elect – self-etch G4: Prime & Bond Elect etch-and-rinse	203	18	Statistically significant results: Marginal staining score in G1 was significantly worse compared to G4 ($p = 0.01$).
11	Kemaloğlu et al., 2020 [12]	G1: Single Bond Universal self-etch G2: Single Bond Universal etch-and-rinse	100	24	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters.
12	Perdigão et al., 2020 [13]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse 3-stage-system (+ extra layer of a hydrophobic bonding resin) G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse 2-stage-system G3: Scotchbond Universal self-etch 2-stage-system (+ extra layer of a hydrophobic bonding resin) G4: Scotchbond Universal self-etch 1-stage-system	134	36	Statistically significant results: The retention rate in G3 was significantly worse compared to G1 and G2 ($p < 0.01$). The retention rate in G4 was significantly worse compared to G1 ($p < 0.05$). After 36 months, the retention rate in G3 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$). After 36 months, the marginal staining score in all groups had significantly worsened from baseline ($p < 0.01$ (G1); $p < 0.05$ (G2); $p < 0.01$ (G3); $p < 0.001$ (G4)).

Continuation of Table 4 / Продолжение табл. 4

Nº	Author	Groups	n	T, mon	Results
13	Carvalho et al., 2019 [14]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal self-etch G3: Scotchbond Universal selective etching	150	20	Statistically significant results: After 20 months, the marginal staining score in G1 and G2 had significantly worsened from baseline ($p = 0.001$ and $p = 0.007$, respectively).
14	Fuentes et al., 2023 [15]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse 3-stage-system (+ extra layer of a hydrophobic bonding resin) G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse 2-stage-system G3: Scotchbond Universal self-etch 2-stage-system (+ extra layer of a hydrophobic bonding resin) G4: Scotchbond Universal self-etch 1-stage-system	134	60	Statistically significant results: The retention rates in G1 and G2 were significantly better compared to G3 and G4: G1 better than G3 ($p = 0.001$), G1 better than G4 ($p = 0.013$), G2 better than G3 ($p = 0.002$), G2 better than G4 ($p = 0.017$). After 60 months, the retention rate in G3 and G4 had significantly worsened from baseline ($p = 0.007$ and $p = 0.014$, respectively). Marginal staining score in G4 was significantly worse compared to G2 ($p = 0.004$). After 60 months, the marginal staining score in G1, G3 and G4 had significantly worsened from baseline ($p < 0.001$, $p = 0.001$, $p < 0.001$, respectively).
15	Almeida et al., 2023 [16]	G1: Prime&Bond Active etch-and-rinse G2: Prime&Bond Active self-etch G3: Clearfil Universal Bond Quick etch-and-rinse G4: Clearfil Universal Bond Quick self-etch	176	18	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G3 was significantly better compared to G4 ($p < 0.05$). After 18 months, the marginal adaptation score in G4 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$). Marginal staining score in G1 and G3 was significantly better compared to G2 and G4 ($p < 0.05$). After 18 months, the marginal staining scores in G2 and G4 had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$).
16	Atalay et al., 2020 [17]	G1: Single Bond Universal self-etch G2: Single Bond Universal etch-and-rinse G3: Single Bond Universal selective etching	165	36	Statistically significant results: Marginal staining score in G1 was significantly worse compared to the other groups ($p < 0.05$). Marginal adaptation score in G1 was significantly worse compared to the other groups ($p = 0.000$).
17	Zanatta et al., 2019 [18]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal self-etch G3: Adper Single Bond 2 etch-and-rinse G4: Adper Single Bond 2 self-etch G5: Clearfil SE Bond etch-and-rinse G6: Clearfil SE Bond self-etch	152	24	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters.
18	Haak et al., 2019 [19]	G1: OptiBond™ FL etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal self-etch G3: Scotchbond Universal selective etching	165	12	Statistically significant results: The retention rate in G1 was significantly worse compared to the other groups ($p = 0.001$).
19	Peumans et al., 2020 [20]	G1: G-Bond self-etch G2: Optibond FL etch-and-rinse	267	108	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G2 was significantly better compared to G1 ($p = 0.0031$). Marginal staining score in G2 was significantly better compared to G1 ($p = 0.01$).
20	Barcelheiro et al., 2022 [21]	G1: Xeno Select etch-and-rinse + moist dentin G2: Xeno Select etch-and-rinse + dry dentin G3: Xeno Select selective etching G4: Xeno Select self-etch	124	36	Statistically significant results: The retention rate in G4 was significantly worse compared to G1 and G2 ($p < 0.05$).
21	Lawson et al., 2015 [22]	G1: Scotchbond Multi-purpose etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse G3: Single Bond Universal self-etch	126	24	Statistically significant results: Marginal staining scores in G1 and G3 were significantly worse compared to G2 ($p = 0.03$).
22	Loguercio et al., 2015 [5]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse + moist dentin G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse + dry dentin G3: Scotchbond Universal selective etching G4: Scotchbond Universal self-etch	200	36	Statistically significant results: After 36 months, the retention rate in G4 had significantly worsened from baseline ($p = 0.02$). After 36 months, the marginal staining score in G4 had significantly worsened from baseline ($p < 0.03$).
23	Perdigão et al., 2015 [23]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse + moist dentin G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse + dry dentin G3: Scotchbond Universal selective etching G4: Scotchbond Universal self-etch	200	18	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G4 was significantly worse compared to the other groups ($p < 0.007$). After 18 months, the marginal adaptation score in all groups had significantly worsened from baseline ($p < 0.05$).

Continuation of Table 4 / Продолжение табл. 4

№	Author	Groups	n	T, mon	Results
24	Burgess et al., 2015 [24]	G1: Single Bond Plus etch-and-rinse G2: Easy Bond self-etch G3: Scotchbond self-etch	156	24	Statistically significant results: At baseline and after 12 months, post-operative sensitivity was significantly more frequent in G1 compared to the other groups ($p = 0.0166$).
25	Moosavi et al., 2013 [25]	G1: Optibond FL etch-and-rinse 3-stage-system G2: Optibond Solo Plus etch-and-rinse 2-stage-system G3: Optibond All-In-One self-etch 1-stage-system	90	18	Statistically significant results: After 18 months, the marginal staining score in G3 had significantly worsened from baseline ($p = 0.011$).
26	Van Landuyt et al., 2013 [26]	G1: Optibond FL etch-and-rinse G2: G-Bond self-etch	267	60	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
27	van Dijken et al., 2015 [27]	G1: Excite etch-and-rinse G2: Xeno III self-etch	165	96	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
28	de Oliveira et al., 2017 [28]	G1: Peak LC Bond etch-and-rinse G2: Clearfil Protect Bondself-etch G3: Clearfil Protect Bond selective etching	90	24	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
29	van Dijken et al., 2013 [29]	G1: XP Bond etch-and-rinse G2: CFM etch-and-rinse G3: G-Bond self-etch	169	60	Statistically significant results: The retention rate in G1 was significantly worse compared to the other groups ($p < 0.05$).
30	Mena-Serrano et al., 2013 [30]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse + moist dentin G2: Scotchbond Universal etch-and-rinse + dry dentin G3: Scotchbond Universal selective etching G4: Scotchbond Universal self-etch	200	6	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
31	Baracco et al., 2013 [31]	G1: Реставрационная система Filtek Silorane G2: Adper Scotchbond 1 XT + Filtek Z250 etch-and-rinse G3: Adper Scotchbond SE + Filtek Z250 self-etch	75	24	Statistically significant results: After 24 months, the marginal adaptation score in G2 had significantly worsened from baseline ($p = 0.04$). After 24 months, the marginal staining and marginal adaptation scores in G3 had significantly worsened from baseline ($p = 0.005$).
32	Delbons et al., 2015 [32]	G1: OptiBond FL etch-and-rinse 3-stage-system G2: OptiBond SOLO Plus etch-and-rinse 2-stage-system G3: OptiBond XTR self-etch 2-stage-system G4: OptiBond All-in One self-etch 1-stage-system	144	18	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
33	Lopes et al., 2016 [33]	G1: Xeno Select etch-and-rinse + moist dentin G2: Xeno Select etch-and-rinse + dry dentin G3: Xeno Select selective etching G4: Xeno Select self-etch	124	6	Statistically significant results: After 6 months, the retention rate in G4 had significantly worsened from baseline ($p = 0.03$). The retention rates in G1 and G2 were significantly better compared to G3 and G4 ($p = 0.001$). After 6 months, the marginal adaptation score in all groups had significantly worsened from baseline ($p = 0.0001$).
34	Paula et al., 2015 [34]	G1: OptiBond FL etch-and-rinse 3-stage-system G2: OptiBond SOLO Plus etch-and-rinse 2-stage-system G3: OptiBond XTR self-etch 2-stage-system G4: OptiBond All-in One self-etch 1-stage-system	180	12	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G4 was significantly worse compared to the other groups ($p < 0.003$).
35	Yarovaya et al., 2013 [35]	G1: Gluma Comfort Bond etch-and-rinse G2: G-Bond self-etch	333	12	Statistically significant results: At baseline, post-operative sensitivity was significantly more frequent in G1 compared to G2 ($p < 0.05$).
36	Daudt et al., 2013 [36]	G1: Adper Single Bond 2 etch-and-rinse, rubber-dam G2: Adper Single Bond 2 etch-and-rinse, cotton roll G3: Adper SE PLUS self-etching, rubber-dam G4: Adper SE PLUS self-etching, cotton roll	140	12	Statistically significant results: Marginal staining score in G4 was significantly worse compared to the other groups ($p < 0.05$).
37	Häfer et al., 2014 [37]	G1: Syntac classic etch-and-rinse 4-stage-system G2: Solobond M etch-and-rinse 2-stage-system G3: Futurabond M self-etch 1-stage-system	110	36	Statistically significant results: After 36 months, the retention rate in G2 had significantly worsened from baseline ($p < 0.001$). The retention rate in G3 was significantly worse compared to G2 ($p = 0.019$). After 36 months, the marginal adaptation score in G3 had significantly worsened from baseline ($p = 0.001$). After 36 months, the marginal adaptation score in G2 had significantly worsened from baseline ($p = 0.046$).

End of Table 4 / Окончание табл. 4

№	Author	Groups	n	T, mon	Results
38	Yaman et al., 2013 [38]	G1: Silorane system adhesive G2: Clearfil self-etch G3: XP bond etch-and-rinse	144	36	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
39	Tuncer et al., 2013 [39]	G1: Solobond M etch-and-rinse G2: Futurabond NR self-etch	123	24	Statistically significant results: The retention rate in G2 was significantly worse compared to G1 ($p < 0.05$).
40	Walter et al., 2013 [40]	G1: Xeno III self-etch 1-stage-system G2: Xeno IV self-etch 1-stage-system G3: XP Bond etch-&-rinse 2-stage-system	120	36	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
41	Araújo et al., 2013 [41]	G1: Adper Scotchbond Multi-Purpose etch-and-rinse 3-stage-system G2: Adper Easy One self-etch 1-stage-system G3: Simplified etanol-wet bonding technique	93	12	Statistically significant results: After 12 months, the marginal adaptation score in G2 had significantly worsened from baseline ($p = 0.018$). After 12 months, the marginal staining score in G1 had significantly worsened from baseline ($p = 0.0117$).
42	Blunck et al., 2013 [42]	G1: iBond self-etch 1-stage-system G2: G-Bond self-etch 1-stage-system G3: Tri-S-Bond self-etch 1-stage-system G4: OptiBond FL etch&rinse 2-stage-system	232	24	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G4 was significantly better compared to the other groups ($p < 0.05$).
43	Oliveira et al., 2013 [43]	G1: Peak LC Bond etch&rinse G2: Clearfil Protect Bond self-etch G3: Clearfil Protect Bond selective etching	90	24	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
44	Tian et al., 2014 [44]	G1: Tetric N-bond etch-and-rinse G2: Tetric N-bond self-etch	100	18	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
45	Albuquerque et al., 2017 [45]	G1: Futurabond U self-etch G2: Futurabond U selective etching G3: Futurabond U etch-and-rinse dry dentin G4: Futurabond U etch-and-rinse wet dentin	200	6	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
46	Özkubat et al., 2018 [46]	G1: Single Bond Universal total etch G2: Single Bond Universal selective-etch G3: Single Bond Universal self etch	246	18	Statistically significant results: Marginal staining score in G1 was significantly better compared to the other groups ($p < 0.05$).
47	Ruschel et al., 2019 [47]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal self-etch G3: Prime&Bond Elect etch-and-rinse G4: Prime&Bond Elect self-etch	203	36	Statistically significant results: Marginal adaptation score in G4 was significantly worse compared to G3 ($p = 0.01$).
48	Kemaloğlu et al., 2020 [48]	G1: Single Bond Universal self etch + Charisma Opal Flow G2: Single Bond Universal etch-and-rinse + Charisma Opal Flow G3: Single Bond Universal self etch + G-aenial Universal Flo G4: Single Bond Universal etch-and-rinse + G-aenial Universal Flo	100	24	No statistically significant differences were observed for any of the evaluated parameters
49	Haak et al., 2018 [49]	G1: Scotchbond Universal self-etch G2: Scotchbond Universal selective enamel etch G3: Scotchbond Universal etch-and-rinse G4: OptiBond FL etch-and-rinse	88	6	Statistically significant results: After 6 months, the marginal adaptation score in G4 had significantly worsened from baseline ($p = 0.031$).
50	Cruz et al., 2020 [50]	G1: Adhese Universal etch-and-rinse G2: Adhese Universal self-etch	117	6	Statistically significant results: At baseline, post-operative sensitivity was significantly more frequent in G1 compared to G2 ($p = 0.0118$). The retention rate ($p = 0.0028$) and marginal adaptation score ($p = 0.0016$) in G1 were significantly worse compared to G2.
51	Ruschel et al., 2023 [51]	G1: Scotchbond Universal etch-and-rinse G2: Scotchbond Universal self-etch G3: Prime&Bond Elect etch-and-rinse G4: Prime&Bond Elect self-etch	203	60	Statistically significant results: Marginal staining score in G4 was significantly worse compared to G3.
52	Cruz et al., 2021 [52]	G1: Adhese Universal etch-and-rinse G2: Adhese Universal self-etch	117	24	Statistically significant results: The retention rate in G1 was significantly worse compared to G2 ($p = 0.001$).

Marginal adaptation

Statistically significant differences regarding the marginal adaptation parameter were found in 19 articles. Total-etch groups showed better marginal adaptation in 11 studies [2; 8; 10; 11; 16; 17; 20; 23; 34; 42; 47], while only one study showed this parameter to be better in the self-etch group [50]. In 8 articles, the greatest deterioration in marginal adaptation by the end of the study compared to baseline was in the self-etch groups [3; 4; 16; 23; 31; 33; 37; 41], and in 5 articles in the total-etch groups [23; 31; 33; 37; 49].

The higher quality of marginal adaptation in total-etch groups compared to self-etch adhesive systems is explained by the larger contact area and adhesion strength of the adhesive to dentin, which are achieved by its preliminary acid etching. In self-etch groups, infiltration of dentin with resin is minimal due to limited removal of the smear layer, opening of dentinal tubules, and minimal exposure of the collagen matrix [47]. These adhesive systems demineralize dentin only partially, not eliminating the smear layer, but modifying it, and their low acidic potential can be neutralized by the mineral content of the smear layer, the level of which increases significantly in non-carious lesions (which were the majority in the articles studied) [39; 49].

Due to insufficiently low pH, self-etch adhesives cannot etch enamel as effectively as in total-etch groups, resulting in increased marginal changes. Some studies concluded that additional enamel etching at the cavity margins resulted in improved marginal adaptation and marginal staining, but this was not critical and did not affect the overall clinical success of the restorations [50].

Marginal staining

Statistically significant differences in the marginal staining parameter were identified in 17 studies, 11 of which recorded the least marginal staining using the total-etch technique [1; 2; 10; 11; 15–17; 20; 36; 46; 51]. None of the studies revealed statistically significant advantages of the self-etch technique regarding this parameter. 9 articles revealed a deterioration of the marginal staining rate by the end of the study compared to baseline in the self-etch groups [3; 5; 8; 11; 14–16; 25; 31], in the total-etch groups, deterioration of this parameter over time was reported in 4 articles [8; 14; 15; 41]. In a study by Vinagre et al. (2020) of the five study groups (total-etch technique was applied to 2 groups, self-etch technique was applied to 3 groups), a statistically significant increase in marginal staining by the end of the study was not detected in only one of the total-etch groups [8]. A similar situation occurred in the study by Fuentes et al. (2023), in which out of four groups (2 self-etch groups, 2 total-etch groups) a statistically significant increase in marginal staining by the end of the study was also not detected in only one of the total-etch groups [15].

Post-operative sensitivity

None of the studies found statistically significant results for the presence of post-operative sensitivity at the end of the follow-up period. However, three studies reported statistically significant evidence of post-operative sensitivity at baseline [24; 35; 50], and after

12 months (1/2 follow-up) [24] in the total-etch groups only. These results can be explained by the presence of the stage of etching the hard tissues of the tooth with orthophosphoric acid in the total-etch adhesive technique. Excessive acid exposure or incorrect technique of its application can lead to excessive demineralization and overdrying of dentin, which, in turn, causes collapse of collagen fibers, excessive removal of dentinal fluid from the tubule, formation of voids (vacuum) in the dentinal tubules with subsequent retraction of odontoblast processes and irritation of nerve endings, which leads to the development of post-operative sensitivity [39].

To prevent such phenomena when working with total-etch adhesive systems, it is necessary to strictly follow all steps of the adhesive technique, to follow the recommended exposure time of the components, and to use wetting agents (e.g., water-based, ethanol-based) after the etching step. The self-etch adhesive technique, in contrast to the total-etch technique, does not have a separate phosphoric acid etching step. Instead, the first step of the self-etch adhesive technique is the use of a self-etching primer that dissolves the smear layer only partially, mainly modifying it and converting it into a hybrid layer. In addition, self-etching primer has wetting components that prevent collapse of collagen fibers and the occurrence of post-operative sensitivity. That is why the self-etch technique, in contrast to the total-etch technique, is devoid of such a high sensitivity to strict adherence to the steps of the adhesive technique, as well as the risk of dentin overdrying with the subsequent occurrence of post-operative sensitivity [50].

In 14 studies, no statistically significant differences were observed between the adhesive techniques in the clinical characteristics investigated [9; 12; 18; 26; 27; 28; 30; 32; 32; 38; 40; 43; 44; 45; 48], which may be evidence of similar efficacy and effectiveness of the two adhesive techniques. However, such results may also be the consequence of an insufficient sample size or the failure of certain evaluation criteria. In any case, further clinical studies in this area are required for definitive conclusions in order to obtain more accurate results comparing the practically relevant characteristics of different adhesive techniques.

Special attention should be paid to the technique of selective etching, which was not included in the strategy of the present study and which was investigated in 16 studies [2; 4–6; 10; 14; 17; 19; 23; 28; 30; 33; 43; 45; 46; 49], and which, along with the total-etch and self-etch methods, is becoming one of the most promising adhesive techniques. The selective etching technique consists of elective etching of enamel with orthophosphoric acid followed by application of a self-etching primer to the enamel and dentin. Additional enamel etching compensates for the insufficient demineralization and adhesion to enamel that self-etch adhesives have, and at the same time, in contrast to total-etch adhesives, avoids the risk of excessive demineralization and overdrying of dentin. Further investigation of the advantages and disadvantages of this method is required, as well as more clinical studies, including those comparing the selective etching technique with other adhesive techniques.

CONCLUSIONS

Based on the data analyzed, it can be concluded that both methods are effective and provide acceptable clinical performance of the restorations. Total-etch adhesive systems exhibit better rates of retention, marginal adaptation, and marginal staining, and are therefore preferred for use. However, the self-etch mode shows similar efficacy and demonstrates better post-operative sensitivity. It is an ergonomic and highly promising method that needs further long-term clinical studies.

REFERENCES

- Ruschel V.C., Shibata S., Stolf S.C., Chung Y., Baratieiri L.N., Heymann H.O., Walter R. Eighteen-month clinical study of universal adhesives in noncarious cervical lesions. *Oper Dent.* 2018;43(3):241–249. <https://doi.org/10.2341/16-320-C>
- de Paris Matos T., Perdigão J., de Paula E., Coppla F., Hass V., Scheffer R.F., Reis A., Loguercio A.D. Five-year clinical evaluation of a universal adhesive: A randomized double-blind trial. *Dent Mater.* 2020;36(11):1474–1485. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.08.007>
- Çakır N.N., Demirbuga S. The effect of five different universal adhesives on the clinical success of class I restorations: 24-month clinical follow-up. *Clin Oral Investig.* 2019;23(6):2767–2776. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2708-3>
- de Albuquerque E.G., Warol F., Calazans F.S., Poubel L.A., Marins S.S., Matos T., de Souza J.J., Reis A., de Oliveira Barceiro M., Loguercio A.D. A new dual-cure universal simplified adhesive: 18-month randomized multicenter clinical trial. *Oper Dent.* 2020;45(5):E255–E270. <https://doi.org/10.2341/19-144-C>
- Loguercio A.D., de Paula E.A., Hass V., Luque-Martinez I., Reis A., Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized doubleblind clinical trial. *J Dent.* 2015;43:1083–1092. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.07.005>
- Oz F.D., Ergin E., Canatan S. Twenty-four-month clinical performance of different universal adhesives in etch-and-rinse, selective etching and self-etch application modes in NCCL – a randomized controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:e20180358. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0358>
- Follak A.C., Ilha B.D., Oling J., Savian T., Rocha R.O., Soares F.Z.M. Clinical behavior of universal adhesives in non-carious cervical lesions: A randomized clinical trial. *J Dent.* 2021;113:103747. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103747>
- Vinagre A., Ramos J., Marques F., Chambino A., Messias A., Mata A. Randomized clinical trial of five adhesive systems in occlusal restorations: One-year results. *Dent Mater J.* 2020;39(3):397–406. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-011>
- Peumans M., Vandormael S., Heeren A., De Munck J., Van Meerbeek B. Six-year clinical performance of a 2-step self-etch adhesive in noncarious cervical lesions. *J Adhes Dent.* 2021;23(3):201–215. <https://doi.org/10.3290/j.jad.b1367831>
- Oz F.D., Dursun M.N., Ergin E. Clinical performance of a “no wait” universal adhesive in noncarious cervical lesions: a two-year randomized controlled clinical trial. *J Adhes Dent.* 2022;24(1):313–323. <https://doi.org/10.3290/j.jad.b3240675>
- Yazici A.R., Uslu Tekce A., Kutuk Z.B. Comparative evaluation of different adhesive strategies of a universal adhesive in class II bulk-fill restorations: A 48-month randomized controlled trial. *J Dent.* 2022;117:103921. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103921>
- Kemaloğlu H., Atalayin Ozkaya C., Ergucu Z., Onal B. Follow-up of flowable resin composites performed with a universal adhesive system in non-carious cervical lesions: A randomized, controlled 24-month clinical trial. *Am J Dent.* 2020;33(1):39–42. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32056414/> (accessed: 23.01.2024).
- Perdigão J., Ceballos L., Giráldez I., Baracco B., Fuentes M.V. Effect of a hydrophobic bonding resin on the 36-month performance of a universal adhesive-a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2020;24(2):765–776. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02940-x>
- Carvalho A.A., Leite M.M., Zago J.K.M., Nunes C.A.B.C.M., Barata T.J.E., Freitas G.C., Torres É.M., Lopes L.G. Influence of different application protocols of universal adhesive system on the clinical behavior of Class I and II restorations of composite resin – a randomized and double-blind controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):252. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0913-3>
- Fuentes M.V., Perdigão J., Baracco B., Giráldez I., Ceballos L. Effect of an additional bonding resin on the 5-year performance of a universal adhesive: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2023;27(2):837–848. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04613-8>
- de Almeida R.A.M., Lima S.N.L., Nassif M.V., Matos N.H.R., de Matos T.P., de Jesus Tavares R.R., Cardenas A.F.M., Bandeca M.C., Loguercio A.D. Eighteen-month clinical evaluation of a new universal adhesive applied in the “no-waiting” technique: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2023;27(1):151–163. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04703-7>
- Atalay C., Ozgunaltay G., Yazici A.R. Thirty-six-month clinical evaluation of different adhesive strategies of a universal adhesive. *Clin Oral Investig.* 2020;24:1569–1578. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03052-2>
- Zanatta R.F., Silva T.M., Esper M.A.L.R., Bresciani E., Gonçalves S.E.P., Caneppele T.M.F. Bonding performance of simplified adhesive systems in noncarious cervical lesions at 2-year follow-up: A double-blind randomized clinical trial. *Oper Dent.* 2019;44:476–487. <https://doi.org/10.2341/18-049-C>
- Haak R., Hähnel M., Schneider H., Rosolowski M., Park K.J., Ziebolz D., Häfer M. Clinical and OCT outcomes of a universal adhesive in a randomized clinical trial after 12 months. *J Dent.* 2019;90:103200. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.103200>
- Peumans M., Wouters L., De Munck J., Van Meerbeek B., Van Landuyt K. Nine-year clinical performance of a HEMA-free one-step self-etch adhesive in noncarious cervical lesions. *J Adhes Dent.* 2018;20(3):195–203. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a40630>
- Barceiro M.O., Lopes L.S., Tardem C., Calazans F.S., Matos T.P., Reis A., Calixto A.L., Loguercio A.D. Thirty-six-month follow-up of cervical composite restorations placed with an MDP-free universal adhesive system using different adhesive protocols: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2022;26(6):4337–4350. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04397-x>
- Lawson N.C., Robles A., Fu C.C., Lin C.P., Sawlani K., Burgess J.O. Two-year clinical trial of a universal adhesive system in non-carious cervical lesions: A randomized, controlled 24-month clinical trial. *Am J Dent.* 2020;33(1):39–42. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32056414/> (accessed: 23.01.2024).

- sive in total-etch and self-etch mode in noncarious cervical lesions. *J Dent.* 2015;43:1229–1234. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.07.009>
23. Perdigão J., Kose C., Mena-Serrano A.P., De Paula E.A., Tay L.Y., Reis A., et al. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent.* 2014;39:113–127. <https://doi.org/10.2341/13-045-C>
 24. Burgess J.O., Sadid-Zadeh R., Cakir D., Ramp L.C. Clinical evaluation of self-etch and total-etch adhesive systems in noncarious cervical lesions: a two-year report. *Oper Dent.* 2013;38(5):477–487. <https://doi.org/10.2341/12-355-CR>
 25. Moosavi H., Kimyai S., Forghani M., Khodadadi R. The clinical effectiveness of various adhesive systems: an 18-month evaluation. *Oper Dent.* 2013;38(2):134–41. <https://doi.org/10.2341/12-110-CR>
 26. Van Landuyt K.L., De Munck J., Ermis R.B., Peumans M., Van Meerbeek B. Five-year clinical performance of a HEMA-free one-step self-etch adhesive in noncarious cervical lesions. *Clin Oral Investig.* 2014;18(4):1045–1052. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1061-9>
 27. van Dijken J.W., Pallesen U. Eight-year randomized clinical evaluation of Class II nanohybrid resin composite restorations bonded with a one-step self-etch or a two-step etch-and-rinse adhesive. *Clin Oral Investig.* 2015;19(6):1371–1379. <https://doi.org/10.1007/s00784-014-1345-8>
 28. de Oliveira F.G., Machado L.S., Sundfeld-Neto D., Giannini M., Briso A.L., Dos Santos P.H., Sundfeld M.L., Sundfeld R.H. Two-year clinical evaluation of a nanofilled etch-and-rinse and a self-etch adhesive system containing MDPB and fluoride in non-carious cervical lesions. *Compend Contin Educ Dent.* 2017;38(3):e1–e4. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28257217/> (accessed: 23.01.2024).
 29. van Dijken J.W. A randomized controlled 5-year prospective study of two HEMA-free adhesives, a 1-step self etching and a 3-step etch-and-rinse, in non-carious cervical lesions. *Dent Mater.* 2013;29(11):e271–280. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.08.203>
 30. Mena-Serrano A., Kose C., De Paula E.A., Tay L.Y., Reis A., Loguercio A.D., Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(1):55–69. <https://doi.org/10.1111/jerd.12005>
 31. Baracco B., Perdigão J., Cabrera E., Ceballos L. Two-year clinical performance of a low-shrinkage composite in posterior restorations. *Oper Dent.* 2013;38(6):591–600. <https://doi.org/10.2341/12-364-C>
 32. Delbons F.B., Perdigão J., Araujo E., Melo Freire C.A., Caldas D.D., Cardoso J.L., Pagani M., Borges G.A., Lima R.B. Randomized clinical trial of four adhesion strategies in posterior restorations-18-month results. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(2):107–117. <https://doi.org/10.1111/jerd.12135>
 33. Lopes L.S., Calazans F.S., Hidalgo R., Buitrago L.L., Gutierrez F., Reis A., Loguercio A.D., Barceiro M.O. Six-month follow-up of cervical composite restorations placed with a new universal adhesive system: a randomized clinical trial. *Oper Dent.* 2016;41(5):465–480. <https://doi.org/10.2341/15-309-C>
 34. Paula E.A., Tay L.Y., Kose C., Mena-Serrano A., Reis A., Perdigão J., Loguercio A.D. Randomized clinical trial of four adhesion strategies in cervical lesions: 12-month results. *Int J Esthet Dent.* 2015;10(1):122–145. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25625130/> (accessed: 23.01.2024).
 35. Yarovaya S.P., Popov R.V., Ganich I.G. Clinical evaluation of adhesive systems of total etching and self-etching. *Ukrainian Dental Almanac.* 2013;(4). (In Ukrain.)
 36. Daudt E., Lopes G.C., Vieira L.C. Does operatory field isolation influence the performance of direct adhesive restorations? *J Adhes Dent.* 2013;15(1):27–32. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a28194>
 37. Häfer M., Jentsch H., Haak R., Schneider H. A three-year clinical evaluation of a one-step self-etch and a two-step etch-and-rinse adhesive in non-carious cervical lesions. *J Dent.* 2015;43(3):350–361. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.12.009>
 38. Yaman B.C., Doğruer I., Gümüştaş B., Efes B.G. Three-year randomized clinical evaluation of a low-shrinkage silorane-based resin composite in non-carious cervical lesions. *Clin Oral Investig.* 2014;18(4):1071–1079. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1079-z>
 39. Tuncer D., Yazici A.R., Özgünaltay G., Dayangac B. Clinical evaluation of different adhesives used in the restoration of non-carious cervical lesions: 24-month results. *Aust Dent J.* 2013;58(1):94–100. <https://doi.org/10.1111/adj.12028>
 40. Walter R., Swift E.J. Jr, Boushell L.W., Reymann H., Wilder A.D. Jr, Sturdevan J. et al. Clinical evaluation of dental adhesives of different bonding strategies. In: *IADR/AADR/CADR General Session and Exhibition*, March 2013. Available at: https://www.researchgate.net/publication/266784666_Clinical_evaluation_of_dental_adhesives_of_different_bonding_strategies (accessed: 23.01.2024).
 41. de Araújo J.F., de Barros T.A., Braga E.M.F., Loretto S.C., de Almeida Rodrigues Silva e Souza P., Honorato Silva e Souza Jr M. One-year evaluation of a simplified ethanol-wet bonding technique: a randomized clinical trial. *Braz Dent J.* 2013;24(3):267–272. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302128>
 42. Blunck U., Steidten J., Sandberg N., Zaslansky P., Two-year clinical performance of one-step self-etch adhesive in cervical restorations. In: *IADR/AADR/CADR General Session and Exhibition*, March 2013. Available at: https://www.researchgate.net/publication/266806595_Two-year_Clinical_Performance_of_One-step_Self-etch_Adhesives_in_Cervical_Restorations (accessed: 23.01.2024).
 43. de Oliveira F.G. Análise clínica e clínica/digital de restaurações de lesões cervicais não cariosas: efeitos dos sistemas adesivos e tempos de análise. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araçatuba; 2013. 80 f.
 44. Tian F.C., Wang X.Y., Gao X.J. Clinical evaluation of a two-step etch-and-rinse adhesive and a one-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesion. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2014;46(1):58–61. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24535349/> (accessed: 23.01.2024).
 45. Albuquerque E., Santana F., Calazans F., Poubel L., Marins S., Paris T. et al. A new universal simplified adhesive: 6-month randomized multi-center clinical trial. *Rev Bras Odontol.* 2017;74(4):251. <https://doi.org/10.18363/rbo.v74n4.p.251>
 46. Islatine Özkubat G., Yaman B.C., Tepe H., Irmak Ö. Clinical performance of non-carious cervical lesions restored with a universal adhesive assessed according to the FDI criteria. *Cumhuriyet Dent J.* 2018;21:357–370. <https://doi.org/10.7126/cumudj.467923>
 47. Ruschel V.C., Stolf S.C., Shibata S., Chung Y., Boushell L.W., Baratieri L.N., Walter R. Three-year clinical

- evaluation of universal adhesives in non-carious cervical lesions. *Am J Dent.* 2019;32(5):223–228. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31675189/> (accessed: 23.01.2024).
48. Kemaloğlu H., Atalayin Ozkaya C., Ergucu Z., Onal B. Follow-up of flowable resin composites performed with a universal adhesive system in non-carious cervical lesions: A randomized, controlled 24-month clinical trial. *Am J Dent.* 2020;33(1):39–42. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32056414/> (accessed: 23.01.2024).
 49. Haak R., Schmidt P., Park K.J., Häfer M., Krause F., Ziebolz D., Schneider H. OCT for early quality evaluation of tooth-composite bond in clinical trials. *J Dent.* 2018;76:46–51. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.06.007>
 50. Cruz J., Silva A.L., Eira R., Coito C., Lopes M., Cavalheiro A. 6-month clinical performance of a universal adhesive on non-carious cervical lesions: self-etch and etch-and-rinse techniques. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac.* 2020;61(3):97–105. <https://doi.org/10.24873/j.rpemd.2020.11.713>
 51. Ruschel V.C., Stolf S.C., da Luz Baratieri C., Chung Y., Boushell L.W., Baratieri L.N., Walter R. Five-year clinical evaluation of universal adhesives in noncarious cervical lesions. *Oper Dent.* 2023;48(4):364–372. <https://doi.org/10.2341/21-132-C>
 52. Cruz J., Silva A.L., Eira R., Coito C., Sousa B.R., Lopes M.M., Cavalheiro A. 24-Month clinical performance of a universal adhesive on non-carious cervical lesions: Self-etch and etch-and-rinse techniques. *J Adhes Dent.* 2021;23(5):379–387. <https://doi.org/10.3290/j.jad.b2000173>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Zurab S. Khabadze – 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/0000-0002-7257-5503>

Marina Yu. Dashtieva – 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/0000-0001-8903-2487>

Mariana M. Borlakova – 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/0000-0002-1843-7249>

Almaz K. Urazgulov – 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/0009-0009-9013-9682>

Denis P. Smirnov – 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/0009-0000-6245-521X>

Zinaida V. Kozlova – 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/0009-0005-9218-7478>

Tatiana A. Eliseeva – 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/0009-0002-2164-844X>

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>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хабадзе Зураб Суликоевич – к.м.н., доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-7257-5503>

Даштиева Марина Юзбековна – ассистент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0001-8903-2487>

Борлакова Мариана Магомедовна – ассистент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0000-0002-1843-7249>

Уразгулов Алмаз Камилевич – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0009-9013-9682>

Смирнов Денис Павлович – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0000-6245-521X>

Козлова Зинаида Владимировна – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0005-9218-7478>

Елисеева Татьяна Алексеевна – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0002-2164-844X>

Костинская Мария Вячеславовна – научный сотрудник, лаборант, 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, 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>

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Zurab S. Khabadze – revised the article critically for important intellectual content, approved the version to be published.

Marina Dashtieva – revised the article critically for important intellectual content, approved the version to be published.

Mariana Borlakova – revised the article critically for important intellectual content, approved the version to be published.

Almaz K. Urazgulov – has made a substantial contribution to the concept and design of the article; analyzed and interpreted data for the article.

Denis P. Smirnov – has made a substantial contribution to the concept and design of the article; analyzed and interpreted data for the article.

Zinaida V. Kozlova – data collection; preparation of the text of the article.

Tatiana A. Eliseeva – data collection; preparation of the text of the article.

Maria V. Kostinskaya – data collection; preparation of the text of the article.

Alexey V. Shegai – data collection; preparation of the text of the article.

ВКЛАД АВТОРОВ

З.С. Хабадзе – критически переработал статью на предмет важного интеллектуального содержания, утвердил версию для публикации.

М.Ю. Даштиева – критически пересмотрела статью на предмет важного интеллектуального содержания, одобрила версию для публикации.

М.М. Борлакова – критически переработала статью с учетом важного интеллектуального содержания, одобрила версию для публикации.

А.К. Уразгулов – внес существенный вклад в разработку концепции и дизайна статьи; проанализировал и интерпретировал данные для статьи.

Д.П. Смирнов – внес существенный вклад в разработку концепции и дизайна статьи; проанализировал и интерпретировал данные для статьи.

З.В. Козлова – сбор данных; подготовка текста статьи.

Т.А. Елисеева – сбор данных; подготовка текста статьи.

М.В. Костинская – сбор данных; подготовка текста статьи.

А. В. Шегай – сбор данных; подготовка текста статьи.

<https://doi.org/10.36377/ET-0010>


Гендерные стереотипы сбережения стоматологического здоровья у обучающихся

М.К. Макеева , Т.А. Митюшкина ✉, Е.Т. Мелкова , В.А. Мальцева ,
А.В. Шегай , М.В. Костинская

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

✉ 1032212912@pfur.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Провести литературный обзор и установить взаимосвязь между гендерными стереотипами и сбережением стоматологического здоровья среди студентов, а также провести собственный анализ среди таких вузов как: РУДН, РНИМУ, МИРЭА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен систематический обзор литературы в электронных базах Google Scholar и Pubmed. Рассмотрены статьи, содержание которых основано на выявление роли гендера на состояние полости рта среди людей 18–25 лет. В ходе анализа было рассмотрено 60 статей, из них выбрано 10 из Pubmed и 50 из Google Scholar. После отбора статей по критериям суммарное количество исследований составило 30. Помимо этого, мы провели собственный анализ среди таких вузов как: РУДН, МИРЭА, РНИМУ. В опросе приняли участие 66 человек (48 девушек и 18 мужчин).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Установили взаимосвязь между гендерными стереотипами и сбережением стоматологического здоровья, но не исключаем, что уровень здоровья полости рта среди студентов индивидуален и от половой принадлежности зависит лишь от части.

ВЫВОД. Можно отметить влияние гендерных стереотипов относительно сбережения стоматологического здоровья. Девушки тщательнее следят за состоянием полости рта и за здоровьем в целом. Данное заключение основано на повышенной частоте обращений к стоматологу с целью профилактического осмотра. Мужская часть населения из-за отсутствия знаний в области профилактики, неправильно ухаживают за своей полостью рта, это выражается в неправильно подобранной щетке, более грубом ее использование и отсутствии инструкции по ежедневной чистке зубов. Немаловажную роль играет отношение мужчин к врачу-стоматологу. Из-за отсутствия привычки и меньшей осведомленности в вопросах здоровья, они чаще подвержены дискомфорту и стрессу во время приема, нежели девушки. В заключение хочется сказать, что гендерные стереотипы имеют место быть, но все же уровень стоматологического здоровья среди студентов индивидуален и от половой принадлежности зависит лишь от части.

Ключевые слова: гендер, гигиена полости рта сред студентов, стереотипы и здоровье

Информация о статье: поступила – 01.02.2024, исправлена – 12.03.2024, принята – 16.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для деклалирования отсутствуют.

Для цитирования: Макеева М.К., Митюшкина Т.А., Мелкова Е.Т., Мальцева В.А., Шегай А.В., Костинская М.В. Гендерные стереотипы сбережения стоматологического здоровья у обучающихся. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):51–59. <https://doi.org/10.36377/ET-0010>

Gender stereotypes of saving dental health among students

Mariya K. Makeeva , Tatiana A. Mityushkina ✉, Elizaveta T. Melkova ,
Valeriya A. Maltseva , Aleksey V. Shegai , Aleksey V. Shegai

RUDN University, Moscow, Russian Federation

✉ 1032212912@pfur.ru

Abstract

AIM. To conduct a literature review and establish the relationship between gender stereotypes and dental health saving among students and to conduct our own analysis among higher education institutions such as: RUDN, RNIMU, MIREA.

MATERIALS AND METHODS. A systematic literature review in the electronic databases of Google Scholar and Pubmed was conducted. Articles with content based on identifying the role of gender on oral health among 18–25-year-olds were reviewed. Sixty articles were reviewed, of which 10 from Pubmed and 50 from Google Scholar were selected. After selecting articles according to criteria, the total number of studies was 30. In addition, we conducted our own analysis among universities such as: RUDN, MIREA, RNIMU. 66 people (48 girls and 18 men) participated in the survey.

RESULTS. We established the relationship between gender stereotypes and saving dental health, but we do not exclude that the level of oral health among students is individual and depends only partly on gender.

CONCLUSION. It is possible to note the influence of gender stereotypes regarding saving dental health. Girls are more careful about the state of oral cavity and health in general. This conclusion is based on the increased frequency of visits to the dentist for preventive examinations. The male part of the population, due to lack of knowledge in the field of prevention, improperly care for their oral cavity, this is expressed in the wrong brush,

its coarser use and lack of instructions for daily brushing. The attitude of men towards the dentist plays an important role. Due to lack of habit and less awareness of health issues, they are more likely to be exposed to discomfort and stress during the appointment than girls.

In conclusion, we would like to say that gender stereotypes have a place, but still the level of dental health among students is individualized and only partly depends on gender.

Keywords: gender, oral hygiene among students, stereotype and health

Article info: received – 01.02.2024, revised – 12.03.2024, accepted – 16.03.2024

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., Mityushkina T.A., Melkova E.T., Maltseva V.A., Shegai A.V., Kostinskaya M.V. Gender stereotypes of saving dental health among students. *Endodontics Today*. 2024;22(1):51–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0010>

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что состояние полости рта имеет взаимосвязь с общим состоянием организма. Пренебрежение гигиены, нежелание посещать стоматолога приводят к заболеваниям пародонта, которые в свою очередь увеличивают риск системных заболеваний: сахарный диабет, патологии сердечно-сосудистой системы, ревматоидный артрит и др. [1; 2]. Гендерные стереотипы, согласно исследованиям [1; 3; 4], играют важную роль в сохранении стоматологического здоровья.

Гендерные стереотипы являются распространенным мнением или предубеждением о свойствах и характеристиках, которыми обладают или должны обладать женщины и мужчины, а также о ролях, которые они выполняют или должны выполнять [5; 6]. Формирование гендерных стереотипов подразумевает практику приписывать женщинам и мужчинам конкретные свойства, качества или роли лишь на основании их принадлежности к социальной группе женщин или мужчин [5]. Так, согласно стереотипам, женщина считается будущей мамой, а значит от ее психофизического состояния зависит здоровье молодого поколения. В связи с этим женщины более трепетно относятся к своему здоровью, в том числе и к стоматологическому, нежели мужчины, которые считаются «добытчиками» и кормильцами семьи. Согласно словам авторов [3], выявление и понимание гендерных различий, связанных со здоровьем полости рта, важно, поскольку плохое состояние полости рта может отрицательно сказаться на само-

чувствии, питании, речи, внешнем виде и подорвать уверенность в себе, социализацию.

В данной статье будут рассмотрены молодые люди в возрастной категории 18–25 лет, т.е. студенты. Студенческая молодежь относится к группе населения с повышенным риском заболеваний, это объясняется повышением психоэмоциональной и умственной нагрузкой [7]. Многие молодые люди вынуждены проходить через период адаптации к новым условиям проживания и обучения в вузах, что в свою очередь несет дополнительную психологическое напряжение. Авторы исследования [7] утверждают, что большая часть современной молодежи неориентированная на сохранение собственного здоровья, зарегистрировано примерно 80–85 % случаев, при которых отмечаются нарушения в состоянии организма студентов.

ЦЕЛЬ

Провести литературный обзор и установить взаимосвязь между гендерными стереотипами и заболеванием стоматологического здоровья среди студентов, а также провести собственный анализ среди таких вузов как: РУДН, МИРЭА, РНИМУ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен систематический обзор литературы в электронных базах Google Scholar и Pubmed. Рассмотрены статьи, содержание которых основано на выявление роли гендера на состояние полости рта среди людей 18–25 лет (рис. 1).

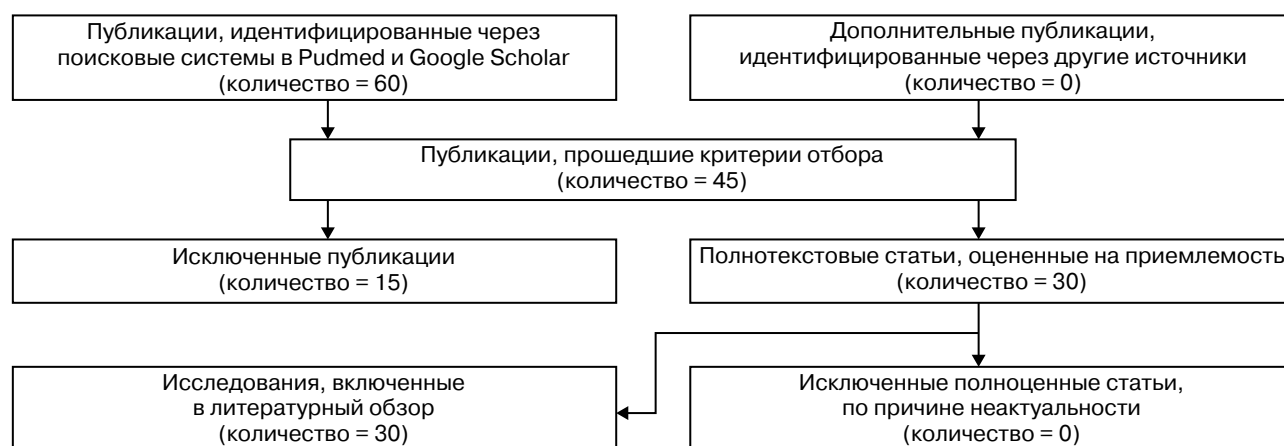


Рис. 1. Процесс отбора статей

Fig. 1. Article selection process

Критерии отбора статей (приемлемость исследований):

1. В работу включались исследования не позднее 2008 г.
2. В работу включались литературные обзоры.
3. Отбор исследований проводился по ключевым словам.
4. В обзор не включались статьи, написанные на иностранном языке (помимо английского).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате было рассмотрено 60 статей, из них выбрано 10 из Pubmed и 50 из Google Scholar. После отбора статей по критериям суммарное количество исследований составило 30.

Поисковые термины включали: gender, oral hygiene among students, stereotype and health

ОБСУЖДЕНИЕ

Первокурсники на начальном периоде обучения испытывают значительные трудности связанные с неумением вести конспекты, самостоятельной учебной работы, проводить анализ большого количества информации, четко и ясно излагать свои мысли [8]. Эти факторы сказываются на здоровье молодежи в особенности в возрасте 18–25 лет. Как правило заболеваемость, накопленная ранее, возрастает вдвое [8]. Ситуация на старших курсах сильно не меняется, студенты делают акцент на учебу/развлечения, ведут неправильный образ жизни (неполноценное питание, недостаток сна, отсутствие спортивной активности), но откладывают в дальний ящик свое здоровье. Именно поэтому студенческая молодежь является группой населения наиболее подверженной стоматологическим заболеваниям. В данном исследовании рассматривались молодые люди 18–25 лет. Следует обратить внимание, что исследований в данной возрастной категории произведено довольно мало, что требует дальнейших работ в данной отрасли.

Гигиена полости рта

В результате анализа публикаций выяснилось, что у мужчин состояние полости рта значительно хуже, чем у женщин [7; 9–15]. Это объясняется тем, что женщины имеют больше знаний о здоровье полости рта и более позитивно настроены к посещению врача-стоматолога, нежели мужчины; женщины обладают более высокими навыками по уходу за ротовой полостью, вследствие чего у женщин более низкий уровень зубного камня, налета и гингивита, чем у мужчин, так как стоматологическое здоровье напрямую зависит от уровня гигиены полости рта (мануальные навыки, использование дополнительных средств гигиены – зубная нить, ирригатор, ершики, скребок и т.д.). Автор [12] предположил, что основная причина таких различий в знаниях – разница в социальных ролях. Социальные роли закрепили за собой определенные гендерные стереотипы:

1. Женщина – мать: заботиться о детях, воспитывает их.
2. Мужчина – кормилец и защитник: зарабатывает на жизнь.

Так, женщины несут ответственность за здоровье будущего поколения. Они следят за симптома-

ми заболеваний, ходят в поликлиники, помогают при болезни и отсюда вытекает вывод, что женщины больше мужчин коммуницируют с врачами, больше интересуются темой здоровья, а интерес = знания. В результате мы видим, что у женщин более высокий уровень осведомленности, чем у мужчин [12–16]. Следовательно, женщины могут быть более информированы о здоровье и охотнее обращаться за стоматологической помощью [12–16].

Вредные привычки

На состояние полости рта также влияют вредные привычки (например: курение). Студенты злоупотребляют курением электронных или обычных сигарет, что объясняется повышением уровня стресса. Существует гендерный стереотип, что курящая девушка имеет плохое здоровье, а значит и будущие дети могут быть с патологиями, что естественно не приветствуется обществом, курение у мужчин, напротив, придает им статусность. Употребление табака повышает развитие рака, кариеса, потери зубов, усугубляет заболевание пародонта, способствуя проникновению патогенных бактерий, подавляя механизмы иммунной защиты и вызывая воспаление, которое усиливает повреждение тканей и альвеолярной кости [3]. Значительный стаж курения (15 лет) приводит к истощению вегетативной нервной системы, которая в свою очередь регулирует деятельность слюнных желез. Скорость слюноотделения у курильщиков со стажем до курения – 0,8 мл/мин, после курения – 1,4 мл/мин, это указывает на отклонения в количественном и качественном составе белков слюны – муцинов, что является ранними проявлениями воздействия курения [17]. В целом мужчины чаще прибегают к курению, чем женщины. Так, в 2015 г. сигареты курили 16,7% взрослых мужчин и 13,6% взрослых женщин¹. Исходя из статистики, проведенной авторами [18], соотношение мужчин и женщин по заболеваемости раком полости рта составляет 2:1, это объясняется более частым употреблением табака, алкоголя и более длительным пребыванием на солнце. Согласно проведенному опросу [19], процент курящих мужчин, обучающиеся в медицинских учреждениях (вуз, колледж), составил 47,8%, а девушек – 29,4%, а студентов немедицинского профиля составил 49,8% и 36,6% соответственно. В другом исследовании [17] оценивалась индексная оценка стоматологического статуса по гендерному признаку у никотин-зависимых студентов. Результаты подтвердили тенденцию – увеличение % курящих юношей в сравнении с девушками: КПУ= 10,0 и 9,0; РМА= 19% и 13%; SBI= 8% и 7% соответственно, однако в пародонтологическом лечении нуждаются равно обе группы (CPITN = 1,0) [17].

Таким образом, гендерный стереотип косвенно поспособствовал тому, что девушки в меньшей степени употребляют табачные изделия нежели юноши, но также, как и юноши нуждаются в лечении пародонта, что может быть связано с гормональными всплесками.

¹ NIDA. Are there gender differences in tobacco smoking? Available at: <https://nida.nih.gov/publications/research-reports/tobacco-nicotine-e-cigarettes/are-there-gender-differences-in-tobacco-smoking> (accessed: 26.01.2024).

Кариес и гингивит

Кариес зубов образуется при взаимодействии бактериальной пленки и ферментируемых углеводов, которые производят кислоты, повреждающие зуб. К факторам риска относится: плохая гигиена, несбалансированное питание, гипосаливация, скученность зубов, гормоны, недостаточность воздействия фтора.

Существует гендерный стереотип, что девушки чаще юношей потребляют сладкое, что сказывается на состоянии зубов. Действительно, исследование [3; 20] подтверждает, что кариес и гингивит в большей мере образуется у девушек, однако причина тому более раннее прорезывание зубов у девочек, что увеличивает воздействие потенциально кариесогенной среды полости рта, а развитие гингивита способствуют гормональные перестройки, не малым фактором являются и диеты, которые часто соблюдают девушки (в частности – вегетарианство), зачастую не понимая последствий [21].

Гормоны. Менструация и беременность

В период менструации гормоны-эстроген и прогестерон – влияют на состояние десен. Повышению концентрации гормонов в организме приводит к увеличению притока крови к деснам. Они становятся более чувствительными и при чистке зубов могут кровоточить. Если пациентка не уделяет должного внимания гигиене, то это может привести не только к кариесу зубов, но и гингивиту [20]. Во время беременности гормоны также влияют на метаболизм тканей пародонта, биохимию слюны и скорость ее выделения, что в совокупности ведет к образованию более кариесогенной ситуации в полости рта у девушек, чем у юношей. Кроме того, беременность повышает риск развития гингивита, повышенной склонностью к кровоточивости без специфической связи с зубным налетом [20].

Диета

Сахароза является благоприятным фактором для метаболизма *Streptococcus mutans* и создание кариесогенной среды в полости рта. Диетические привычки могут оказывать серьезное влияние в зависимости от формы и частоты употребления пищи [22]. Исследователи [23] доказали, что определенные диетические режимы плодотворно влияют на развитие кариеса – вегетарианство. Это объясняется отсутствием гниения белка, который способствует созданию менее кислой среды в полости рта. Авторы указывают, что в исследовании 71% вегетарианцев были девушки (против 56% юношей), что подтверждает изначальное утверждение – девушки больше подтверждены кариесу.

С другой стороны, юноши подтверждены кариесу корня, в связи с тем, что они чаще выбирают более жесткие зубные щетки, реже выполняют рекомендации врача-стоматолога и прикладывают больше усилий во время чистки зубов, что негативно сказывается на состоянии десен (приводит к рецессии десны) и состоянии зубов (кариес корня) [1; 3; 7; 13; 24; 25].

Профилактика стоматологических заболеваний

Выяснилось, что девушки, чаще юношей обращались к врачу-стоматологу с целью профилактического осмотра [21; 26]. В связи с этими гендерными особенностями заболеваний пародонта у студентов высших учебных заведений необходимо учитывать при организации лечебно-профилактических мероприятий в стоматологии [27]. Исследования [8; 12] подтверждают, что к девушкам и юношам необходим разный подход профилактики стоматологических заболеваний. У юношей повышение мотивации к профилактике и учащению походов к врачу-стоматологу вызвано комплексом следующих мер: 1) знания, 2) изменение отношения к стоматологу (т.е. проведение психологических вмешательств: мотивационное консультирование, которое включает в себя постановку четкой цели, когнитивно-поведенческие методы самоконтроля), 3) предоставлении инструкций по ежедневной чистке зубов. При этом знания оказывали наименьшее влияние на регулярные посещения стоматолога. Таким образом, делаем вывод, что для юношей недостаточно только предоставление знаний, необходимо подходить к проблеме комплексно, изменяя отношение к стоматологам в лучшую сторону, юноши потянутся и к знаниям, что приведет к улучшению состояния полости рта. У девушек знания приводили к положительному эффекту по отношению к профилактическим мерам, поэтому комплексный подход в данном случае можно как осуществлять, так и не осуществлять.

Оценка полученных данных в ходе опроса

После проведения анализа литературы мы решили сопоставить полученные результаты с данным проведенного нами опроса.

В нашем опросе приняли участие 66 человек (48 девушек и 18 мужчин). Все участники опроса были в возрастной категории 18–25 лет, участие принимали студенты 3 вузов: РУДН, РНИМУ, МИРЭА

Участникам опроса было предложено 12 вопросов. Мы выбрали самые актуальные и проанализировали их.

Утверждение/вопрос:

1. Сколько времени прошло с тех пор, как вы посещали стоматолога?

Оценка: большая часть опрошенных ответили, что посещали врача-стоматолога менее 6 месяцев назад. При этом, если обратить внимание на тех, кто посещал врача-стоматолога более 1 года назад, то мужчин будет на 15% больше, чем девушек. Это наталкивает нас на стереотип, что мужчины менее трепетно относятся к состоянию полости рта (рис. 2).

2. Мужчины реже обращаются к профессиональной гигиене полости рта нежели женщины.

Оценка: в процессе анализа выяснилось, что большинство представителей обоих полов согласны с данным стереотипом. Это свидетельствует о пониженном сбережении стоматологического здоровья среди мужчин-студентов (рис. 3).

3. Девушки больше подвержены кариесу.

Оценка: в ходе анализа выяснилось, что подавляющее большинство не согласны с данным утверждением, что делает стереотип не актуальным, хотя

научные исследования говорят обратное. У девушек снижена кариесрезистентность, поэтому они чаще обращаются с подобной проблемой к врачу-стоматологу (рис. 4).

4. Девушки более падки на сладкое.

Оценка: результаты показывают, что действительно многие согласны с данным утверждением. Это делает стереотип актуальным (рис. 5).

5. Девушки тщательнее следят за здоровьем полости рта (и всего здоровья в целом), так как они будущие мамы.

Оценка: на фоне того, что женщинам в процессе жизни предстоит родить ребенка, логичен ответственный подход к своему здоровью, в том числе полости рта. Но данные опроса опровергли предположение, большинство не согласны с этим утверждением, что подталкивает нас на мысль о прогрессивном обществе и несостоятельности стереотипа. В настоящее время девушка следит за здоровьем на благо себе, а не из-за перспективы материнства (рис. 6).

6. Мужчины менее трепетно относятся к состоянию полости рта.

Оценка: преобладающая часть опрошенных не согласны с этим мнением. По данным опроса выше, мы разобрали, что мужчины реже обращаются к профессиональной гигиене полости рта. Это наталкивает нас на мысль, что все же оба пола тщательно следят за здоровьем полости рта, только разными способами (рис. 7).

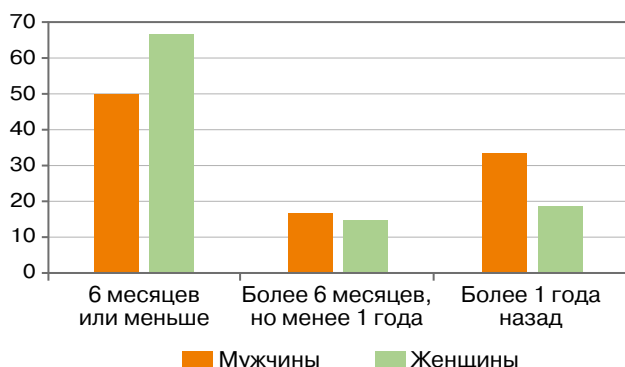


Рис. 2. Опрос «Сколько времени прошло с тех пор, как вы посещали стоматолога?»

Fig. 2. Survey “How long has it been since you visited the dentist?”

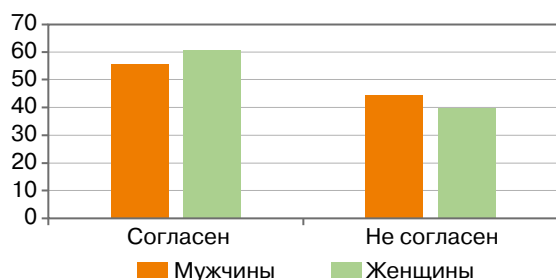


Рис. 3. Опрос «Мужчины реже обращаются к профессиональной гигиене полости рта нежели женщины»

Fig. 3. Survey “Men are less likely to seek professional oral hygiene than women”

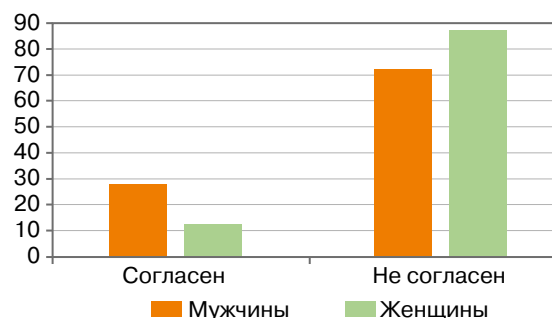


Рис. 4. Опрос «Девушки больше подвержены кариесу»

Fig. 4. “Females are more susceptible to dental caries” survey

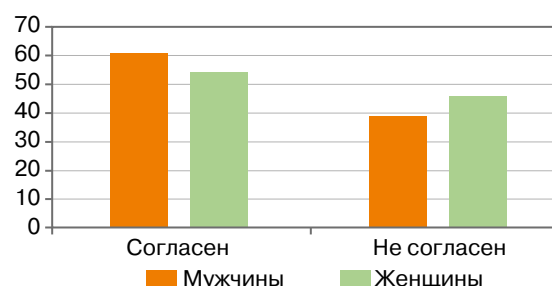


Рис. 5. Опрос «Девушки более падки на сладкое»

Fig. 5. Survey “Females are more addicted to sweets”

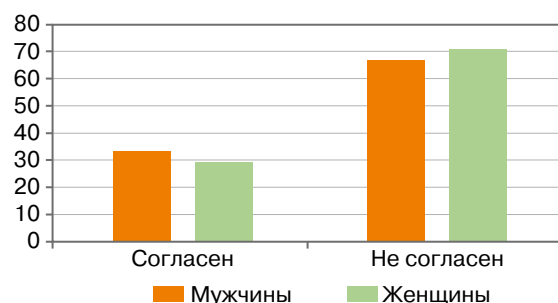


Рис. 6. Опрос «Девушки тщательнее следят за здоровьем полости рта (и всего здоровья в целом), так как они будущие мамы»

Fig. 6. Survey “Females are more diligent about their oral health (and overall health) because they are expectant mothers”

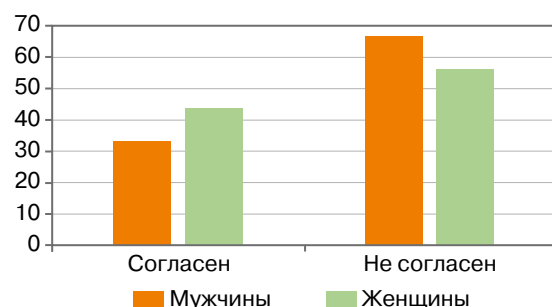


Рис. 7. Опрос «Мужчины менее трепетно относятся к состоянию полости рта»

Fig. 7. Survey “Men are less reverent about oral health”

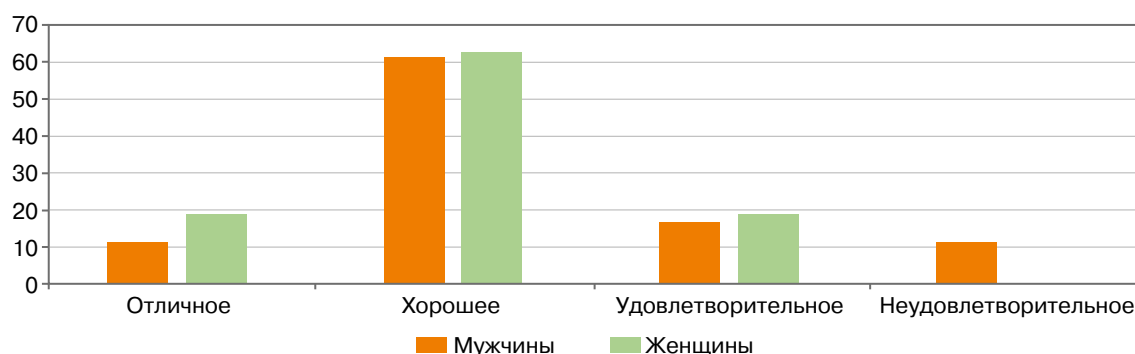


Рис. 8. Опрос «Как бы Вы оценили здоровье своей полости рта?»

Fig. 8. Survey “How would you rate your oral health?”

7. Как бы Вы оценили здоровье своей полости рта?

Оценка: при анализе мы заметили, что 11 % мужчин оценили его как «неудовлетворительное» – это все же свидетельствует о том, что мужчины менее трепетны по отношению к своему стоматологическому здоровью, нежели женщины. Хотя по большей части студенты разных вузов оценили здоровье своей полости рта как «хорошее», что показывает их интерес к бережению стоматологического здоровья (рис. 8).

Вывод: по данным опроса мы установили взаимосвязь между половой принадлежностью студентов РУДН, МИРЭА, РНИМУ относительно бережения стоматологического здоровья.

Благодаря анализу результатов выяснилось, что мужчины все же меньше ухаживают за своей полостью рта, нежели женщины. Эта взаимосвязь обусловлена высоким обращением к профессиональной гигиене полости рта среди девушек, также за счет оценки здоровья «своей» полости рта, где 11 % мужчин оценили его как «неудовлетворительное», когда как результаты у женщин 0 %. Вместе с тем анализируя данные, мы обратили внимание на то, что за стоматологической помощью более 1 года назад обращалось на 15 % больше мужчин, чем девушек.

Результаты опроса говорят, что женщины подвержены кариесу также как и мужчины. Мы опровергаем данный стереотип научными исследованиями, изложенными в статье. Это связано с низкой кариесрезистентностью у девушек на фоне выработки гормона – эстроген. Усугубление ситуации происходит за счет склонности девушек к употреблению сладкого, что подтверждается проведенным опросом.

ВЫВОДЫ

В данной статье мы провели литературный обзор и установили взаимосвязь между гендерными стереотипами и бережением стоматологического здоровья среди студентов (18–25 лет), а также провели собственный анализ среди таких вузов как: РУДН, МИРЭА, РНИМУ.

Основываясь на изложенных данных, можно отметить влияние гендерных стереотипов относительно бережения стоматологического здоровья. Девушки и вправду тщательнее следят за состоянием полости рта и за здоровьем в целом. Данное заключение основано на повышенной частоте обращений к стоматологу с целью профилактического осмотра. Мужская часть населения из-за отсутствия знаний в области профилактики, неправильно ухаживают за своей полостью рта, это выражается в неправильно подобранной щетке, более грубом ее использовании и отсутствии инструкции по ежедневной чистке зубов. Немаловажную роль играет отношение мужчин к врачу-стоматологу. Из-за отсутствия привычки и меньшей осведомленности в вопросах здоровья, они чаще подвержены дискомфорту и стрессу во время приема, нежели девушки.

Но все же, первоначально, важно ответственное отношение к своему здоровью. Это проявляется в профилактическом посещении врача-стоматолога раз в полгода, правильном подборе средств личной гигиены, отсутствие иррациональных диет, устранение факторов стресса, отказе от вредных привычек и т. д.

В заключение хочется сказать, что гендерные стереотипы имеют место быть, но все же уровень стоматологического здоровья среди студентов индивидуален и от половой принадлежности зависит лишь от части.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Su S., Lipsky M.S., Licari F.W., Hung M. Comparing oral health behaviours of men and women in the United States. *J Dent.* 2022;122:104157. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104157>
2. Liccardo D., Cannavo A., Spagnuolo G., Ferrara N., Cittadini A., Rengo C., Rengo G. Periodontal disease: A risk factor for diabetes and cardiovascular disease. *Int J Mol Sci.* 2019;20(6):1414. <https://doi.org/10.3390/ijms20061414>
3. Lipsky M.S., Su S., Crespo C.J., Hung M. Men and Oral Health: A Review of Sex and Gender Differences. *Am J Mens Health.* 2021;15(3):15579883211016361. <https://doi.org/10.1177/15579883211016361>

4. Макарова Р.П. Информированность населения о влиянии стоматологического здоровья на качество жизни. В кн.: Скрипкина Г.И. (ред.) *Инновационные технологии в стоматологии: материалы 24-го Междунар. юбилейного симпозиума, посвящ. 60-летию стоматологического факультета Омского государственного медицинского университета, Омск, 24–25 ноября 2017 г.* Омск: Издательский центр КАН; 2017. С. 264–268.
Makarova R.P. Awareness of the population about the impact of dental health on the quality of life. In: Skripkina G.I. (ed.) *Innovative technologies in dentistry: materials of the 24th International Anniversary Symposium dedicated to the 60th anniversary of the Faculty of Dentistry of Omsk State Medical University, Omsk, November 24–25, 2017.* Omsk: KAN; 2017. pp. 264–268. (In Russ.)
5. Гордеева С.С. Гендерные различия в отношении к здоровью: социологический аспект. *Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология.* 2010;(2):113–120.
Gordeyeva S.S. Gender differences in treatment of health: sociological aspect. *Vestnik Permskogo Universiteta. Seriya Filosofiya Psikhologiya Sotsiologiya.* 2010;(2):113–120. (In Russ.)
6. Damann T.J., Siow J., Tavits M. Persistence of gender biases in Europe. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2023;120(12):e2213266120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2213266120>
7. Простотина Ю.В. Гендерные стереотипы: формирование и детерминанты. *Социодинамика.* 2017;(3):1–9. <https://doi.org/10.7256/2409-7144.2017.3.22364>
Prostotina Yu.V. Gender stereotypes: formation and determinants. *Sociodynamics.* 2017;(3):1–9. (In Russ.) <https://doi.org/10.7256/2409-7144.2017.3.22364>
8. Бондаренко Д.В., Ткачева Е.Г., Брыкина В.А. Социальное здоровье студенческой молодежи. *Наука-2020.* 2021;(1):47–51.
Bondarenko D.V., Tkacheva E.G., Brykina V.A. Social health of student youth. *Nauka-2020.* 2021;(1):47–51. (In Russ.)
9. Inglehart M.R. Interactions between patients and dental care providers: does gender matter? *Dent Clin North Am.* 2013;57(2):357–370. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2013.02.003>
10. Ковалева М.Д., Барковская А.Ю. Гендерная проблематика в социологии медицины. *Социология медицины.* 2012;(2):17–18.
Kovaleva M.D., Barkovskaya A.Y. The gender problematic in sociology of medicine. *Sociology of Medicine.* 2012;(2):17–18. (In Russ.)
11. Sandhu H., Adams A., Singleton L., Clark-Carter D., Kidd J. The impact of gender dyads on doctor-patient communication: a systematic review. *Patient Educ Couns.* 2009;76(3):348–355. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2009.07.010>
12. Furuta M., Ekuni D., Irie K., Azuma T., Tomofuji T., Ogura T., Morita M. Sex differences in gingivitis relate to interaction of oral health behaviors in young people. *J Periodontol.* 2011;82(4):558–565. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100444>
13. Takeuchi K., Noguchi Y., Nakai Y., Ojima T., Yamashita Y. Dentist gender-related differences in patients' oral health behaviour. *J Oral Sci.* 2020;62(1):32–35. <https://doi.org/10.2334/josnusd.18-0462>
14. Тачалов В.В., Нечай Е.Ю. Анализ уровня мотивации различных групп населения к уходу за полостью рта в целях повышения эффективности профилактики стоматологических заболеваний. *Потенциал современной науки.* 2015;(6):41–45.
Tachalov V.V., Nechai E.U. Analysis on motivation of different groups for oral care to improve prevention of dental diseases. *Potentsial Sovremennoi Nauki.* 2015;(6):41–45. (In Russ.)
15. Иорданишвили А.К., Володин А.И., Музыкин М.И., Лапина Н.В., Самсонов В.В. Возрастные и гендерные особенности потери зубов у населения Краснодарского края. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2017;24(5):31–36. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2017-24-5-31-36>
Iordanishvili A.K., Volodin A.I., Muzykin M.I., Lapina N.V., Samsonov V.V. Age and gender features of tooth loss across the population of Krasnodar krai. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2017;24(5):31–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2017-24-5-31-36>
16. Маргарян Э.Г. Гендерный подход в оценке стоматологического статуса пациентов. В кн.: *Актуальные проблемы науки XXI века: материалы 28-й Междунар. мультидисциплин. конф. М.; 2017. С. 23.*
Margaryan E.G. Gender approach in assessing the dental status of patients. In: *Current problems of science of the XXI century: materials of the 28th Intern. multi-discipline. conf.* Moscow; 2017, pp. 23. (In Russ.)
17. Кокорева А.В., Сафонова А.В. Характеристика состояния зубов и тканей пародонта у никотинзависимой молодежи 18–20 лет с учетом гендерных признаков и влияния видов курения на микрокристаллизацию слюны. В кн.: Медведева И.В., Петров И.М., Соловьев Г.С., Пантелеев С.М., Вихарева Л.В. (ред.) *Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной, клинической медицины и фармации: материалы 52-й ежегод. Всерос. конф. студентов и молодых ученых, посвящ. 90-летию д-ра мед. наук, проф., засл. деятеля науки РФ П.В. Дунаева, г. Тюмень, 12 апр. 2018 г.* Тюмень: РИЦ «Ай-векс»; 2018. С. 338.
Kokoreva A.V., Safonova A.V. Characteristics of the condition of teeth and periodontal tissues in nicotine-dependent youth aged 18–20 years, taking into account gender characteristics and the influence of types of smoking on saliva microcrystallization. In: Medvedeva I.V., Petrov I.M., Solovoyov G.S., Panteleev S.M., Vikhareva L.V. (eds) *Current problems of theoretical, experimental, clinical medicine and pharmacy: materials of the 52nd annual All-Russian conference of students and young scientists, dedicated to the 90th anniversary of Doctor of Medical Sciences, professor, Honored Scientist of the Russian Federation P.V. Dunaev, Tyumen, April 12, 2018.* Tyumen: Aiveks; 2018, pp. 338. (In Russ.)
18. Lipsky M.S., Su S., Crespo C.J., Hung M. Men and oral health: A review of sex and gender differences. *Am J Mens Health.* 2021;15(3):15579883211016361. <https://doi.org/10.1177/15579883211016361>
19. Нестеров Ю.И., Акинина М.В., Примкулова М.В., Основа А.А. Табакокурение: распространенность среди студентов и школьников, мотивация, профилактика и возможности лечения. *Медицина в Кузбассе.* 2006;5(2):28–30.
Nesterov Yu.I., Akinina M.V., Primkulova M.V., Osnova A.A. Tobacco smoking: prevalence among students and schoolchildren, motivation, prevention and treatment options. *Medicine in Kuzbass.* 2006;5(2):28–30. (In Russ.)
20. Agrawal A.T., Hande A., Reche A., Paul P., Agrawal A.T. Appraisal of saliva and its sensory perception in

- reproductive transitions of women: A review. *Cureus*. 2022;14(11):e31614. <https://doi.org/10.7759/cureus.31614>
21. Juvrud J., Rennels J.L. "I don't need help": Gender differences in how gender stereotypes predict help-seeking. *Sex Roles*. 2017;76:27–39. <https://doi.org/10.1007/s11199-016-0653-7>
 22. Ferraro M., Vieira A.R. Explaining gender differences in caries: a multifactorial approach to a multifactorial disease. *Int J Dent*. 2010;2010:649643. <https://doi.org/10.1155/2010/649643>
 23. Khan A.A., Jain S.K., Shrivastav A. Prevalence of dental caries among the population of Gwalior (India) in Relation of different associated factors. *Eur J Dent*. 2008;2(2):81–85. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19212515/> (accessed: 26.01.2024).
 24. Damann T.J., Siow J., Tavits M. Persistence of gender biases in Europe. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2023;120(12):e2213266120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2213266120>
 25. Hanasaki M., Nakakura-Ohshima K., Nakajima T., Nogami Y., Hayasaki H. Gender difference of tooth brushing motion and force on self-brushing and caregivers' brushing in dental professionals. *Dent Oral Craniofac Res*. 2018;4(4):1–7. <https://doi.org/10.15761/DOCR.1000258>
 26. Vaidya V., Partha G., Karmakar M. Gender differences in utilization of preventive care services in the United States. *J Womens Health (Larchmt)*. 2012;21(2):140–145. <https://doi.org/10.1089/jwh.2011.2876>
 27. Цепов Л.М., Цепова Е.Л., Зайцева Н.А. Гендерные и этнические особенности заболеваний пародонта у студентов медицинского вуза. *Пародонтология*. 2013;18(3):10–14. Tsepov L.M., Tsepova E.L., Zaytseva N.A. Gender and ethnic features of periodontal diseases in medical students. *Parodontologiya*. 2013;18(3):10–14. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Макеева Мария Константиновна – доцент, 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>

Митюшкина Татьяна А. – научный сотрудник, лаборант, 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>

Мелкова Елизавета Т. – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0005-1896-4398>

Мальцева Валерия А. – научный сотрудник, лаборант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН); 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; <https://orcid.org/0009-0002-4297-8528>

Костинская Мария Вячеславовна – научный сотрудник, лаборант, 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, 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>

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>

Elizaveta T. Melkova – 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/0009-0005-1896-4398>

Valeriya A. Maltseva – 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/0009-0002-4297-8528>

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>

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>

ВКЛАД АВТОРОВ

М.К. Макеева – существенный вклад в замысел исследования; подготовка статьи или ее критический просмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Т.А. Митюшкина – существенный вклад в замысел исследования; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Е.Т. Мелкова – сбор данных или анализ и интерпретацию данных, существенный вклад в дизайн исследования.

В.А. Мальцева – проведение статистической обработки материалов, анализ и интерпретацию данных.

А.В. Шегай – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

М.В. Костинская – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Mariya K. Makeeva – significant contribution to the conception of the study research; preparation of the article or its critical revision in the part of significant intellectual content.

Tatiana A. Mityushkina – significant contribution to the conception of the study research; preparation of the article or its critical revision in the part of significant intellectual content.

Elizaveta T. Melkova – data collection or analysis and interpretation of data, substantial contribution to the research design.

Valeriya A. Maltseva – carrying out statistical processing of materials, analyzing and interpreting data.

Aleksey V. Shegai – data collection or analysis and interpretation of data

Mariya V. Kostinskaya – data collection or analysis and interpretation of data.

Эндодонто-пародонтальный континуум зуба: систематический обзор литературы

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

Российский университет медицины, г. Москва, Российская Федерация

✉ dianaostanina@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Патогенетическая связь между заболеваниями пародонта и пульпы была впервые описана Simring и Goldberg в 1964 году. С тех пор, термин «эндодонто-пародонтальное» поражение (или «эндо-перо») используется для описания поражений, вызванных воспалительными продуктами, обнаруживаемыми в различной степени как в пародонте, так и в тканях пульпы зуба. Пульпа и пародонт имеют эмбриональные, анатомические и функциональные взаимоотношения. Наличие одновременно изменений в тканях пульпы и воспалительных заболеваний пародонта может усложнить диагностику и планирование лечения.

Знание основы сопутствующих воспалительных процессов в пульпе и пародонте имеет важное значение для постановки правильного диагноза.

ЦЕЛЬ. Провести систематический анализ литературы и резюмировать имеющиеся данные об этиопатогенетических связях, особенностях диагностики и клинической картины эндодонто-пародонтальных поражений зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен систематический анализ литературы, а также ручной поиск в базах данных PubMed, Google Search, eLibrary, disserCat, Киберленинка. Среди отечественных и зарубежных публикаций, отвечающих теме данного обзора, было выбрано 28 публикаций для систематического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В ходе анализа литературы описаны особенности взаимосвязей тканей пульпы и пародонта, найдены данные о распространенности ЭПП. Получено представление об этиологии, классификации ЭПП и возможных путей проникновения инфекции в эндо-пародонтальный континуум зуба.

ВЫВОДЫ. Данный систематический обзор показал, что анатомия зубов и этиология эндодонто-пародонтальных поражений являются основой для возникновения трудностей на этапе диагностики и составления плана лечения пациентов с эндо-пародонтальным поражением. Определение первичности инфицирования и индивидуальных особенностей патогенеза ЭПП у пациентов данной группы остается нерешенной задачей. В последующем, необходима разработка новых методов диагностики, профилактики и комплексного лечения сочетанных поражений тканей пародонта и пульпы зубов, которые позволят улучшить прогноз лечения пораженных зубов в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: эндодонто-пародонтальные поражения, эндо-пародонтальный континуум зуба, пульпа, эндодонт, пародонт, дентинные каналы

Информация о статье: поступила – 15.12.2023, исправлена – 02.02.2024, принята – 09.02.2024

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. Эндодонто-пародонтальный континуум зуба: систематический обзор литературы. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):60–65. <https://doi.org/10.36377/ET-0003>

Endodontic-periodontal continuum of tooth: Systematic literature review

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

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

✉ dianaostanina@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. The pathogenetic relationship between periodontal and pulp diseases was first described by Simring and Goldberg in 1964. Since then, the term “endodontic-periodontal” lesion (or “endo-perio”) has been used to describe lesions caused by inflammatory products found to varying degrees in both the periodontal and dental pulp tissues. The pulp and periodontium have embryonic, anatomical and functional relationships. The simultaneous presence of changes in pulp tissue and inflammatory periodontal diseases can complicate diagnosis and treatment planning. The etiology, pathogenesis and treatment methods of endodontic-periodontal lesions can vary from quite simple to relatively complex aspects. Knowledge of the basis of concomitant inflammatory processes in the pulp and periodontium is important for making the correct diagnosis.

AIM. Carry out a systematic analysis of the literature and summarize the available data on etiopathogenetic relations, diagnostic features and clinical history of endodontic periodontal dental lesions.

MATERIAL AND METHODS. A systematic literature analysis was carried out, as well as a manual search in the databases PubMed, Google Search, eLibrary, disserCat, Cyberleninka. Among national and foreign publications corresponding to the topic of this review, 28 publications were selected for systematic analysis, the results of literature review are presented in this article.

CONCLUSION. This systematic review found that dental anatomy and the etiology of endodontic periodontal lesions are the basis for difficulties in the diagnosis and treatment of patients with endo-periodontal lesions. Determining the prevalence of infection and the individual characteristics of EPP pathogenesis in patients in this group remains a challenge. In the future, it is necessary to develop new methods of diagnosis, prophylaxis and complex treatment of combined periodontal tissue and tooth pulp, which will improve the prognosis of treatment of injured teeth in the long term.

Keywords: endodontic-periodontal lesions, endo-periodontal continuum of the tooth, pulp, endodont, periodontium, dentinal tubules

Article info: received – 15.12.2023, revised – 02.02.2024, accepted – 09.02.2024

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. Endodontic-periodontal continuum of tooth: Systematic literature review. *Endodontics Today*. 2024;22(1):60–65. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0003>

ВВЕДЕНИЕ

Зуб и связочный аппарат – это единый функционирующий орган в системе организма, несущий общую функцию и имеющий одно происхождение [1]. В современной научной литературе отмечается увеличение количества публикаций отечественных и зарубежных авторов о сочетанных поражениях пульпы и пародонта, что позволяет установить повышенный интерес к данной теме.

Взаимосвязь патологии пульпы зуба и тканей пародонта остается актуальной проблемой в стоматологии в связи с тем, что эндодонтические и пародонтальные поражения представляют собой проблему для клинициста в аспекте диагностики и прогноза лечения пораженных зубов. Общность эмбрионального, анатомического и функционального развития обуславливает связи эндо-пародонтального континуума, которое сохраняется на протяжении всего периода функционирования зуба в зубочелюстной системе [2]. Заболевания пародонта могут привести к вовлечению пульпы и, наоборот, пульпа может стимулировать инфицирование пародонта [3; 4]. Фактическую связь между выше представленными заболеваниями впервые описали M. Simring и M. Goldberg в 1964 г. [5]. С тех пор термин «эндодонто-пародонтальное поражение» используется для описания поражений, обнаруженных в различной степени как в пародонтальных, так и в пульпарных тканях зуба. [6]. Эта взаимосвязь затрудняет проведение дифференциальной диагностики и назначения соответствующего плана лечения, снижает эффективность консервативной терапии и прогнозирования функции зуба.

Патогенетическими путями взаимосвязи тканей пульпы и пародонта являются апикальные отверстия корней зубов, дентинные каналы, дополнительные каналы корня и фуркации, небно-десневые бороздки [7; 8]. Так, большинство ученых указывают, что основной фактор риска развития эндодонто-пародонтальных поражений (ЭПП) у взрослых пациентов – пародонтальные карманы более 5 мм

глубиной на фоне хронических периапикальных процессов с очагом деструкции костной ткани более 7 мм [9].

По данным проведенного исследования авторы в 2017 г. установили, что частота встречаемости ЭПП у людей различных возрастных групп составляет в среднем 24,1 % и имеет тенденцию к увеличению с возрастом [3; 10]. Отмечено, что наиболее часто эндодонто-пародонтальные поражения начинают развиваться с первичным поражением пародонта и с последующим вторичным присоединением поражения тканей пульпы (в 9,39 % случаев). Менее часто (в 7,71 % случаев) встречается первичное поражение пульпы с вторичным вовлечением пародонта. Истинно комбинированные поражения встречаются крайне редко (в 0,67 % случаев) [11–13]. Перед практикующим врачом-стоматологом стоит крайне непростая задача – провести достоверную дифференциальную диагностику, спланировать и провести качественное комплексное лечение пациента с ЭПП.

ЦЕЛЬ

Провести систематический анализ литературы и резюмировать имеющиеся данные об этиопатогенетических связях, особенностях диагностики и клинической картины эндодонто-пародонтальных поражений зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск научных статей проводился в следующих базах данных: PubMed, Google Scholar, eLibrary, disserCat, Киберленинка с 2000 по 2023 г. Ограничения по языку публикаций отсутствовали.

В публикациях приведены результаты исследований *in vitro*, *in vivo* (в том числе рандомизированные контролируемые исследования) и обзоров литературы. Исследования включали результаты изучения строения тканей пародонта и пульпы зуба, этиологии, патогенеза, а также диагностики и клинического течения ЭПП.

Публикации исключались из обзора в случае, если: возраст обследуемых в исследовании до 18 лет; исследования были проведены на лабораторных животных; описательные работы, без четко структурированных результатов и выводов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании критериев отбора было выбрано 28 публикаций, которые были включены в литературный обзор для систематического анализа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Пульпа зуба и пародонт имеют общее эктомезенхимальное происхождение [14]. После размножения клетки образуют зубной сосочек и фолликул, которые, в свою очередь, являются клетками-предшественниками пульпы и тканей пародонта [2]. Общее эмбриональное развитие обуславливает их анатомические связи, которые сохраняются на протяжении всего периода функционирования зуба в зубочелюстной системе [9].

Эти взаимосвязи осуществляются благодаря потенциальным каналам между эндодонтом и пародонтом: нервные пути, дентинные каналы, боковые каналы, апикальное отверстие, небо-десневые борозды, альвеолярная кость, периодонтальная связка, общая система лимфатических сосудов. Таким образом, возможные пути проникновения микроорганизмов можно разделить на две группы: васкулярный (сосудистый) путь, к которому относятся апикальное отверстие, боковые и дополнительные каналы, и тубулярный путь – дентинные каналы [15; 16].

Воспалительная реакция в пульпе зуба имеет свои особенности, обусловленные ограниченностью пространства пульпарной камеры и отсутствием возможности в своевременном обновлении и пополнении иммунных факторов защиты. Это может способствовать достаточно быстрому распространению инфекции из полости зуба по дополнительным каналам и дентинным каналам в сторону краевого пародонта [17]. При этом, продукты жизнедеятельности бактерий достигают периодонт через апикальное отверстие или латеральные ответвления, что в дальнейшем приводит к разрушению волокон периодонта, резорбции альвеолярной кости и цемента корня зуба [18]. С другой стороны, некроз пульпы может также возникнуть благодаря проникновению патогенной микрофлоры в систему корневых каналов ретроградно, образуя тем самым ретроградный путь заражения от соседнего зуба или из собственных тканей пародонта [5].

Согласно результатам Д.Т. Галиевой и соавт., боковые и добавочные каналы, особенно в верхушечной зоне и в области фуркации моляров, осуществляют прямое сообщение между пульпой и тканями пародонта, так как содержат соединительную ткань и сосуды, объединяющие циркуляторную систему пульпы и пародонта [19]. Вместе с тем, группа зарубежных авторов пришли к выводу, что дополнительные каналы в области фуркаций корней встречаются в 23–76 % случаев. Однако, не все каналы доходят до периодонта в области фуркации [20].

При этом, полноценные каналы в области функции зуба встречаются лишь в 10 % моляров [18].

Для успешного проведения лечения клиницисту важно знать строение системы корневых каналов. Однако, на рентгенограмме редко можно идентифицировать боковые каналы, особенно если они не заполнены рентгенконтрастным пломбирочным материалом после эндодонтического лечения. Рентгенологическими признаками наличия боковых каналов передобтурацией могут служить: локализованное утолщение пространства периодонтальной щели на боковой поверхности корня, выраженная латеральная деструкция костной ткани [3].

Помимо васкулярного пути, описанного выше, существует тубулярный путь, представленный дентинными каналами [8]. В дентинных каналах располагаются отростки одонтобластов пульпы, которые заканчиваются в эмаливо-дентинном или цемента-дентинном соединениях [19]. Существуют данные, что отростки одонтобластов не проникают глубже 0,5 мм в дентин зуба [16]. На данный момент нет окончательного мнения о наличии отростков одонтобластов в дентинных трубочках после полного формирования дентина. Диаметр дентинных канальцев по данным ряда авторов варьируется от 500 нм до 4 мкм, а диаметр большинства бактерий менее 1 мкм. Просвет канальцев уменьшается с возрастом и/или в ответ на хроническое раздражение, а также в связи с отложением перитубулярного дентина [18; 20]. При этом, существуют мнение, что колонизация микроорганизмов в дентинных канальцах может достигать 100 % случаев при эндодонто-пародонтальных поражениях [7].

Немаловажную роль в этиологии и развитии заболеваний пульпы и пародонта отводят микроорганизмам [7; 21]. Некоторые данные, свидетельствуют о возможном вовлечении в патогенез заболевания также вирусных частиц [22]. Ранее описанные взаимосвязи позволяют объяснить сходство и взаимодействие, наблюдаемое между микробными популяциями пародонтального кармана и корневого канала, так как до 62,5 % видов бактерий являются общими для обоих участков континуума зуба [23]. Например, пародонтопатогены, такие как *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, которые обычно обнаруживаются в пародонтальных карманах, также обнаруживаются в системе корневых каналов данных зубов [22]. Бактерия *Porphyromonas gingivalis*, которая считается «ключевым патогеном» пародонтита из-за его способности управлять дисбиозом и подавлять воспалительную реакцию хозяина, была идентифицирована в 30 % пародонтальных карманов и 10 % инфицированных корневых каналов зубов [24]. Эти данные подтверждаются в исследовании Л.А. Дмитриевой и соавт., в котором авторы пришли к выводу, что состав микрофлоры пародонтальных карманов и корневых каналов одинаков при глубоких костных карманах, а также при наличии пародонтальных карманов, заполненных зубной бляшкой, можно судить о воспалении в пульпе без объективных клинических признаков [1].

Образование бактериальной бляшки на оголенных поверхностях корня вследствие формирования

глубоких пародонтальных карманов или рецессии десны ведет к резорбции цемента корня зуба. Процесс, при котором пульпа может сообщаться с внешней поверхностью корня зуба через дентинные или дополнительные каналы, которые служат путями пенетрации эндотоксинов бактерий и продуктов их жизнедеятельности в пульпу зуба, можно назвать «пародонтогенным» пульпитом [21; 25]. Наличие интактного слоя цемента необходимо для защиты пульпы от токсических веществ, вырабатываемых микроорганизмами зубной бляшки пародонтального кармана [26]. R.A. Whyman пришел к выводу, что лечебные хирургические вмешательства и профессиональная гигиена, проводимые при пародонтите, а именно, неправильная обработка поверхности корня во время работы с поддесневыми инструментами, приводит к обнажению части дентина корня, которая в норме закрыта слоем цемента. При этом, отверстия дентинных канальцев на корне зуба открываются под действием механического воздействия и подвергаются взаимодействию с внешней средой пародонтального кармана, а также повреждаются кровеносные сосуды, питающие пульпу через добавочные каналы, что может привести к бактериальной инвазии в полость зуба через дентинные каналы с развитием ЭПП [7; 13; 22; 27–29].

Согласно наиболее распространенной классификации, предложенной Simon, Glik и Frank в 1972 г. [30], эндодонто-пародонтальные поражения можно разделить на следующие группы:

1. Первичное эндодонтическое повреждение.
2. Первичное эндодонтическое поражение с вторичным поражением пародонта.

3. Первичное поражение пародонта.

4. Первичное поражение пародонта с вторичным эндодонтическим поражением.

5. Истинное комбинированное поражение.

Эндодонто-пародонтальное поражение (эндодонто-пародонтальное поражение) – это состояние, характеризующееся ассоциацией пародонтального и пульпарного поражения в комплексе «зуб-пародонт». Это подчеркивает важность получения полной клинической картины и постановки правильного диагноза для обеспечения правильного прогноза и лечения.

ВЫВОДЫ

Анатомия зубов и этиология эндодонто-пародонтальных поражений являются основой для возникновения трудностей на этапе диагностики и составления плана лечения пациентов с сочетанным заболеванием как пульпы, так и тканей пародонта. Из-за сложности этих поражений рекомендуется междисциплинарный подход к лечению данной группы пациентов при активном сотрудничестве врачей-стоматологов терапевтов (эндодонтистов), пародонтологов и микробиологов. Вместе с тем, диагностика пульпита и пародонтита по отдельности, не представляет большой трудности для врача-стоматолога, но выявить первичность инфицирования и оценить индивидуальные особенности патогенеза ЭПП у больного удастся не всегда. В связи с вышеизложенным, необходима разработка новых методов диагностики, профилактики и комплексного лечения сочетанных поражений тканей пародонта и пульпы зубов, которые позволят улучшить прогноз лечения пораженных зубов в долгосрочной перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Дмитриева Л.А., Атрушкевич В.Г., Галиева Д.Т. Сравнительный анализ микробного содержимого корневых каналов и пародонтальных карманов у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и при интактном пародонте. *Эндодонтия Today*. 2010;8(2):60–62. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/829> (дата обращения: 09.12.2023).
Dmitrieva L.A., Atrushkevich V.G., Galieva D.T. The comparative analysis of microbic contents of root channels and periodontal pockets at patients with chronic periodontal diseases and the healthy periodontium. *Endodontics Today*. 2010;8(2):60–62. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/829> (accessed: 09.12.2023).
2. Gautam S., Galgali S.R., Sheethal H.S., Priya N.S. Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: A histopathological study. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2017;21(1):58–63. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.203795>
3. Иорданишвили А.К., Мороз П.В., Перемышленко А.С., Биркина Ю.А., Чистякова С.В. Пульпа зуба и патология пародонта: клинико-морфологические параллели. *Уральский медицинский журнал*. 2017;(8):51–56. Режим доступа: https://elib.usma.ru/bitstream/usma/13143/1/UMJ_2017_152_8_011.pdf (дата обращения: 09.12.2023).
Iordanishvili A.K., Moroz P.V., Peremyshlenko A.S., Birkina Ju.A., Chistjakova S.V. The dental pulp and the parodont pathology: Clinical-morphological parallels. *Ural Medical Journal*. 2017;(8):51–56. (In Russ.) Available at: https://elib.usma.ru/bitstream/usma/13143/1/UMJ_2017_152_8_011.pdf (accessed: 09.12.2023).
4. Митронин А., Попова В., Дашкова О., Галиева Д., Белозерова Н. Отдаленные результаты эндодонтического лечения при эндодонто-пародонтальных поражениях. *Эндодонтия Today*. 2017;15(2):37–40. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/65> (дата обращения: 08.12.2023).
Mitronin A.V., Popova V.M., Dashkova O.P., Galieva D.T., Belozeroval 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> (accessed: 08.12.2023).
5. Simring M., Goldberg M. The pulpal pocket approach: Retrograde periodontitis. *J Periodontol*. 1964;35(1):22–48. <https://doi.org/10.1902/jop.1964.35.1.22>
6. Pereira R., Arboleda S. A multidisciplinary approach of an endo-perio lesion in a severely compromised tooth: An 18-year follow-up case report. *J Med Life*. 2020;13(4):629–634. <https://doi.org/10.25122/jml-2020-0017>
7. Галиева Д.Т., Атрушкевич В.Г., Царев В.Н., Митронин А.В. Эндодонто-пародонтальные поражения: актуальные вопросы. *Лечение и профилактика*. 2015;(4):85–91.
Galieva D.T., Atrushkevich V.G., Tsarev V.N., Mitronin A.V. The endodontic periodontic affections: Actual issues. *Lechenie i Profilaktika*. 2015;(4):85–91. (In Russ.)

8. Моисеев Д.А., Волков С.И., Конов А.А., Кулюкина М.А. Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных 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>
9. Мороз П.В., Иорданишвили А.К. 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: 09.12.2023). 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: 09.12.2023).
10. Крикун Е.В., Блашкова С.Л. Распространенность эндо-пародонтальных поражений среди взрослого населения г. Казани. В кн.: Салеева Г.Т., Гималетдинова А.М., Сабирова Д.К. (ред.) *Современная стоматология: сб. науч. тр., посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ проф. Исаака Михайловича Оксмана*. Казань: Каз. гос. мед. ун-т; 2017. С. 250–253. Krikun E.V., Blashkova S.L. Prevalence of endo-periodontal lesions among the adult population of Kazan. In: Saleeva G.T., Gimaletdinova A.M., Sabirova D.K. (eds) *Modern dentistry: a collection of scientific works dedicated to the 125th anniversary of the founder of the Department of Orthopedic Dentistry of KSMU, prof. I.M. Oksman*. Kazan: Kazan State Medical University; 2017, pp. 250–253. (In Russ.)
11. Грудянов А.И., Макеева М.К. Частота встречаемости эндодонто-пародонтальных поражений и информированность врачей об особенностях их диагностики и лечения. *Стоматология*. 2014;93(3):11–14. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2014/3/030039-1735201433> (дата обращения: 09.12.2023). Grudyanov A.I., Makeeva M.K. Endo-perio lesions prevalence and awareness of dentists about diagnostics and treatment. *Stomatologiya*. 2014;93(3):11–14. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2014/3/030039-1735201433> (accessed: 09.12.2023).
12. Макеева И.М., Туркина А.Ю. Комплексное лечение эндодонто-пародонтальных поражений: клинические примеры. *Dental Tribune Russia*. 2016;(3):4–7. Makeeva I.M., Turkina A.Yu. Complex treatment of endodonto-periodontal lesions: clinical examples. *Dental Tribune Russia*. 2016;(3):4–7. (In Russ.)
13. Росеник Н.И., Денисова Ю.Л. Распространенность эндопериодонтита у пациентов с болезнями пародонта. В кн.: Сикорский А.В., Доронина О.К. (ред.) *Инновации в медицине и фармации – 2016: материалы дистанцион. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, г. Минск, 10 окт.–17 нояб. 2016 г.* Минск: Белорус. гос. мед. ун-т; 2016. С. 356–360. Режим доступа: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/10869?show=full> (дата обращения: 09.12.2023). Rosenik N.I., Denisova Yu.L. Prevalence of endoparodontitis in patients with periodontal diseases. In: Sikorsky A.V., Doronina O.K. (eds) *Innovations in medicine and pharmacy – 2016: materials of the remote scientific and practical conference of students and young scientists, Minsk, October 10–November 17. 2016*. Minsk: Belarusian State Medical University; 2016, pp. 357–361. (In Russ.) Available at: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/10869?show=full> (accessed: 09.12.2023).
14. Chang C.-C., Chang K.-C., Tsai S.-J., Chang H.-H., Lin C.-P. Neurogenic differentiation of dental pulp stem cells to neuron-like cells in dopaminergic and motor neuronal inductive media. *J Formos Med Assoc*. 2014;113(12):956–965. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2014.09.003>
15. Rotstein I. Interaction between endodontics and periodontics. *Periodontol*. 2017;74(1):11–39. <https://doi.org/10.1111/prd.12188>
16. Zehnder M., Gold S.I., Hasselgren G. Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissues. *J Clin Periodontol*. 2002;29(8):663–671. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051X.2002.290801.x>
17. Моисеев Д.А. Особенности профилактики, лечения и прогнозирования развития патологии пульпы и пульпы у больных хроническим пародонтитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тверь; 2022. 22 с. Moiseev D.A. *Features of prevention, treatment and prediction of dental pulp development in chronic periodontitis: abstract of thesis*. Tver; 2022. 22 p.
18. Bonaccorso A, Tripi T. Endo-perio lesion: diagnosis, prognosis and decision-making. *EN DO*. 2014;8(2):105–127.
19. Гилязева В.В., Ханова И.А. Клинико-морфологический профиль пульпы при эндопародонтальных 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 endoparontal 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>
20. Brannstrom M. The elicitation of pain in human dentine and pulp by chemical stimuli. *Arch Oral Biol*. 1962;7:59–62. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(62\)90048-1](https://doi.org/10.1016/0003-9969(62)90048-1)
21. Fatemi K., Disfani R., Zare R., Moeintaghavi A., Ali S.A., Boostani H.R. Influence of moderate to severe chronic periodontitis on dental pulp. *J Indian Soc Periodontol*. 2012;16(4):558–561. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.106911>
22. Румянцев В.А., Некрасов А.В., Моисеев Д.А., Задорожный Д.В., Панкин П.И. Биопленка в эндодонтии. Часть II. Методы борьбы с биопленкой при эндодонтическом лечении зубов (обзор литературы). *Эндодонтия Today*. 2018;16(2):38–42. <https://doi.org/10.25636/PMP.2.2018.2.8> Rumyantsev V.A., Nekrasov A.V., Moiseev D.A., Zadorohniy D.V., Pankin P.I. Biofilm in endodontics. Part II. Methods of struggle against biofilm in endodontic treatment of teeth (review of literature). *Endodontics Today*. 2018;16(2):38–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.25636/PMP.2.2018.2.8>
23. Nemcovsky C. E., Calvo Guirado J.L., Moses O. Endodontic-periodontal lesions: periodontal aspects. In: Tsesis I., Nemcovsky C., Nissan J., Rosen E. (eds) *Endodontic-periodontal lesions*. Springer, Cham; 2019, pp. 59–85. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10725-3_5
24. Rovai E. da S., Matos F. de S., Kerbauy W.D., Cardoso F.G. da R., Martinho F.C., Oliveira L.D. Microbial profile and endotoxin levels in primary periodontal lesions with secondary endodontic involve-

- ment. *Braz Dent J.* 2019;30(4):356–362. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201902471>
25. Маланин И.В. Взаимосвязь между заболеваниями пародонта и эндодонтической патологией. *Дентал Юг.* 2008;(8):34–40.
Malanin I.V. The relationship between periodontal diseases and endodontic pathology. *Dental South.* 2008;(8):34–40. (In Russ.)
26. Галеева З.Р. Морфофункциональные и этиопатогенетические связи при патологии эндодонта и пародонта. *Эндодонтия Today.* 2012;10(2):3–7. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/622/> (дата обращения: 09.12.2023).
Galeeva Z.P. Morphofunctional and etiopathogenic connections in the pathology of endodontic and periodontal tissues. *Endodontics Today.* 2012;10(2):3–7. (In Russ.) Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/622/> (accessed: 09.12.2023).
27. Aboulfadl H., Hulliger J. Absolute polarity determination of teeth cementum by phase sensitive second harmonic generation microscopy. *J Struct Biol.* 2015;192(1):67–75. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2015.08.011>
28. Colard T., Falgayrac G., Bertrand B., Naji S., Devos O., Balsack C. et al. New insights on the composition and the structure of the acellular extrinsic fiber cementum by Raman analysis. *PLoS ONE.* 2016;11(12):e0167316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167316>
29. Whyman R.A. Endodontic-periodontic lesions. Part I: Prevalence, aetiology, and diagnosis. *N Z Dent J.* 1988;84:74–77. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3067159/> (accessed: 09.12.2023).
30. Simon J.H., Glik D.H., Frank A.L. The relationship of endodontic-periodontic lesions. *J Periodontol.* 1972;43(4):202–208. <https://doi.org/10.1902/jop.1972.43.4.202>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Останина Диана Альбертовна – к.м.н., доцент кафедры кариеологии 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 кариеологии 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>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Diana A. Ostanina – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Cariology 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 Cariology 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>

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.

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.

Клинический пример лечения пациента с применением гибридного аппарата для быстрого небного расширения

А.А. Базан✉, Н.С. Дробышева 

Российский университет медицины, г. Москва, Российская Федерация

✉ bazananna88@gmail.com

Резюме: В данной статье на примере клинического случая подробно описано использование аппарата для расширения верхней челюсти с опорой на небные ортодонтические имплантаты.

Ключевые слова: сужение верхней челюсти, аппарат с опорой на небные имплантаты, раскрытие небного шва

Информация о статье: поступила – 22.01.2024, исправлена – 28.02.2024, принята – 01.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Базан А.А., Дробышева Н.С. Клинический пример лечения пациента с применением гибридного аппарата для быстрого небного расширения. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):66–73. <https://doi.org/10.36377/ET-0008>

A clinical example of the treatment of a patient using a hybrid device for rapid palatal expansion

Anna A. Bazan✉, Nailya S. Drobysheva 

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

✉ bazananna88@gmail.com

Abstract: While using a clinical case as an example, in this article we described the usage of an expanding appliance based on palatal orthodontic mini-implants for the upper jaw.

Keywords: narrowing of the upper jaw, apparatus supported by palatine implants, opening of the palatine suture

Article info: received – 22.01.2024, revised – 28.02.2024, accepted – 01.03.2024

Conflict of interest: The authors report no conflict of interests.

Acknowledgements: There are no financing and individual acknowledgements for declaration.

For citation: Bazan A.A., Drobysheva N.S. A clinical example of the treatment of a patient using a hybrid device for rapid palatal expansion. *Endodontics Today*. 2024;22(1):66–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0008>

ВВЕДЕНИЕ

Сужение верхней челюсти является наиболее часто встречающимся диагнозом в ежедневной ортодонтической практике и составляет 63,2% от общего числа выявленных зубочелюстных аномалий [1; 2]. Сужение верхней челюсти может сопровождаться односторонним или двусторонним перекрестным прикусом, суженной носовой полостью и наличием скученности [3].

Ортодонтическое лечение необходимо начинать с коррекции трансверсальных размеров, и поэтому расширение верхней челюсти является очень часто первым этапом. С середины прошлого столетия метод быстрого расширения верхней челюсти нашел широкое применение в клинике и считается рутинной процедурой среди ортодонтов. Быстрое расширение верхней челюсти у детей не представляет больших трудностей, а вот у взрослых пациентов применение данного метода сопряжено с рядом

сложностей. Основные из них: отсутствие расширения, значительная болезненность при лечении, большой процент рецидивов, наклонно-вращательное перемещение зубов или их вывихивание, пародонтальные проблемы [4].

Для постановки диагноза и определения показаний к расширению пациентам проводят клинические, антропометрические и рентгенологические методы исследования [5; 6].

Традиционные аппараты для расширения с опорой на зубы создают больше побочных эффектов в виде щечного наклона боковых зубов, увеличивая риск возникновения рецессий [7; 8].

В последнее время ортодонтические имплантаты все чаще используются в качестве абсолютной опоры и скелетное расширение набирает популярность как менее инвазивный и эффективный способ скелетного расширения у взрослых пациентов, но имеет ряд ограничений [1].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка Л., 23 года, обратилась с жалобами на неправильное смыкание зубов, неудобства во время пережевывания пищи и на неровные зубы. Ранее у ортодонта не лечилась.

Проведено комплексное обследование пациентки, включающее в себя клинические методы исследования (опрос, осмотр, фотопротокол), антропометрическое исследование гипсовых моделей, конусно-лучевую компьютерную томографию.

При осмотре полости рта определяли аномалии окклюзии, состояние зубов, а также слизистых и уздечек (рис. 1).

Антропометрическое исследование гипсовых моделей включало в себя определение размеров

зубного ряда. Измерение ширины зубного ряда проводили по методу Пона (1961).

По данным КЛКТ проводили определение стадии созревания небного шва и измерение ширины челюстей по методу Пенсильванского университета (University of Pennsylvania Cone-Beam CT Analysis, 2011) и измерение инклинации боковой группы зубов (рис. 2).

По данным КЛКТ у пациентки была определена стадия С созревания небного шва (рис. 3).

Для лечения данного пациента выбран ортодонтический аппарат Hybrid Hyrex для быстрого небного расширения верхней челюсти с опорой на зубы 1.6 и 2.6 и опорой на небные ортодонтические имплантаты, установленные бикортикально.



Рис. 1. Внутриротовые фотографии пациентки до лечения: *A* – окклюзия слева; *B* – окклюзия в переднем отделе; *C* – окклюзия справа; *D* – окклюзионный вид верхней челюсти; *E* – окклюзионный вид нижней челюсти
Fig. 1. Intraoral photos of the patient before the treatment: *A* – left lateral view; *B* – front view; *C* – right lateral view; *D* – upper occlusal view; *E* – lower occlusal view

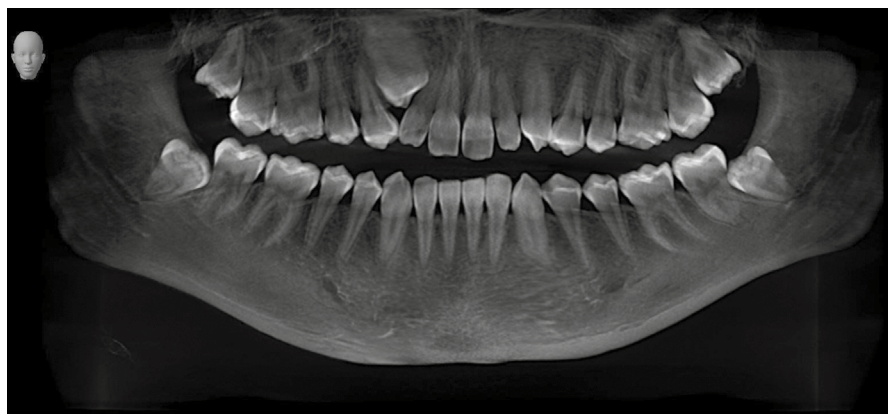


Рис. 2. Панорамная томограмма пациентки до лечения.
Ретенированный зуб 1.3

Fig. 2. The panoramic X-ray of the patient before the treatment.
Impacted canine 1.3

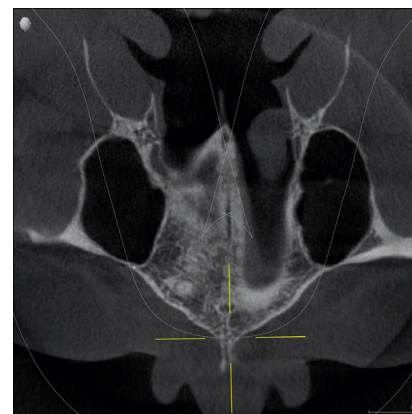


Рис. 3. КЛКТ-томограмма небного шва в аксиальной плоскости

Fig. 3. CBCT scan of the midpalatal suture in axial cut

Ортодонтические имплантаты стали широко используемым инструментом в ортодонтической практике из-за биомеханической универсальности, минимальной инвазивности и относительной экономической эффективности. Их используют в различных целях: для дистализации, мезиализации, интрузии, эктрузии ретинированных зубов, коррекции средней линии, для раннего лечения III класса и опоры в переднем и боковом отделах.

Ортодонтические имплантаты могут быть установлены в различные области и помимо альвеолярного отростка, хорошей альтернативой для установки ортодонтических имплантатов является твердое небо (рис. 4). Область за небными складками вдоль срединного небного шва называется «Т-зоной». Именно эта область является наиболее подходящей для установки ортодонтических имплантатов, так как кость в данном участке более плотная, слизистая тонкая, а риск повреждения корней зубов минимальный. Количество устанавливаемых имплантатов может быть разным. Два соседних ортодонтических имплантата можно установить в сагитальном направлении вдоль срединного небного шва или в парамедиальном направлении, т. е. с двух сторон от срединного небного шва [8].

Для установки ортодонтических имплантатов был заказан шаблон, смоделированный с помощью 3Д-программы с учетом КЛКТ.

В программу загружается КЛКТ пациента и техник за счет цифрового моделирования планирует будущую установку небных имплантатов (рис. 5).

По данным авторов зарубежных статей рекомендована установка мини-имплантатов параллельно друг другу отступая 1,5 мм от срединного небного шва в передний отрезок неба. У данной пациентки требовалось установить мини-имплантаты под углом друг к другу так, чтобы они находились в достаточном количестве костной ткани и не соприкасались с ретинированным клыком (рис. 6 и 7).

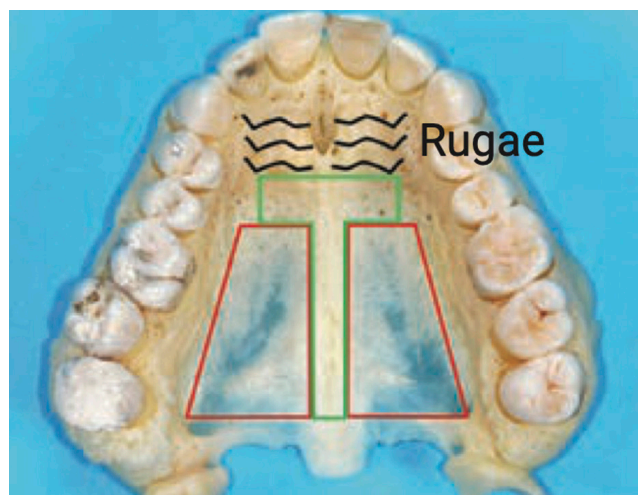


Рис. 4. Рекомендуемый участок для установки ортодонтических имплантатов. «Т-зона»

Fig. 4. Optimal area for orthodontic mini-implant placement. The "T-zone"

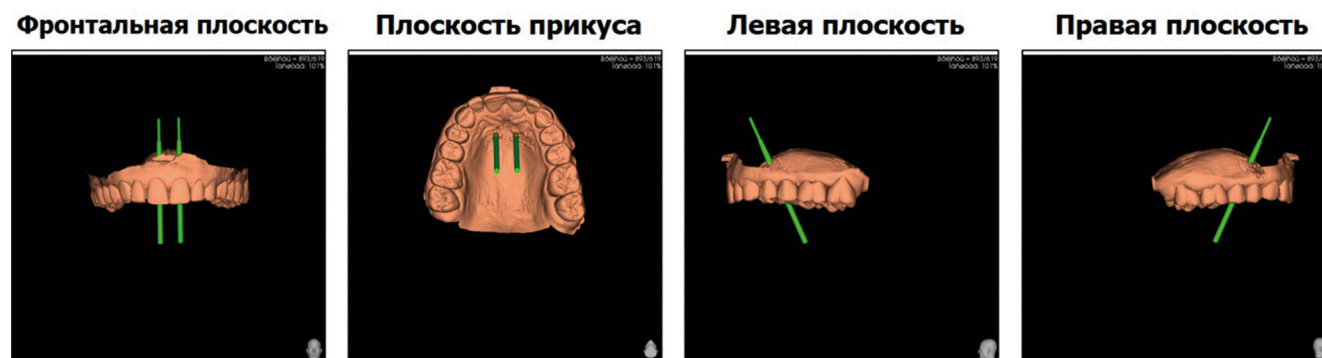


Рис. 5. Виртуальное планирование установки небных имплантатов

Fig. 5. Virtual planning of the palatal mini-implant placement

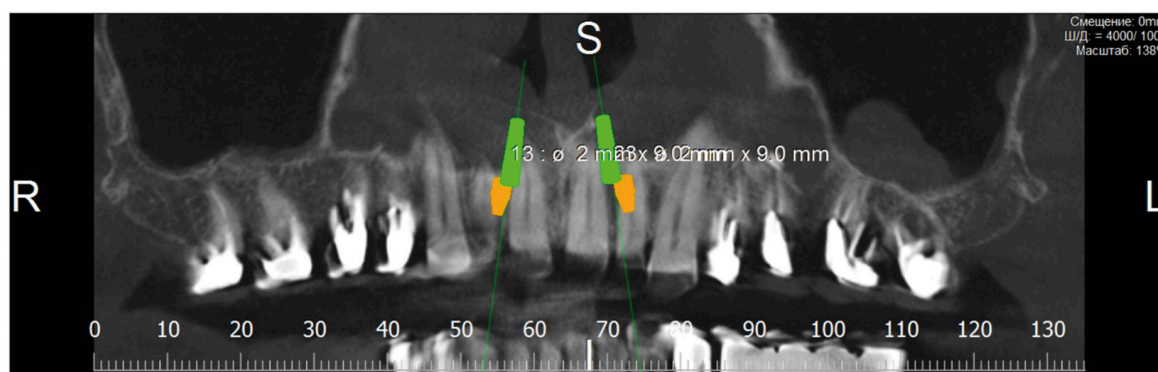


Рис. 6. Схематичное изображение небных имплантатов на КЛКТ

Fig. 6. Schematic representation of the palatal mini-implants on the CBCT

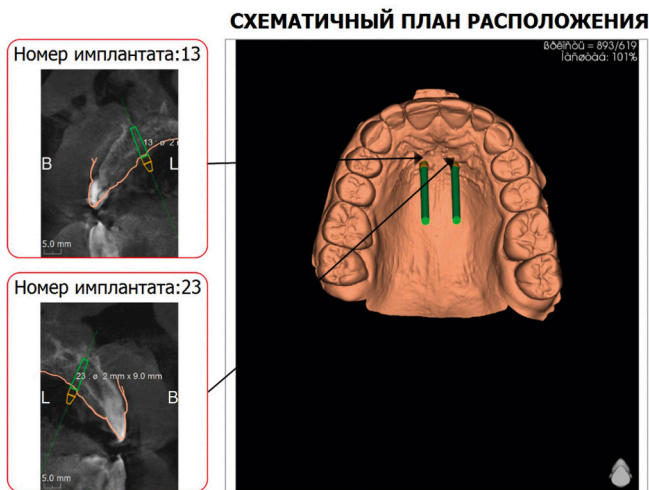


Рис. 7. Боковой срез небных имплантов

Fig. 7. Lateral section of the palatal mini-implants

Размеры мини-имплантов подбирают с учетом высоты небного свода. При недостаточной длине небных мини-имплантов может происходить гиперплазия слизистой, которая выражается в увеличении размера слизистой, которая закрывает часть мини-имплантов.

Стоит отметить, что в процессе активации аппарата расширение может не произойти и импланты просто будут двигаться в челюсти.

Установка аппарата проходила в два этапа.

Этап 1. Установка мини-имплантов по шаблону, снятие оттисков с трансферами, заказ самого аппарата.

Хирург устанавливает мини-импланты под местной анестезией. Установка имплантов с помощью шаблона была выбрана не случайно, а по причине высоко расположенного ретенированного клыка, что создавало риск его повреждения при установке ортодонтического имплантата без контроля.

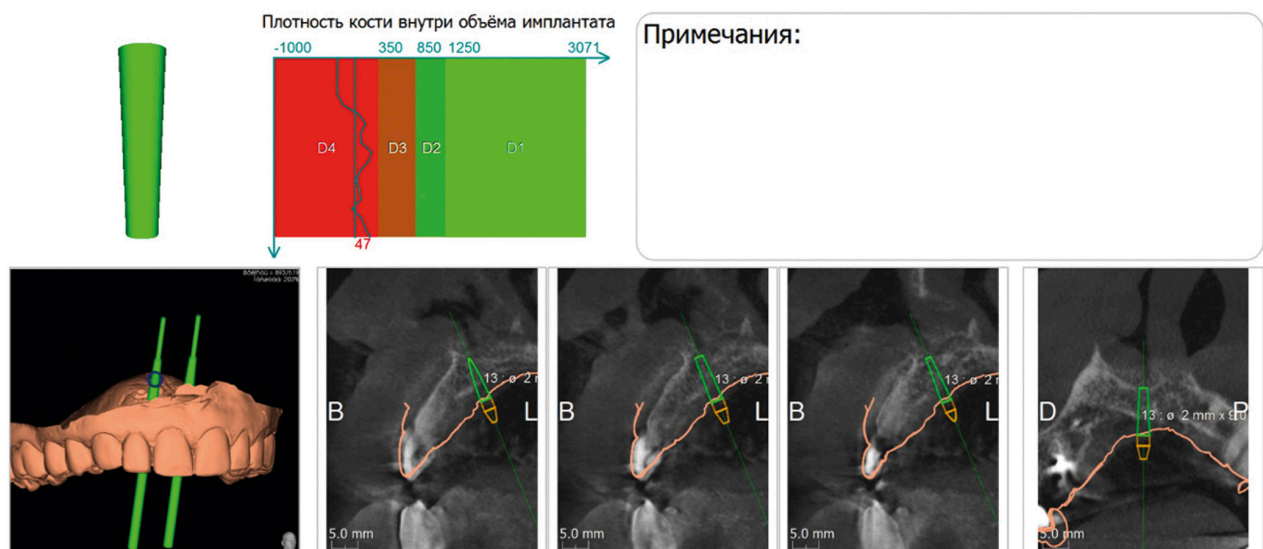


Рис. 8. Срезы небного имплантата

Fig. 8. Sections of the palatal mini-implant 1.3

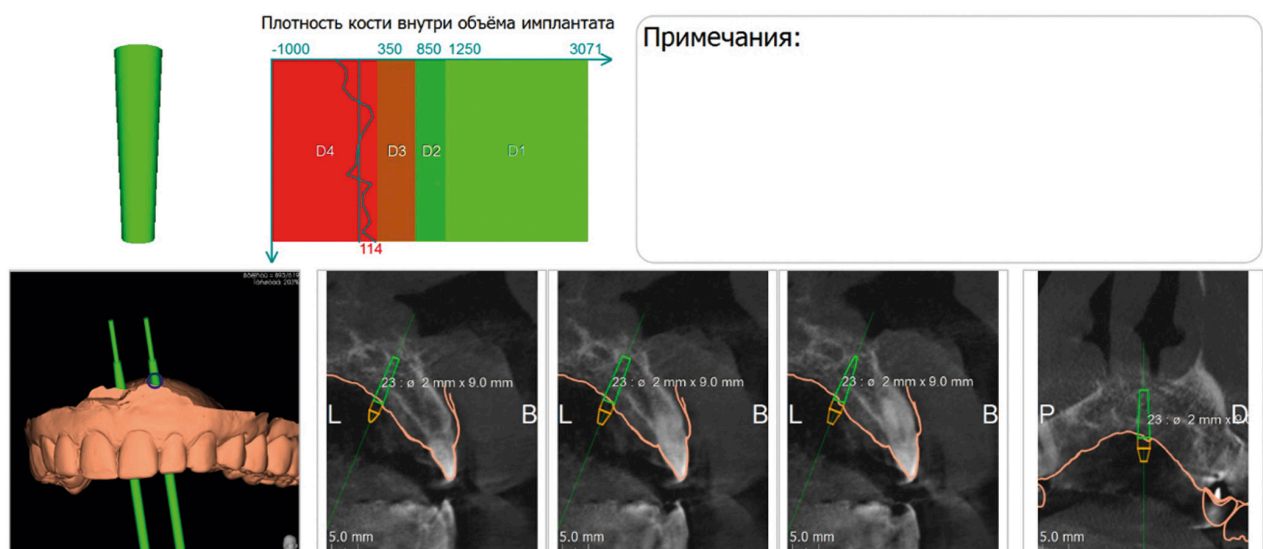


Рис. 9. Срезы небного имплантата 2.3

Fig. 9. Sections of the palatal mini-implant 2.3

Далее ортодонт снимает оттиски, используя специальные колпачки, которые служат трансферами (рис. 10). В момент установки трансферов рекомендовано привязать их с помощью зубной нити, во избежание утери или проглатывания деталей пациентом. Оттиски рекомендуется снимать двуслойные одноэтапно или двухэтапно.

Этап 1. Фиксация аппарата.

Вторым этапом идет фиксация аппарата. Сначала происходит примерка аппарата. Далее фиксируются кольца на зубы с помощью цемента и аппа-

рат прикрепляется к мини-имплантатам (рис. 11). Также возможно одновременное изготовление аппарата вместе с шаблоном. Такой аппарат фиксируется непосредственно после установки ортодонтических имплантатов (рис. 12, 13).

После фиксации аппарата пациент получает рекомендации по гигиене, питанию и активациям аппарата. Первую активацию проводят непосредственно в кресле врача-ортодонта и дают рекомендации по активации самостоятельно каждый день.



Рис. 10. Хирургический шаблон для установки мини-имплантатов

Fig. 10. A surgical template for mini-implant placement

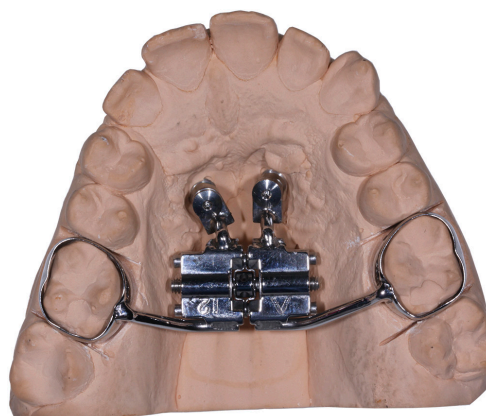


Рис. 11. Гибридный аппарат для быстрого небного расширения с опорой на мини-имплантаты

Fig. 11. Miniscrew-assisted rapid palatal expander

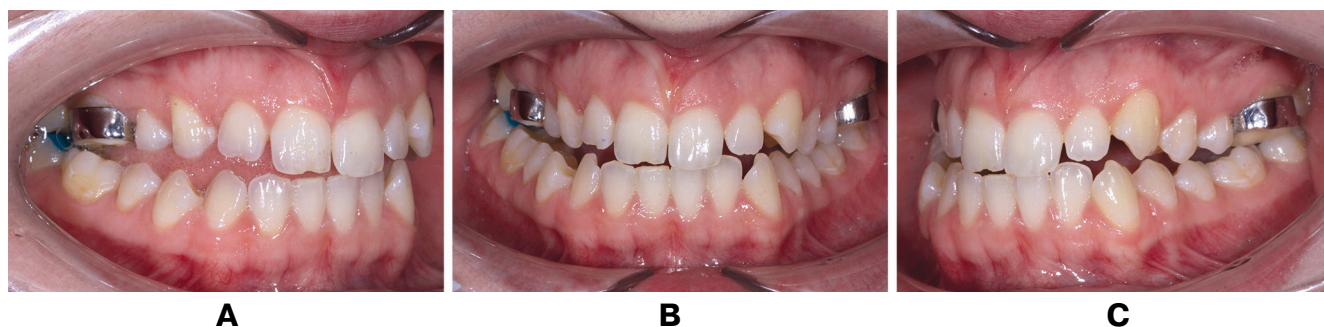


Рис. 12. Внутриворотные фотографии пациентки после быстрого небного расширения гибридным аппаратом с опорой на мини-имплантаты: А – окклюзия слева; В – окклюзия в переднем отделе; С – окклюзия справа

Fig. 12. Intraoral photos of the patient after rapid palatal expansion using miniscrew-assisted rapid palatal expander: A – left lateral view; B – front view; C – right lateral view



Рис. 13. Внутриворотные фотографии пациентки после установки аппарата: А – окклюзионный вид верхней челюсти с ортодонтическими мини-имплантатами; В – окклюзионный вид верхней челюсти с аппаратом

Fig. 13. Intraoral photos of the patient after the placement of the appliance: A – upper occlusal view with mini-implants; B – upper occlusal view with appliance

В процессе активаций у пациентки отмечалось напряжение в области срединного небного шва и моляров (рис. 14, 15).

После этого проведено ортодонтическое лечение с наложением брекет-системы, нормализовано положение зубов и создано место для зуба 1.3 (рис. 16).

Проведены расчеты и сравнение результатов до и после лечения.

По результатам антропометрического исследования гипсовых моделей зубных рядов определено, что расстояние в области первых премоляров не изменилось, а в области первых моляров верхней челюсти получено увеличение размеров на 6 мм (табл. 1).

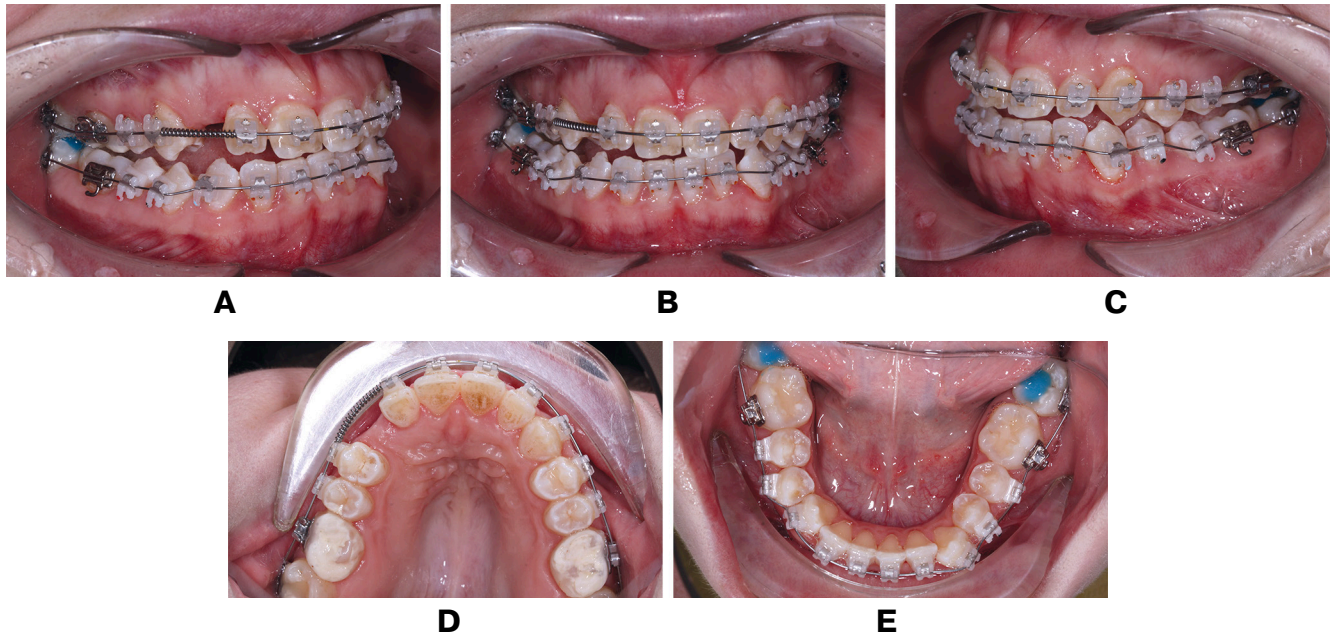


Рис. 14. Внутриротовые фотографии пациентки после фиксации брекетов в полости рта: A – окклюзия слева; B – окклюзия в переднем отделе; C – окклюзия справа; D – окклюзионный вид верхней челюсти; E – окклюзионный вид нижней челюсти

Fig. 14. Intraoral photos of the patient after the bracket placement: A – left lateral view; B – front view; C – right lateral view; D – upper occlusal view; E – lower occlusal view

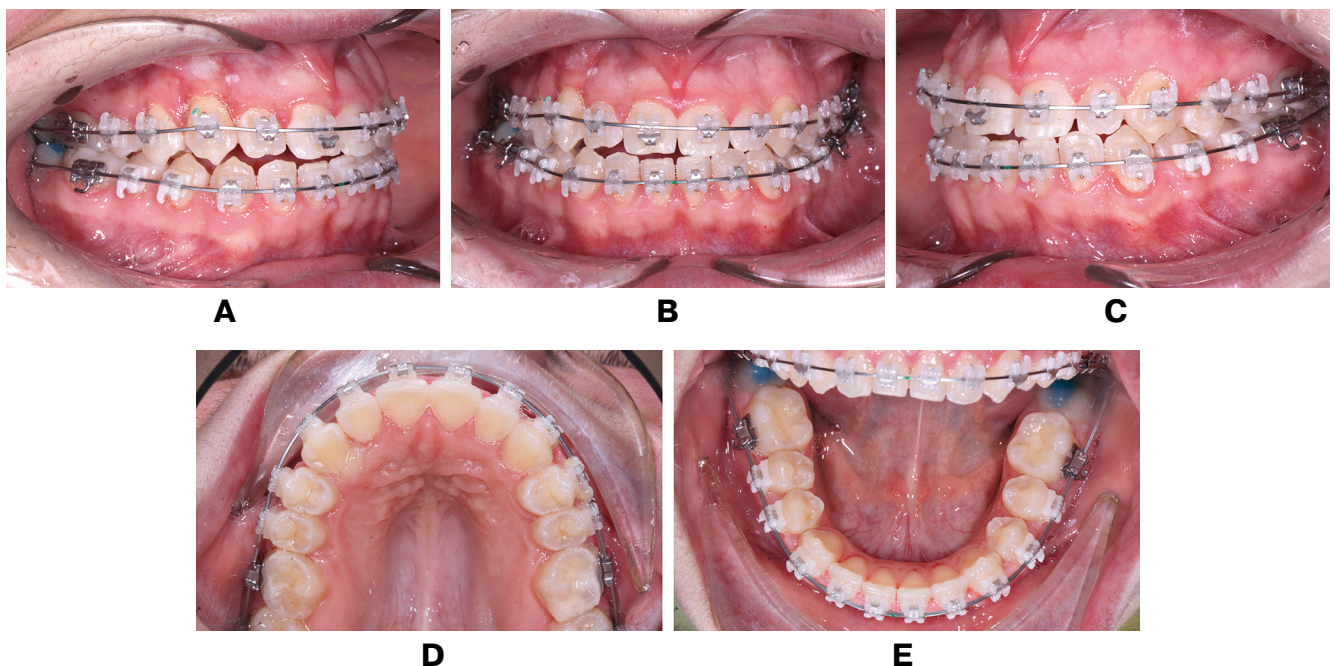


Fig. 15. Внутриротовые фотографии пациентки на этапе лечения: A – окклюзия слева; B – окклюзия в переднем отделе; C – окклюзия справа; D – окклюзионный вид верхней челюсти; E – окклюзионный вид нижней челюсти

Fig. 15. Intraoral photos of the patient during the treatment: A – left lateral view; B – front view; C – right lateral view; D – upper occlusal view; E – lower occlusal view



Рис. 16. Ортопантомограмма после лечения

Fig. 16. Panoramic X-ray after the treatment

Таблица 1. Результаты антропометрического исследования гипсовых моделей челюстей (мм)

Table 1. The results of the anthropometric study of plaster models of jaws (mm)

Этап лечения	Параметры гипсовых моделей	
	1.4-2.4	1.6-2.6
До	30	39
После	30	45

Таблица 2. Результаты анализа ширины верхней и нижней челюстей по данным КЛКТ (мм)

Table 2. The results of the width analysis of the upper and lower jaws according to the CBCT data (mm)

Этап лечения	Рентг-анализ
До	51,84
После	53,35
Норма	53,00

Полученные при оценке конусно-лучевой компьютерной томограммы значения представлены в табл. 2. На основе КЛКТ посчитаны размеры верхней челюсти до расширения и после расширения. Ширина верхней челюсти после расширения составила 53 мм.

На основе КЛКТ были посчитаны углы наклона моляров верхней челюсти. Наклон зубов 1.6 и 2.6 был увеличен во время ношения аппарата на 6,5 мм (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном случае после проведения диагностических мероприятий, а именно определения стадии созревания небного шва, измерения ширины верхней и нижней челюсти и постановки диагноза первым этапом ортодонтического лечения было проведено расширение верхней челюсти с помощью гибридного аппарата с опорой на ортодонтические имплантаты, в результате которого мы видим положительную динамику, как в клинической картине, так и на результатах рентгенологических исследований (рис. 17).

Таблица 3. Результаты измерения углов наклона моляров по данным КЛКТ у пациентов с гибридным хайрексом

Table 3. The results of measuring the angles of inclination of molars according to CBCT data in patients with hybrid hyrax

Этап лечения	Зубы	
	1.6	2.6
До	87,52	104,37
N	99,60	99,60
После	94,42	110,50

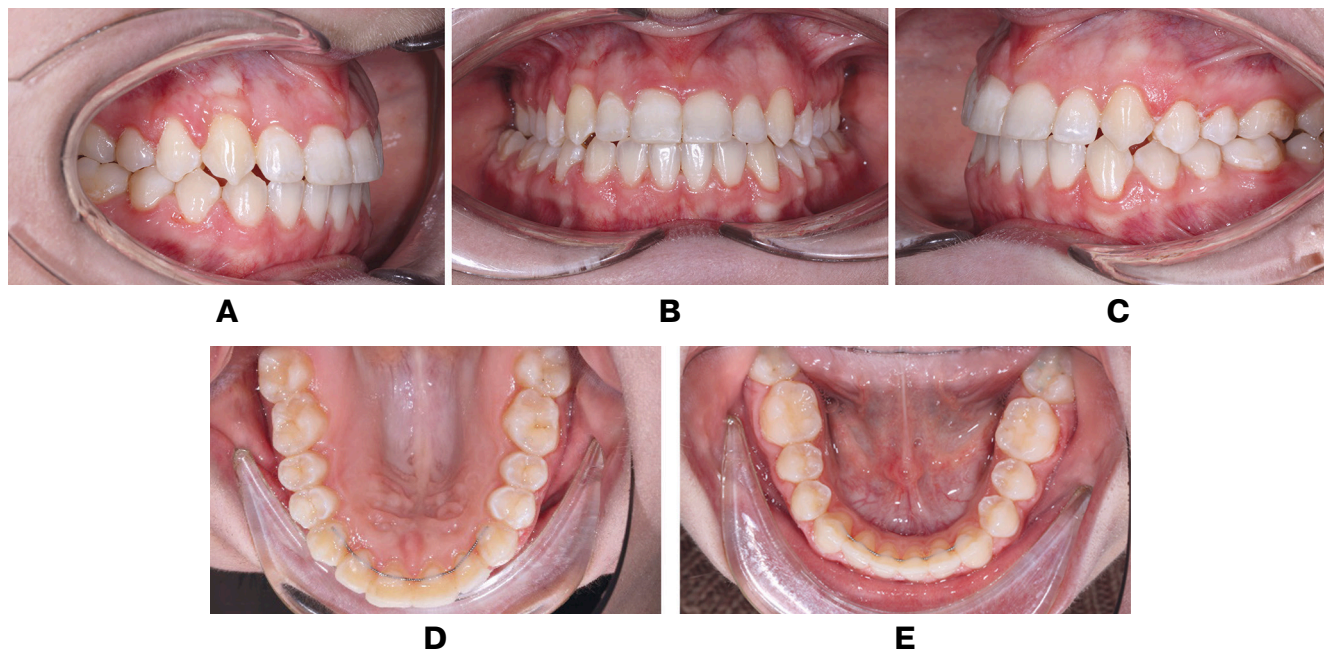


Рис. 17. Внутриворотные фотографии пациентки после лечения: А – окклюзия слева; В – окклюзия в переднем отделе; С – окклюзия справа; D – окклюзионный вид верхней челюсти; E – окклюзионный вид нижней челюсти

Fig. 17. Intraoral photos of the patient after the treatment: A – left lateral view; B – front view;

C – right lateral view; D – upper occlusal view; E – lower occlusal view

ВЫВОДЫ

С помощью несъемного ортодонтического аппарата получено расширение верхней челюсти на 2 мм и создание оптимальных условий для жевания. С точки зрения изученных параметров по оконча-

нии всего лечения степень зубоальвеолярного расширения в области центральных резцов составила 2 мм, области клыков 4,1 мм, первых премоляров и моляров 4,1 и 3,5 мм соответственно в том числе за счет брекет-системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Арсенина О.И., Попова Н.В., Махортова П.И., Гайрбекова Л.А. Комплексная диагностика и лечение пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти. *Клиническая стоматология*. 2019;(1):51–57. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_1_51
Arsenina O. I., Popova N.V., Makhortova P.I., Gairbekova L.A. A comprehensive diagnostic and treatment of patients with narrowing and deformities of the upper jaw. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2019;(1):51–57. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_1_51
2. Снагина Н.Г. Сужение зубных рядов при нейтральном прикусе и методы лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 1966. 15 с.
Snagina N.G. Narrowing of the dentition with a neutral bite and treatment methods. Moscow; 1966. 15 p. (In Russ.)
3. Ramirez T., Maia R.A., Barone J.R. Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2008;74(5):763–769. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31388-4](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31388-4)
4. Доста А.Н. Быстрое расширение верхней челюсти у взрослых. *Современная стоматология*. 2011;(1):43–46.
Dosta A.N. Rapid palatal expansion in adult. *Sovremennaya Stomatologiya*. 2011;(1):43–46. (In Russ.)
5. Дробышев А.Ю., Клипа И.А., Дробышева Н.С. Применение дистракционного метода для расширения верхней челюсти как один из этапов ортогнатической хирургии. М.: Антекс; 2013. 32 с.
Drobyshev A.Yu., Klipa I.A., Drobysheva N.S. The use of the distraction method for the expansion of the upper jaw as one of the stages of orthognathic surgery. Moscow: Anteks; 2013. 32 p. (In Russ.)
6. Фадеев Р.А., Пономарева Е.А. Методики быстрого небного расширения. сравнительная оценка, показания к применению (Часть I). *Институт стоматологии*. 2014;(3):28–31.
Fadeyev R.A., Ponomareva E.A. Methods of rapid palatal expansion. comparative evaluation. instructions of usage (Part I). *The Dental Institute*. 2014;(3):28–31. (In Russ.)
7. Wilmes B., Nienkemper M., Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod*. 2010;11(4):323–330. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21490997/> (accessed: 19.01.2024).
8. Wilmes B., Ludwig B., Vasudavan S., Nienkemper M., Drescher D. The T-zone: median vs. paramedian insertion of palatal mini-implants. *J Clin Orthod*. 2016;50(9):543–551.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Базан Анна Андреевна – аспирант кафедры ортодонтии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4.

Дробышева Наиля Сабитовна – к.м.н., доцент кафедры, ГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127006, Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; <https://orcid.org/0000-0002-5612-3451>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anna A. Bazan – Postgraduate Student of the Department of Orthodontics, Russian University of Medicine; 4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation.

Nailya S. Drobysheva – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Orthodontics, Russian University of Medicine; 4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5612-3451>

ВКЛАД АВТОРОВ

А.А. Базан – сбор данных, подготовка статьи, анализ и интерпретация данных.

Н.С. Дробышева – существенный вклад в замысел исследования, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Anna A. Bazan – the acquisition of data for the article, drafted the article, analysis and interpretation of data for the article.

Nailya S. Drobysheva – has made a substantial contribution to the concept of the article, approved the version to be published.



Оценка функционального состояния жевательной мускулатуры у пациентов со сменным прикусом, употребляющих жевательную резинку

М.В. Кабытова¹ , К.Ю. Ткалина¹ , Ю.А. Македонова^{1,2} ,
Е.Н. Ярыгина¹ , Л.А. Девятченко¹

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

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

✉ mashan.hoi@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Актуальность исследования связана с увеличившимся бесконтрольным потреблением жевательной резинки детьми.

ЦЕЛЬ. Изучение функционального состояния жевательной мускулатуры у пациентов со сменным прикусом, использующих жевательную резинку в различных режимах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проведено на 31 ребенке, средний возраст которых составил $8,5 \pm 1,2$ лет. Именно в этом возрасте идет активное формирование морфологии лица, которая напрямую связана с активностью жевательной мускулатуры. Поэтому очень важно оценить состояние жевательной мускулатуры, чтобы своевременно выявить дисбаланс в работе мышц, гипо и гипертонус мускулатуры и начать терапию. Электромиографическое исследование проведено на аппарате «Синапсис».

РЕЗУЛЬТАТЫ. Наблюдается нарушение координации в работе жевательных мышц с преобладанием в работе в правой височной мышце и левой собственно жевательной мышце. Это связано с тем, что в этой группе присутствовало дополнительное жевание.

ВЫВОД. Проведенный анализ жевательной функции показал, что дети, часто использующие жевательную резинку, имеют выраженную дискоординацию и дисбаланс в работе жевательных мышц.

Ключевые слова: детский возраст, жевательная резинка, жевательная нагрузка, электромиография, дискоординация

Информация о статье: поступила – 10.01.2024, исправлена – 22.02.2024, принята – 24.02.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Кабытова М.В., Ткалина К.Ю., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Девятченко Л.А. Оценка функционального состояния жевательной мускулатуры у пациентов со сменным прикусом, употребляющих жевательную резинку. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):74–79. <https://doi.org/10.36377/ET-0005>

Assessment of the functional state of the chewing muscles in patients with a changeable bite who use chewing gum

Maria V. Kabytova¹ , Ksenia Yu. Tkalina¹ , Yuliya A. Makedonova^{1,2} ,
Elena N. Iarygina¹ , Lilia A. Devyatchenko¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

✉ mashan.hoi@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. The relevance of the study is related to the increased uncontrolled consumption of chewing gum by children.

AIM. The aim is to study the functional state of masticatory muscles in patients with changeable dentition using chewing gum in different modes.

MATERIALS AND METHODS. The study was carried out on 31 children, the average age of whom was 8.5 ± 1.2 years. It is at this age there is an active formation of facial morphology, which is directly related to the activity of the masticatory muscles. Therefore, it is very important to assess the condition of the masticatory musculature in order to timely identify imbalance in muscle activity, hypo and hypertonus of the musculature and to start therapy. Electromyographic study was performed on the Synapsis apparatus.

RESULTS. There is a violation of coordination in the work of masticatory muscles with predominance in the work in the right temporal muscle and left proper masticatory muscle. This is due to the fact that additional chewing was present in this group.

CONCLUSION. The provided analysis of masticatory function showed that children who frequently use chewing gum have a pronounced discoordination and imbalance in the work of masticatory muscles.

Keywords: childhood, chewing gum, chewing load, electromyography, discoordination

Article info: received – 10.01.2024, corrected – 22.02.2024, accepted – 24.02.2024

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

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

For citation: Kabytova M.V., Tkalina K.Yu., Makedonova Yu.A., Iarygina E.N., Devyatchenko L.A. Assessment of the functional state of the chewing muscles in patients with a changeable bite who use chewing gum. *Endodontics Today*. 2024;22(1):74–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0005>

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач современной детской стоматологии является профилактика кариеса зубов. Это одно из самых распространенных заболеваний в мире среди не только детей, но и среди взрослого населения [1]. Однако, на сегодняшний день детские стоматологи все чаще сталкиваются с проблемой нарушения акта жевания у детей, и как следствие дисфункцией мышц челюстно-лицевой области [2]. Выявлена тесная взаимосвязь нарушения формирования челюстно-лицевого скелета у детей с привычным ротовым дыханием, нарушением типа глотания и жевания. Известно, активность жевательных мышц играет одну из важных ролей в формировании морфологии лица.

Для правильного формирования жевательной мускулатуры большую роль играет тип питания [3]. Для детей первого года жизни приоритетным является грудное вскармливание. В ряде исследований была доказана большая активность жевательных мышц при сосании ребенком груди, что, очевидно, влияет на формирование челюстно-лицевого аппарата в раннем детстве [4]. Нарушение жевательной функции оказывает негативное влияние на рост и развитие ребенка, вызывая патологическую адаптацию всех структур к аномалии окклюзии. Поэтому вопрос о значении активного жевания, полноценной нагрузки на зубочелюстную систему является важным для профилактики заболеваний пародонта, кариеса зубов и развития зубочелюстных аномалий.

Но современные реалии таковы, что идет тенденция к замене естественного вскармливания на искусственное. Все чаще грудничкам предлагают в качестве «успокоительного» пустышку, что также негативно влияет на жевательный аппарат. Далее при введении прикорма приоритет отдается жидким кашам, пюре. Все эти продукты не требуют активного участия жевательной мускулатуры. Такой выбор продуктов родители объясняют страхом того, что ребенок подавится кусочками пищи. Как следствие у ребенка достаточно долго присутствует скудный рацион не только в плане питательных веществ, но и отсутствует должная жевательная нагрузка.

По мере взросления ребенка родители также все чаще делают выбор в пользу «мягких» продуктов, не требующих активного жевания. Как следствие жевательные мышцы слабо функциональны, не приспособлены к нагрузкам. Это является одним из этиологических факторов формирования зубо-челюстных аномалий.

Одним из видов жевательной нагрузки, которая чаще всего активно применяется не только взрослыми, но все чаще детьми и подростками является

жевательная резинка. Жевательная резинка относится к средствам гигиены полости рта. Но ни одно средство гигиены не вызывает такого спора среди врачей-стоматологов [5]. Это связано с бесконтрольным применением между основными приемами пищи. Длительное жевание резинки, как известно, способствует выделению желудочного сока, что приводит к сбою ритма переваривания пищи. Для улучшения вкуса жевательные резинки производят с сахаром, а также с сахарозаменителями (ксилит). Первый их вид представляет опасность для эмали зубов, особенно маломинерализованных в детском возрасте, являясь одним из факторов риска развития кариеса зубов, если после пользования жевательной резинкой не прополоскать рот для удаления сахаров. При злоупотреблении жевательной резинкой может отмечаться выраженная гипертрофия собственно жевательных мышц [6]. Самыми активными пользователями жевательной резинки являются дети в возрасте от 8–9 до 12 лет. Это связано с тем, что у детей этого возраста чаще всего жевание жвачки стало привычкой. В первую очередь данная привычка формируется вследствие яркой внешней составляющей упаковки: яркая, красочная пачка и пластинки, картинками и наклейками. Родители же не придают должного внимания этому, потому что реклама жевательных резинок приписывает свойства, которыми она не обладает, а именно укрепление зубной эмали, предотвращение появления кариеса, восстановление кислотно-щелочного баланса и другое. Также чаще всего именно в этом возрасте родители в этом возрасте ребенка обращаются за ортодонтической помощью. Важную роль для достижения результата играет правильно проведенный этап диагностики.

Отсутствие комплексной диагностики состояния жевательных мышц является острой проблемой современной детской стоматологии: нарушения в работе мускулатуры могут предшествовать развитию аномалий зубочелюстной системы, потому важно провести диагностику в период сменного прикуса, чтобы начать ортодонтическое лечение и не допустить развитие патологии в постоянном прикусе [7]. Кроме того, отсутствие коррекции работы мышц до начала и на протяжении ортодонтического лечения приводит к длительной терапии, увеличивает склонность к последующей ремиссии.

Оценка функционального состояния жевательной мускулатуры необходима для контроля течения заболевания и оценки динамики ортодонтического лечения, определения наличия или отсутствия гипер или гипотонуса мускулатуры [8]. Информативным и неинвазивным методом исследования

является электромиография. Электромиография – метод исследования двигательного аппарата, основанный на регистрации биопотенциалов скелетных мышц [9]. Электромиография основа на регистрации потенциалов действия мышечных волокон, функционирующих в составе двигательных единиц, состоящих из мотонейрона, и группы мышечных волокон, иннервируемых этим мотонейроном [10]. В состоянии покоя мышца не генерирует потенциалов действия, поэтому электромиограмма (ЭМГ) расслабленной мышцы имеет вид изоэлектрической линии и равна 0. При сокращении мышцы увеличивается частота и амплитуда колебаний. В результате временной и пространственной суммации потенциалов действия двигательных единиц. Накожными электродами регистрируют интерференционную ЭМГ, то есть активность большого числа двигательных единиц участка мышцы, расположенного вблизи электродов [11; 12].

ЦЕЛЬ

Провести оценку функционального состояния жевательной мускулатуры у пациентов со сменным прикусом, употребляющих жевательную резинку, в зависимости от интенсивности ее использования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами было проведено комплексное обследование 31 ребенка в возрасте от 9 до 12 лет. Выбор данной возрастной группы основан на том, в силу лабильности детской нервной системы данный вид исследования утомителен для детей более младшего возраста. Также это связано с тем, что исследование проводится с электродами на коже лица в течение нескольких минут и для получения стабильной регистрации физиологической информации, а дети младшего возраста усидчивостью не обладают.

Для изучения интенсивности использования детьми жевательной резинки была разработана специальная анкета. Она включала в себя следующие вопросы: частота использования жевательной резинки, время ее жевания, о сорте жевательной резинки (с сахарозаменителем, без сахара, сахаросодержащая).

По результатам анкетирования все опрошенные дети были разделены на 4 группы методом простой рандомизации, в зависимости от частоты использования жевательной резинки. В группу 1 (6 человек) вошли дети наиболее интенсивно использовавшие жевательную резинку (несколько раз в день). Во группу 2 вошли 13 детей, которые использовали жевательную резинку несколько раз в неделю. Группу 3 составили 8 человек, употреблявшие жевательную резинку в режиме несколько раз в месяц. В группе 4 было 4 ребенка, которые вообще не жевали резинку или использовали ее крайне редко. При распределении детей по группам возраст не учитывали.

Всем обследуемым была проведена электромиография жевательных мышц при помощи компьютеризованного комплекса «Нейромиостом» на базе электромиографа «Синапсис» [13]. Для регистрации ЭМГ использовали накожные электроды прямоугольной формы.

Электроды располагали вдоль хода мышечных волокон собственно жевательных и височных мышц (рис. 1). Один из двух электродов располагался над моторной точкой мышцы – зоной с наибольшей плотностью нервно-мышечных окончаний. Моторные точки обычно совпадают с местом наибольшей выпуклости мышцы при максимальном ее напряжении, определяемой пальпаторно. Перед наложением электроды смазывали токопроводящим гелем, а затем фиксировали на коже лица с помощью лейкопластыря. Оценка мышечной активности собственно жевательных и височных мышц у детей проводили при максимальном сжатии ими зубов.

При анализе полученной интерференционной ЭМГ учитывали ее максимальную амплитуду и соотношение активности симметричных мышц (собственно жевательных и височных) – $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$, по которому определяли дискоординационные нарушения в работе исследуемых мышц.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке результатов биоэлектрической активности мышц учитывалось, то что у детей был сменный прикус и могла меняться преимущественная сторона жевания, например, в период подвижности зуба в жевательной группе на той или иной стороне. В табл. 1 приведены показатели амплитуды электромиограммы у детей в возрасте 9–12 лет.



Рис. 1. Расположение электродов на лице

Fig. 1. Electrode placement on the face

В группе 1 значение максимальной амплитуды биоэлектрическая активность левой собственно жевательной мышцы было на 36 % выше, чем правой собственно жевательной мышцы. Коэффициент асимметрии $\frac{1}{2}$ составил 1,35. Это указывает на значительное преобладание активности левой собственно жевательной мышцы над правой. При анализе биоэлектрическая активность височных мышц было выявлено, что в среднем значение максимальной амплитуды левой височной мышцы были меньше на 23 %, чем правой височной (рис. 2). Коэффициент асимметрии $\frac{3}{4}$ составил 0,63, что указывает на преобладание активности правой височной мышцы над левой и дискоординацию в работе височных мышц. Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что наблюдается нарушение координации в работе жевательных мышц с преобладанием в работе в правой височной мышце и левой собственно жевательной мышце. Это связано с тем, что в этой группе присутствовало дополнительное жевание.

У детей группы 2 было выявлено незначительное преобладание биоэлектрической активности левой собственно жевательной мышцы над правой – на 7 % и правой височной над левой. Значение коэффициента асимметрии, соответственно, 1,07 и 0,99 указывает на лучшую координацию в работе жевательных мышц в группе 2, чем в группе 1.

По результатам электромиографии в группе 3 было выявлено что справа биоэлектрическая активность собственно жевательной мышцы была также незначительно больше, чем слева, так как коэффициент асимметрии $\frac{1}{2}$ составил 0,95, что свидетельствует о координированной работе собственно жевательных мышц. В то же время среднее значение показателя максимальной амплитуды левой височной мышцы было несколько больше по сравнению с биоэлектрической активностью правой височной мышцы, что также говорит о хорошей координации в работе височных мышц. На это указывает коэффициент асимметрии $\frac{3}{4}$, значение которого составило 1,09.

Таблица 1. Средние значения ($M \pm m$) максимальной амплитуды ЭМГ у детей 9–12 лет

Table 1. Mean values ($M \pm m$) of the maximum EMG amplitude in nine-twelve-year-old children

Метод исследования	ЭМГ (мВ)					
Группа обследуемых	Собственно жевательная мышца слева 1	Собственно жевательная мышца справа 2	Коэффициент асимметрии $\frac{1}{2}$	Височная мышца слева 3	Височная мышца справа 4	Коэффициент асимметрии $\frac{3}{4}$
1	0,917 $\pm$ 0,03	0,679 $\pm$ 0,04	1,35	0,402 $\pm$ 0,38	0,632 $\pm$ 0,45	0,63
2	0,855 $\pm$ 0,05	0,796 $\pm$ 0,03	1,07	1,049 $\pm$ 0,13	1,052 $\pm$ 0,21	0,99
3	1,316 $\pm$ 0,01	1,408 $\pm$ 0,07	0,95	1,106 $\pm$ 0,05	1,008 $\pm$ 0,07	1,09
4	0,944 $\pm$ 0,11	0,789 $\pm$ 0,14	1,19	0,883 $\pm$ 0,03	1,046 $\pm$ 0,11	0,80

Примечание: различия в исследуемых ЭМГ-показателях в группах 1, 2, 3 по сравнению с группой 4 достоверны ($p > 0,05$).

Note: differences in the studied EMG-indicators in groups 1, 2, 3 compared to group 4 are reliable ($p > 0.05$).



Рис. 2. Электромиограммы собственно жевательных (1, 2) и височных (3, 4) мышц, полученные у детей 9–12 лет

Fig. 2. Electromyograms of the masseter (1, 2) and temporal (3, 4) muscles obtained in nine-twelve-years-old children

У детей крайне редко использовавших жевательную резинку (группа 4) наблюдали наименее выраженную дискоординацию в работе жевательных мышц по сравнению с детьми, которые использовали ее наиболее интенсивно (группа 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что на сегодняшний день дети являются самыми активными пользователями жевательной резинки. Однако, уровень их знаний о влиянии жевательной резинки недостаточен. В первую очередь это связано с от-

сутствием понимания о правильном использовании жевательной резинки: о кратности и времени ее жевания, о сорте резинки, о количестве. Целесообразно прививать знания родителям о применении жевательной резинки у детей.

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ жевательной функции показал, что дети, часто использующие жевательную резинку, имеют выраженную дискоординацию и дисбаланс в работе жевательных мышц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. 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 (Russia)*. 2011;(1):57–59.
2. 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>
3. Almotairy N., Kumar A., Grigoriadis A. Effect of food hardness on chewing behavior in children. *Clin Oral Invest*. 2021;25(3):1203–1216. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03425-y>
4. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Павлова-Адамович А.Г., Осыко А.Н., Порошин А.В. Взаимосвязь типа лица и состояния жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(1):56–61. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-586>
Makedonova Yu.A., Vorobev A.A., Pavlova-Adamovich A.G., Osyko A.N., Poroshin A.V. The relationship between the facial type and the state of chewing muscles in children with cerebral palsy. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2023;23(1):56–61. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-586>
5. Virji S.A., Ng E.T., Jayachandran S., Heit T.C. A case study on myofunctional therapy and malocclusions created by oral habits. *Can J Dent Hyg*. 2023;57(1):61–68.
6. Yeung C.Y.-Y., Chu C.-H., Yu O.Y. A concise review of chewing gum as an anti-cariogenic agent. *Front Oral Health*. 2023;4:1213523. <https://doi.org/10.3389/froh.2023.1213523>
7. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Павлова-Адамович А.Г., Афанасьева О.Ю., Филимонова О.Н., Девятченко 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>
8. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Осыко А.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Гаценко С.М. Сравнительный анализ эффективности методов купирования гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. *Пародонтология*. 2022;27(4):327–335. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-327-335>
9. 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>
10. 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: 06.01.2024).
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: 06.01.2024).
11. Carvalho M.R., Regalo S.C.H., Siéssere S., Gonçalves L.M.N., de Paula-Silva F.W.G., Vicioni-Marques F. et al. Electromyographic analysis of the stomatognathic system of children with Molar-incisor hypominerization. *PLoS ONE*. 2023;18(2):e0277030. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277030>
12. Hong H., Zeng Y., Chen X., Peng C., Deng J., Zhang X. et al. 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>
13. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Александров А.В., Осыко А.Н., Павлова-Адамович А.Г. *Электромиографические показатели жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом*. Свидетельство о государственной регистрации базы данных RU2021621050 от 21.05.2021.
Makedonova Yu.A., Vorobev A.A., Alexandrov A.V., Osyko A.N., Pavlova-Adamovich A.G. *Electromyographic indicators of masticatory muscles in children with cerebral palsy*. Certificate of state registration of the database No. RU2021621050 dated 21.05.2021. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ АВТОРАХ

Кабытова Мария Викторовна – доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>

Ткалина Ксения Юрьевна – аспирант кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0009-0003-0860-0537>

Македонова Юлия Алексеевна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии, 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, ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

Ярыгина Елена Николаевна – кандидат медицинских наук, 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>

Девятченко Лилия Анатольевна – доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Maria V. Kabytova – Associate Professor of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>

Ksenia Yu. Tkalina – Postgraduate Student, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0003-0860-0537>

Yuliya A. Makedonova – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Dentistry, 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>

Elena N. Iarygina – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

Lilia A. Devyatchenko – Associate Professor of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

ВКЛАД АВТОРОВ

М.В. Кабытова – статистический анализ полученных результатов.

К.Ю. Ткалина – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

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

Е.Н. Ярыгина – сбор данных, анализ, интерпретация.

Л.А. Девятченко – выполнение клинического обследования, сбор и анализ результатов.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Maria V. Kabytova – statistical analysis.

Ksenia Yu. Tkalina – critically for important intellectual content.

Yuliya A. Makedonova – approved the version to be published.

Elena N. Iarygina – acquisition, analysis, interpretation of data for the article.

Lilia A. Devyatchenko – clinical study, the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры

Ю.А. Македонова^{1,2} , Е.Н. Ярыгина¹ , А.В. Александров¹ , Т.В. Чижикова¹ ,
Л.А. Девятченко¹ , О.Н. Филимонова¹

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

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

✉ mihai-m@yandex.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Для правильной диагностики гипертонуса жевательной мускулатуры необходимо учитывать характер боли, ограничение открывания полости рта и данные дополнительных методов исследования.

ЦЕЛЬ. Разработка градации степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры на основании клинических параметров и данных дополнительных методов исследования – миотонометрии, ультразвукового и электромиографии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено обследование 127 человек, обратившихся за стоматологической помощью, пациенты не предъявляли жалобы на симптоматику миофасциального болевого синдрома. У 90 человек был верифицирован диагноз гипертонус жевательной мускулатуры.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При изучении полученных результатов были выявлены статистически значимые различия, что позволило разработать градацию степени выраженности вышеуказанной патологии на легкую, умеренную и высокую (I степень, II степень и III степень).

ВЫВОД. Применение разработанной градации позволит врачу-стоматологу разработать пациент-ориентированный подход к купированию мышечного гипертонуса в зависимости от его степени выраженности, что, в свою очередь, позволит повысить качество жизни данной категории больных и снизить затраты пациентов на миорелаксирующую терапию.

Ключевые слова: гипертонус, жевательная мускулатура, диагностика, градация, электромиография, миотонометрия, ультразвуковое исследование

Информация о статье: поступила – 10.01.2024, исправлена – 01.03.2024, принята – 03.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Александров А.В., Чижикова Т.В., Девятченко Л.А., Филимонова О.Н. Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):80–85. <https://doi.org/10.36377/ET-0006>

Gradation of the severity of hypertonicity of the masticatory muscles

Yuliya A. Makedonova^{1,2} , Elena N. Iarygina¹ , Alexander V. Alexandrov¹ ,
Tatyana M. Chizhikova¹ , Lilia A. Devyatchenko¹ , Oksana N. Filimonova¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

✉ mihai-m@yandex.ru

Abstract

INTRODUCTION. For the correct diagnosis of hypertonicity of the chewing muscles, it is necessary to take into account the nature of pain, the restriction of opening the oral cavity and the data of additional research methods.

AIM. The aim is to develop a gradation of the severity of hypertonicity of the masticatory muscles based on clinical parameters and data from additional research methods – myotonometry, ultrasound and electromyography.

MATERIALS AND METHODS. 127 patients who sought dental care were examined, and the patients did not complain about the symptoms of myofascial pain syndrome. The diagnosis of masticatory muscle hypertonicity was verified in 90 people.

RESULTS. When studying the results obtained, statistically significant differences were revealed, which made it possible to develop a gradation of the severity of the above pathology into mild, moderate and high (grade I, grade II and grade III).

CONCLUSION. The application of the developed gradation will allow the dentist to develop a patient-oriented approach to the relief of muscle hypertension, depending on its severity, which, in turn, will improve the quality of life of this category of patients and reduce the cost of patients for muscle relaxant therapy.

Keywords: hypertension, masticatory muscles, diagnostics, gradation, electromyography, myotonometry, ultrasound examination

Article info: received – 10.01.2024, corrected – 01.03.2024, accepted – 03.03.2024

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

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

For citation: Makedonova Yu.A., Iarygina E.N., Alexandrov A.V., Chizhikova T.M., Devyatchenko L.A., Filimonova O.N. Gradation of the severity of hypertonicity of the masticatory muscles. *Endodontics Today*. 2024;22(1):80–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0006>

ВВЕДЕНИЕ

Гипертонус жевательной мускулатуры (ГЖМ) является распространенным стоматологическим заболеванием, характеризующийся напряжением в мышцах и их неспособностью к растяжению [1]. При этом данная патология протекает у многих пациентов бессимптомно, хронически формируя порочный круг, включающий в себя мышечный спазм, боль, локальную ишемию, дегенеративные изменения [2], усиливая при этом первопричину патологических изменений. Компонентов порочного круга много, это и заболевания височно-нижнечелюстного сустава, головные боли напряженного типа (мигрени), заболевания пародонта, рецессия десны, патологическая стираемость, развитие кариеса зубов и его осложнений, некариозные поражения [3]. С каждым годом у человека при мышечном гипертонусе компонентов порочного круга становится все больше, что обосновывает сложности при диагностике и лечении вышеуказанной патологии [4]. Диагностика мышечного гипертонуса ввиду разнообразия клинической симптоматики, трудности выявления истинной причины крайне затруднительна [5]. В настоящее время для постановки диагноза врачи-стоматологи ориентируются на систему исследовательских диагностических критериев ВНЧР (ИДК) [6]. Система ИДК включает тщательный сбор анамнеза и физикальное обследование [7; 8]. Основана на изучении и выявлении смещения диска, с вправлением и без, наличие ограничения открывания рта [9].

Система ИДК/ВНЧР нуждается в доработке и модернизации, в классификацию целесообразно включить клинические данные о миофасциальном болевом синдроме, проявляющемся без височно-нижнечелюстных расстройств [10].

К дополнительным методам обследования пациентов с гипертонусом жевательной мускулатуры относится рентгенологический метод, ультразвуковое и электромиографическое исследование жевательной мускулатуры [11–13].

Рентгенография является неотъемлемым методом для уточнения и проведения дифференциальной диагностики стоматологической патологии, позволяющий спланировать ортодонтическое лечение, провести диагностику заболеваний височно-нижнечелюстного сустава, травмы, нарушения в развитии зубов, обнаружения костной патологии [14].

Ультразвуковое исследование жевательных мышц проводится с целью оценки их состояния, выявления очаговых изменений структуры, уплотнений, признаков патологии, выявления зоны инфильтрации, диагностики триггерных точек. С помощью данного метода можно неинвазивно оценить состояние жевательной мускулатуры. К сожалению,

на стоматологическом приеме ультразвуковое исследование не проводится, и врач-стоматолог не направляет пациентов на обследование. Однако, данный метод является достаточно информативным для выявления парафункции жевательной мускулатуры [15].

Электромиографическое исследование (ЭМГ) позволяет измерить электрическую активность мышц в покое и во время произвольных сокращений, в том числе и при проведении различных проб. Электрическая активность мышц регистрируется с помощью электродов в покое и при максимальном произвольном сокращении [16]. В норме в покое мышцы не проявляют электрическую активность. Патологическая активность проявляется в виде патологических потенциалов, наблюдаются мышечные потенциалы действия, амплитуда и продолжительность которых пропорциональны размеру и количеству содержащихся в ней волокон. При нервно-мышечных заболеваниях величина и форма электромиографических потенциалов изменяются [17; 18]. При проведении ЭМГ исследования определяется наличие/отсутствие асимметрии жевательных мышц, изменение биопотенциалов при проведении различных проб (мкВ), изменение амплитуды графиков на обеих сторонах, максимальная амплитуда (мкВ), средняя амплитуда (мкВ) и площадь (мкВ·мс) в жевательных мышцах – Temporalis Dextra, Masseter Dextra, Temporalis Sinistra, Masseter Sinistra. Электромиографическое исследование позволяет установить локализацию патологического процесса, определить степень тяжести денервации мышечной ткани, поставить окончательный диагноз [19].

В настоящее время при всем многообразии методов клинического и функционального осмотра обследование пациентов на стоматологическом приеме является затруднительным [20; 21], проблема заключается в том, что единый клинический алгоритм и тактика ведения данных пациентов отсутствует. Внедрение и разработка единого алгоритма диагностических мер позволят выявить патологию на раннем уровне, провести профилактические мероприятия, что позволит предотвратить развитие ряда стоматологических заболеваний и повысить качество жизни пациентов [22]. Вышесказанное свидетельствует о необходимости разработки более четких критериев клинической диагностики гипертонуса жевательной мускулатуры.

ЦЕЛЬ

На основании клинических и функциональных методов обследования разработать градацию степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняло участие 127 пациентов, которые обратились на стоматологический прием по поводу лечения кариеса и его осложнений, или с целью профилактического осмотра. Из них женщин – 101 человек (79,5%), мужчин – 26 (20,5%). Средний возраст пациентов составил $25,8 \pm 1,7$ лет. Осмотр пациентов проводили в соответствии с разработанным алгоритмом. Помимо основных методов обследования, дополнительно измеряли открывание полости рта в активной и пассивной форме, пальпаторно определяли наличие болевого фактора собственно жевательной и височной мышц в соответствии с балльной шкалой, где 0 баллов – нет напряжения и нет болезненности; 1 балл – легкое напряжение мышцы, нет болезненности при пальпации; 2 балла – умеренное напряжение мышцы и болезненность при пальпации (чувство дискомфорта); 3 балла – выраженное напряжение мышцы и резкая болезненность при пальпации, наличие болезненных мышечных уплотнений и/или триггерных точек.

Миотонометрию проводили специальным аппаратом – электромиотонометром SZIRMA. Мышечный тонус определяли в миотонах. К собственно жевательной мышце справа и слева в моторные точки перпендикулярно поверхности кожи прикладывали щуп миотонометра до его погружения на определенную глубину.

Тонус жевательной мускулатуры определяли как в состоянии физиологического покоя, так и при максимальном смыкании зубных рядов, то есть определяли тонус покоя (Тп) и тонус напряжения (Тн).

С помощью функционального метода исследования была проведена поверхностная электромиография (ЭМГ) напряжения жевательной и височной жевательных мышц. Для регистрации биопотенциалов в мышечной ткани был использован аппарат «Синапис» с 4-х канальной конфигурацией.

Исследование проводилось в одно и то же время суток у пациентов, находящихся в положении сидя или самостоятельно, или на коленях у матери/законного представителя. В области жевательной и височной мышц справа и слева электроды фикси-

вали в точках наибольшего напряжения по методике И.С. Рубинова. Определяли амплитуду жевательной и височной мышц; суммарный биопотенциал жевательной и височной мышц. Анализ полученных электромиограмм проводился согласно протоколу обследования и инструкции производителя. Полученные данные сравнивали с нормированными параметрами.

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Voluson E8 Expert с использованием линейного мультисекторного ультразвукового датчика в области собственно жевательной и височной мышц справа и слева.

Определяли следующие параметры в собственно жевательной и височной мышце наружным доступом: а) толщина жевательной мышцы в покое; б) толщина жевательной мышцы в напряжении; в) площадь поперечного сечения жевательной мышцы в покое; д) площадь поперечного сечения жевательной мышцы в напряжении.

В заключение отражали признаки патологии, очаговые изменения структуры собственно жевательной и височной мышц.

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

Из 127 обследуемых у 90 человек (70,9%) выявлен мышечный гипертонус. Однако, показатели клинических и дополнительных методов обследования статистически значимо различались между обследуемыми. Так, показатель степени открывания полости рта варьировал от 40 до 30 мм в активной форме, и от 45 до 35 мм в пассивной форме. Балльные значения болевого фактора при пальпации равнялись от 1,7 до 2,5 баллов. Показатель тонуса покоя и тонуса напряжения по данным миотонометрии составил

Таблица 1. Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры

Table 1. Gradation of the degree of severity of masticatory muscle hypertonus

№	Критерий	I степень	II степень	III степень
1	Открывание полости рта, мм			
	Активное	$37,3 \pm 0,1$	$32,5 \pm 0,1$	$25,9 \pm 0,2$
	Пассивное	$45,5 \pm 0,1$	$39,9 \pm 0,1$	$34,9 \pm 0,1$
2	Боль при пальпации, баллы	$1,3 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,1$	$2,9 \pm 0,1$
3	Электромиография, мкВ			
	Амплитуда	$426,9 \pm 16,1$	$744,1 \pm 19,2$	$1047,4 \pm 5,2$
	Суммарный биопотенциал	$2190,7 \pm 31,7$	$3836,9 \pm 114,8$	$5323,5 \pm 51,1$
4	Миотонометрия, миотон			
	Тонус покоя	$71,8 \pm 0,9$	$90,2 \pm 1,1$	$111,2 \pm 1,5$
	Тонус напряжения	$76,1 \pm 1,5$	$133,1 \pm 2,7$	$162,6 \pm 1,2$

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

Note: statistical significance of differences in relation to the pre-treatment index, $p < 0.05$.

от 60 до 100 миотон и от 50 до 150 миотон соответственно. Амплитуда жевательной и височной мышц варьировала от 300 до 1000 мкВ соответственно, суммарный биопотенциал от 2500 до 5000 мкВ. По данным ультразвукового метода исследования толщина жевательной мышцы в покое и напряжении лабирировала от 35 до 55 мм и более и от 60 до 120 мм и более, площадь поперечного сечения в покое составила от 150 до 200 мм², в напряжении – от 200 до 250 мм². Полученные показатели способствовали формированию градации мышечного гипертонуса на три степени выраженности: I (легкая) степень выраженности, II (умеренная) степень выраженности, III (высокая) степень выраженности.

Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры на основании разработанных критериев представлена в табл. 1.

Как видно из табл. 1, все показатели статистически значимо различались между собой. Результаты ультразвукового метода исследования представлены на рис. 1.

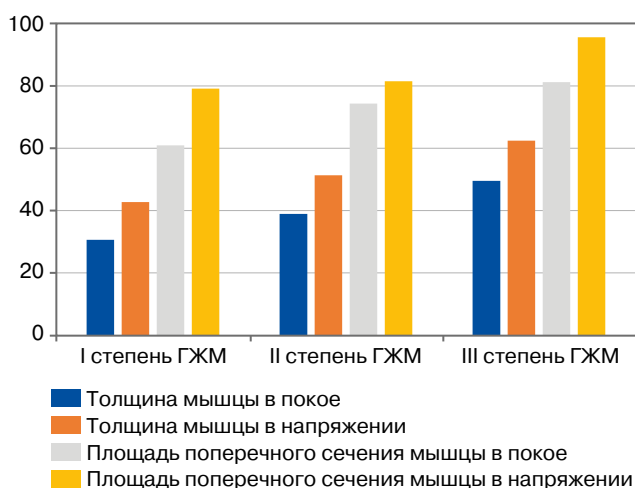


Рис. 1. Градация мышечного гипертонуса по результатам ультразвукового исследования

Fig. 1. Gradation of muscle hypertonus according to ultrasound findings

Антропометрические значения при измерении толщины собственно жевательной мышцы в покое варьировали от $30,6 \pm 0,5$ мм при гипертонусе I степени выраженности до $49,5 \pm 0,6$ мм при гипертонусе высокой степени выраженности, в напряжении изучаемый показатель составил от $42,7 \pm 0,9$ до $62,4 \pm 1,8$ мм. Площадь поперечного сечения также была статистически значима изменчива во всех трех группах.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, полученные значения позволили выделить три степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры: I степень – легкая, II степень – умеренная, III степень – высокая степень. Соответственно, при составлении плана лечения разным должен быть и подход к купированию мышечного гипертонуса в зависимости от клинической ситуации. Различные методы лечения обеспечивают пациенториентированный подход к терапии данной патологии. Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры должна основываться для только на объективных показателях, исключая субъективные, так как они зависят от индивидуальных особенностей организма. К объективным показателям относится степень открывания полости рта, результаты мионометрии, электромиографического и ультразвукового метода исследований. Разработанная градация гипертонуса жевательной мускулатуры способствуют повышению качества оказания стоматологической помощи данной категории больных и улучшению качества жизни пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная градация степени выраженности гипертонуса жевательных мышц позволяют выделить группы пациентов, имеющих статистически значимые различия в объективных показателях (открывание полости рта, мионометрия, ЭМГ, УЗИ жевательной и височной мышц) и объективно оценить динамику лечения при разных методиках воздействия на ГЖМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- 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>
- Ella B., Ghorayeb I., Burbaud P., Guehl D. Bruxism in Movement Disorders: A Comprehensive Review. *J Prosthodont.* 2017;26(7):599–605. <https://doi.org/10.1111/jopr.12479>
- Türp J.C., Kuhn M. Risk factors for bruxism. *Swiss Dent J.* 2018;128(2):118–124. <https://doi.org/10.61872/sdj-2018-02-369>
- 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>
- 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>
- Ohlmann B., Waldecker M., Leckel M., Bömicke 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>
- 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>
- 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

- sis 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. 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 – наука и практической медицине: сб. науч. тр., посвящ. 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко*. Воронеж: Научная книга; 2018. С. 331–336.
Soyer S.M., Kudryashova V.A., Oganessian M.V., Rizaeva N.A. Chewing muscle dysfunction: anatomical basics in etiopathogenesis. In: Esaulenko I.E. (ed.). *Morphology to science and practical medicine conference*. Voronezh: Nauchnaya kniga; 2018, pp. 331–336. (In Russ.)
 10. Гридина В.О., Каракулова Ю.В., Шулятникова О.А., Рогожников Г.И. Способ ранней диагностики бруксизма. В кн.: Орлов О.А., Корюкина 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.* Пермь: Книжный формат; 2018. С. 41–44.
Gridina V.O., Karakulova Ju.V., Shuliatnikova O.A., Rogozhnikov G.I. Method of bruxism early diagnosis. In: Orlov O.A., Koryukina I.P. (eds). *Oncology – 21st century: materials of the 22nd International Scientific Conference on Oncology, 8th Italian-Russian Scientific Conference on Oncology and Endocrine Surgery, 22nd International Scientific Conference*. Podgorica, Montenegro, April 29–May 5, 2018. Perm: Knizhnyi format; 2018, pp. 41–44. (In Russ.)
 11. Dworkin S.F., LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;6(4):301–315. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1298767/> (accessed: 27.02.2024).
 12. Castroflorio T., Bargellini A., Rossini G., Cugliari G., Deregibus 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: сб. науч. тр. 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., Shulyatnikova O.A., Rogozhnikov G.I. Method of bruxism early diagnosis. In: Tatarenko S.A., Ponomareva G.L. (eds). *Topical Issues of Neurology: Proceeding of the interregional Scientific and Practical Conference of Neurologists and Neurosurgeons, Kirov, May 18, 2018*. Kirov: Kirov State Medical University; 2018, pp. 9–12. (In Russ.)
 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.
Sinititsina 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.)
 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. Олесов Е.Е., Екушева Е.В., Иванов А.С., Олесова В.Н., Заславский Р.С., Попов А.А. Особенности результатов электромиографии мышц челюстно-лицевой области и психологического обследования у лиц стрессогенных профессий. *Клиническая стоматология*. 2020;(3):108–112. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_3_108
Olesov E.E., Ekusheva E.V., Ivanov A.S., Olesova V.N., Zaslavsky R.S., Popov A.A. Features of the results of electromyography of muscles of the maxillofacial region and psychological examination in persons of stressed professions. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020;(3):108–112. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_3_108
 18. Вологина М.В., Пудикова О.П., Иванов Н.А. Оценка результатов поверхностной электромиографии жевательных мышц у пациентов с физиологической окклюзией. В кн.: *Корреляционное взаимодействие науки и практики в новом мире: сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф., г. Санкт-Петербург, 25–26 дек. 2020 г.* СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет; 2020. С. 99–103.
Vologina M.V., Pudikova O.P., Ivanov N.A. Evaluation of the results of surface electromyography of the masters in patients with physiological occlusion. In: *Correlation interaction of science and practice in the new world: Proceeding of the international scientific and practical conference, St. Petersburg, December 25–26, 2020*. St. Petersburg: St. Petersburg State Economic University; 2020, pp. 99–103. (In Russ.)
 19. 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>
 20. 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>
 21. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Александров А.В., Осыко А.Н., Павлова-Адамович А.Г. Электромиографические показатели жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о государственной регистрации базы данных RU2021621050 от 21.05.2021.
Makedonova Yu.A., Vorobyev A.A., Alexandrov A.V., Osyko A.N., Pavlova-Adamovich A.G. *Electromyographic indicators of masticatory muscles in children with cerebral palsy*. Certificate of state registration of the database No. RU2021621050 dated 21.05.2021 (In Russ.)

22. Бутова А.В., Ицкович И.Э., Силин А.В., Синицина Т.М., Малецкий Э.Ю., Кахели М.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике патологии жевательных мышц при мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстных суставов. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2016;8(3):13–18.

Butova A.V., Itskovich I.E., Silin A.V., Sinitsina T.M., Maletskiy E.Yu., Kakheli M.A. MRI possibilities of the masticatory muscles alteration diagnostics at musculoarticular temporomandibular joint dysfunction. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2016;8(3):13–18. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ АВТОРАХ

Македонова Юлия Алексеевна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии, 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, ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

Ярыгина Елена Николаевна – кандидат медицинских наук, 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>

Александров Александр Викторович – аспирант кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Чижикова Татьяна Валерьевна – доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0003-0468-1950>

Девятченко Лилия Анатольевна – доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

Филимонова Оксана Николаевна – доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yuliya A. Makedonova – MD, Professor, Head of the Department of Dentistry, 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>

Elena N. Iarygina – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

Alexander V. Alexandrov – Postgraduate Student of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Tatyana V. Chizhikova – Associate Professor of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-0468-1950>

Lilia A. Devyatchenko – Associate Professor of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1785-194X>

Oksana N. Filimonova – Associate Professor of the Department of Dentistry, Volgograd State Medical University, 1 Pavshih Borcov Sq, Volgograd 400131, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ

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

Е.Н. Ярыгина – сбор данных, анализ, интерпретация.

А.В. Александров – статистический анализ полученных результатов.

Т.В. Чижикова – Критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

Л.А. Девятченко – выполнение клинического обследования, сбор и анализ результатов.

О.Н. Филимонова – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

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

Elena N. Iarygina – data collection, analysis, interpretation.

Alexander V. Alexandrov – statistical analysis.

Tatyana V. Chizhikova – critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Lilia A. Devyatchenko – performance of clinical examination, collection and analysis of results.

Oksana N. Filimonova – substantial contribution to the conception and design of the study.

Оценка эффективности полировочных паст, применяемых при отбеливании зубов

О.А. Успенская , Л.Я. Никуличева, Е.А. Шевченко ✉, В.Е. Клочкова 

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

✉ el.shevchenko2010@yandex.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Для повышения эффективности профилактических процедур важно правильно подбирать средства профессиональной гигиены. Наиболее частой жалобой после профессиональной гигиены полости рта является повышенная чувствительность зубов.

ЦЕЛЬ. Изучение эффективности разных полировочных паст.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследования проводились на базе кафедры терапевтической стоматологии Приволжского исследовательского медицинского университета, цитологической лаборатории Нижегородского областного клинического онкологического диспансера и Стоматологической поликлиники № 1 (г. Рязань). Было проведено стоматологическое обследование 39 пациентов обоего пола в возрасте от 18 до 45 лет с дисколоритом твердых тканей, которые подвергались действию вредных производственных факторов и не имели гиперестезии зубов. Контроль составили 13 практически здоровых человек, не работающих на вредных производствах, из г. Рязань. Пациентам провели профессиональную гигиену с применением трех видов полировочных паст (на основе корунда, перлита, зубную пасту R.O.C.S. PRO POLISHING), в зависимости от которых пациенты были разделены на три группы по 13 человек в каждой.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Во всех трех группах выявлено достоверное отличие значений ИИГЗ, ИРГЗ, пробы Шиффа и VAS от исходных ($p < 0,05$), т. е. после проведения профессиональной гигиены появлялась гиперестезия разной степени. Наиболее значимые отличия между ИИГЗ, ИРГЗ, пробой Шиффа и VAS были выявлены в группах 1 и 3, проба Шиффа выявила достоверные отличия между группами 1 и 2, также регистрировались отличия в значениях ИИГЗ, ИРГЗ и VAS в группах 1 и 2 наблюдения. Наиболее выраженная гиперестезия наблюдалась при использовании полировочной пасты на основе Корунда, а минимальная – пасты R.O.C.S. PRO POLISHING.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Имеющиеся вредные производственные факторы у рабочих приводят к структурным изменениям в эмали. При проведении профессиональной гигиены у лиц, работающих на вредном производстве, наиболее предпочтительным является применение пасты на основе ультрадисперсного диоксида кремния.

Ключевые слова: отбеливание зубов, полировочные пасты, профилактика

Информация о статье: поступила – 11.01.2024, исправлена – 14.02.2024, принята – 15.02.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларируются отсутствуют.

Для цитирования: Успенская О.А., Никуличева Л.Я., Шевченко Е.А., Клочкова В.Е. Оценка эффективности полировочных паст, применяемых при отбеливании зубов. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):86–92. <https://doi.org/10.36377/ET-0002>

Evaluation of the effectiveness of polishing pastes used in teeth whitening

Olga A. Uspenskaya , Leyla Ya. Nikulicheva, Elena A. Shevchenko ✉, Valeriya E. Klochkova 

Privolzhskiy Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

✉ el.shevchenko2010@yandex.ru

Abstract

INTRODUCTION. To increase the effectiveness of preventive procedures, it is important to choose the right professional hygiene products. The most common complaint after professional oral hygiene is hypersensitivity of the teeth.

AIM. To study the effectiveness of various polishing pastes.

MATERIALS AND METHODS. The research was conducted on the basis of the Department of Therapeutic Dentistry of the Research Medical University, Nizhny Novgorod, the cytological laboratory, Dental Polyclinic No. 1 (Ryazan). A dental examination was performed on 39 patients of both sexes aged 18 to 45 years with discoloritis of hard tissues, who were exposed to harmful industrial factors and did not have dental hyperesthesia. The control consisted of 13 practically healthy people who do not work in hazardous industries from Ryazan. The patients underwent professional hygiene using 3 types of polishing pastes (based on corundum, perlite, R.O.C.S. PRO POLISHING toothpaste), depending on which the patients were divided into 3 groups of 13 people each.

RESULTS. In all 3 groups, there was a significant difference in the values of IGZ, IRGZ, Schiff and VAS samples from the initial ones ($p < 0.05$), i. e. hyperesthesia of varying degrees appeared after professional hygiene. The

most significant differences between IIGZ, IRGZ, Schiff's sample and VAS were revealed in groups 1 and 3, the Schiff sample revealed significant differences between groups 1 and 2, differences in the values of IIGZ, IRGZ and VAS were also recorded in groups 1 and 2 of observation. The most pronounced hyperesthesia was observed when using Corundum-based polishing paste, and the minimum was R.O.C.S. paste PRO POLISHING.

CONCLUSION. The existing harmful production factors in workers lead to structural changes in the enamel. When carrying out occupational hygiene for people working in hazardous industries, the most preferable is the use of a paste based on ultrafine silicon dioxide.

Keywords: teeth whitening, polishing pastes, preventive measurements

Article info: received – 11.01.2024; revised – 14.02.2024; accepted – 15.02.2024

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., Shevchenko E.A., Klochkova V.E. Evaluation of the effectiveness of polishing pastes used in teeth whitening. *Endodontics Today*. 2024;22(1):86–92. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0002>

ВВЕДЕНИЕ

Стремление к красивой улыбке также является одним из мотивирующих факторов сохранения стоматологического здоровья [1]. В современном мире внешний вид зубов имеет большое значение. Наличие тех или иных эстетических недостатков нередко приводит к возникновению не только психологических, но и психосоматических проблем, а также нарушению адаптации личности в социуме [2; 3]. Индивидуальный естественный цвет зубов главным образом определяется дентином, но на него оказывают влияние цвет, прозрачность, толщина и степень минерализации эмали. Особую группу пациентов составляют люди, работающие на вредных производствах и подверженные воздействию вредных производственных факторов, в том числе, воздействию углеводов, вибрации, шума и др. У таких сотрудников нередко встречается изменение цвета зуба, требующее коррекции. При этом важно правильно подобрать методологию и используемые средства при проведении профессиональной гигиены и осветления зубов в данной группе пациентов во избежание возможных осложнений. Методы коррекции изменения цвета зуба многочисленны [4–6]. Отбеливание зубов как неинвазивный способ улучшения эстетики особенно «привлекает» врачей стоматологов и их пациентов, однако, нередко приводит к ряду осложнений, в частности, к гиперестезии зубов [7–9]. Поэтому крайне важным является правильный выбор отбеливающей системы, средств для проведения процедуры профессиональной гигиены и реминерализации в каждом конкретном случае.

Гигиена полости рта является неотъемлемой частью стоматологического здоровья и важнейшим условием эффективности лечения и профилактики стоматологических заболеваний [10]. Во все времена здоровье зубов и десен неоспоримо связывалось с гигиеной полости рта, древние врачеватели утверждали, что человек здоров, пока здоровы его зубы.

Уровень индивидуальной гигиены полости рта зависит, в первую очередь, от мотивации к поддержанию стоматологического здоровья, а также от стоматологической грамотности и психомоторных навыков пациента [11].

Для повышения эффективности профилактических процедур немаловажно правильно подбирать

средства и предметы для проведения профессиональной гигиены. Самой частой жалобой после проведения профессиональной гигиены полости рта является повышенная чувствительность зубов. В связи с этим актуальным является изучение эффективности разных полировочных паст.

ЦЕЛЬ

Изучение эффективности полировочных паст, применяемых для профессиональной гигиены полости рта перед процедурой отбеливания у лиц, подвергающихся воздействию профессиональных вредностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клинические и лабораторные исследования проводились на базе кафедры терапевтической стоматологии Приволжского исследовательского медицинского университета, цитологической лаборатории Нижегородского областного клинического онкологического диспансера и Стоматологической поликлиники № 1 (г. Рязань).

Было проведено стоматологическое обследование 39 пациентов обоего пола в возрасте от 18 до 45 лет с изменением цвета твердых тканей, являвшихся сотрудниками авиационного ремонтного завода г. Рязани, которые работали там от 3 до 5 лет и подвергались действию вредных производственных факторов, не имеющие гиперестезию зубов. Группу контроля составили 13 человек из г. Рязань, производств. Всеми пациентами было подписано информированное добровольное согласие. В обследование не были включены пациенты с тяжелыми соматическими заболеваниями, беременностью, алкогольной и наркотической зависимостью, курящие, имеющие гиперестезию, а также отказавшиеся от участия в исследовании.

Пациентам провели профессиональную гигиену с применением трех видов полировочных паст, в зависимости от которых пациенты были разделены на три группы по 13 человек в каждой:

Группа 1 – применяли пасту на основе корунда («ПолирПаст – Z», Омегадент, состав: Корунд F600, Каолин, Оксид цинка, Неосвит, Силикон);

Группа 2 – применяли пасту полировочную стоматологическую на основе перлита («Cleanic» ягодный вкус (Kerr), состав: силикаты, фторид натрия

0,10 %, фторид кальция 0,15 увлажнители, связующие, ароматизаторы, красители, метилпарабены);

Группа 3 – применяли полировочную зубную пасту R.O.C.S. PRO POLISHING (ООО «ЕВРОКОСМЕД-Ступино», Россия) (состав: Вода, Гидроксипатит, Глицерин, Калия Гидроксид, Кальция Глицерофосфат, Кремния диоксид, Метилпарабен, Пропилпарабен, Биосол, Ксантановая Камедь, Лимонен, Натрия лаурилсульфат и лауретсульфат, Натрия сахарин, Ароматизатор, Полисорбат 20, Бензоат натрия).

Всем обследуемым провели комплекс гигиенических и лечебных мероприятий, включающих санацию, профилактику и рациональную гигиену полости рта. Даны рекомендации по индивидуальной гигиене полости рта, назначена «белая диета». Для оценки гигиенического состояния полости рта применяли индекс индивидуальной гигиены (ИГР-У) (Green-Vermillion, 1964). С целью оценки гиперестезии зубов до и непосредственно после профессиональной гигиены рассчитывали индекс распространенности гиперестезии зубов (ИРГЗ) (Шторина Г.Б., 1986). Степень чувствительности зубов оценивался с помощью индекса интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) (Шторина Г.Б., 1986) и пробы Шиффа (2009). Также была применена цифровая рейтинговая шкала для пациентов (VAS). Состоит из 11 пунктов от 0 («боли нет») до 10 («худшая боль, какую можно представить»). После проведения профессиональной гигиены зубы подвергали процедуре профессионального отбеливания с использованием отбеливающей системы химической активации, в составе которой перекись карбамида 35 % концентрации (Система профессионального отбеливания в клинических условиях (35 %) Омега-Дент), затем наносили Реминерализующий АПФ тиксотропный гель, содержащий 1,23 % активных Ионов Кислого Фторида (Sherbet APF Thixotropic Gel, США).

Также было проведено исследование гистологической структуры эмали и дентина 15 удаленных по ортодонтическим показаниям зубов (резцы, клыки, премоляры) у пациентов, работающих на вредном производстве, до и после чистки полировочными пастами по 5 зубов в каждой подгруппе:

Подгруппа 1а – для чистки применяли пасту на основе корунда;

Подгруппа 2а – для чистки применяли пасту полировочную на основе перлита;

Подгруппа 3а – для чистки применяли полировочную зубную пасту на основе ультрадисперсного диоксида кремния (R.O.C.S. PRO POLISHING).

Препараты изготавливались по методике И.П. Костиленко и И.В. Бойко. 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

До проведения профессиональной гигиены среднее значение индекса ИГР-У во всех группах было высоким и составило $2,01 \pm 0,19$, при этом в 1-й группе пациентов ИГР-У = $1,9 \pm 0,23$, во 2-й группе ИГР-У = $2,0 \pm 0,20$, в 3-й группе ИГР-У = $2,02 \pm 0,30$, что свидетельствовало о неудовлетворительной гигиене полости рта. После проведения профессиональной гигиены индекс ИГР-У достоверно снизился до низшего уровня во всех группах по сравнению с исходными значениями ($p < 0,001$) и составил $0,1 \pm 0,0021$, что соответствовало хорошему уровню гигиены, при этом достоверно значимых отличий между группами не отмечалось, хотя имела место тенденция к лучшим показателям в группе 3 обследованных ($0,05 \pm 0,0001$).

В исследование вошли только пациенты, у которых изначально гиперчувствительность зубов не регистрировалась выше перечисленными методиками.

Результаты оценки выраженности гиперестезии зубов при использовании разных полировочных паст в трех группах обследованных представлены в табл. 1 и рис. 1–4.

Анализируя взаимные расположения разбросов относительно друг друга, можно утверждать, что в 95 % доверительные интервалы для ИИГЗ в группах 3 и 1 наблюдения взаимно не пересекаются, т.е. с вероятностью не менее 95% гипотеза о равенстве математических ожиданий отвергается, и значения ИИГЗ достоверно отличаются в этих группах. Тогда как значения ИИГЗ в группах 3 и 2 достоверно не отличались, в 68 % доверительные интервалы для групп 1 и 2 взаимно не пересекаются, т.е. с вероятностью не менее 68 % гипотеза о равенстве математических ожиданий отвергается и различия достоверны (рис. 1).

Анализируя взаимные расположения разбросов относительно друг друга на рис. 2, можно утверждать, что в 95 % доверительные интервалы для групп 1 и 3 наблюдения взаимно не пересекаются, т.е. отличия ИРГЗ статистически достоверны ($p < 0,05$). Тогда как статистически значимых различий между группами 2 и 3 наблюдения не отмечалось. В 69 % доверительные интервалы для групп 1 и 2 взаимно не пересекаются. Это означает, что с вероятностью не менее 68 % гипотеза

Таблица 1. Показатели гиперестезии зубов после проведения профессиональной гигиены с использованием разных полировочных паст

Table 1. Indicators of dental hyperesthesia after professional hygiene using different polishing pastes

Показатель	Группа 1 $M \pm \sigma$ $n = 13$	Группа 2 $M \pm \sigma$ $n = 13$	Группа 3 $M \pm \sigma$ $n = 13$
ИИГЗ	$0,59 \pm 0,101$	$0,37 \pm 0,099$	$0,19 \pm 0,081$
ИРГЗ	$2,51 \pm 0,473$	$1,56 \pm 0,461$	$0,82 \pm 0,360$
Шиффа	$0,61 \pm 0,104$	$0,37 \pm 0,104$	$0,19 \pm 0,081$
VAS	$0,83 \pm 0,164$	$0,49 \pm 0,151$	$0,25 \pm 0,111$

о равенстве математических ожиданий отвергается и имеются достоверные различия ИРГЗ групп 1 и 2 наблюдения (рис. 2).

Анализируя взаимные расположения разбросов на рис. 3 относительно друг друга, можно утверждать, что в 95% доверительные интервалы значений пробы Шиффа в группах 1 и 3 взаимно не пересекаются, т.е. значения пробы Шиффа в группах 1 и 3, 1 и 2 достоверно отличаются ($p < 0,05$), а в группах 2 и 3 нет статистически значимых отличий (рис. 3).

Анализируя взаимные расположения разбросов относительно друг друга, представленные на рис. 4, можно утверждать, что в 95% доверительные интервалы VAS для групп 1 и 3 взаимно не пересекаются. Это означает, что с вероятностью не менее 95% гипотеза о равенстве математических ожиданий отвергается и отличия статистически достоверны ($p < 0,05$). Значения VAS в группах 2 и 3, 1 и 2 наблюдения статистически значимо не отличаются. Однако в 68% доверительные интервалы VAS для групп 1 и 2 взаимно пересекаются и есть отличия.

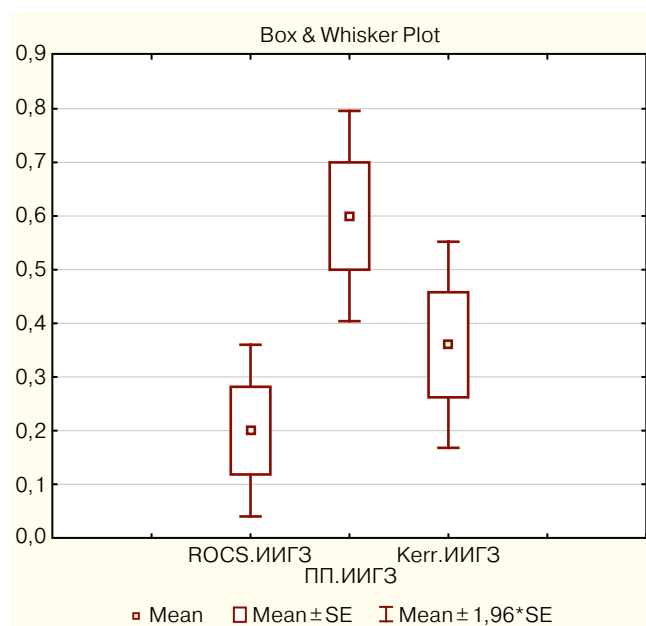


Рис. 1. Значения показателя ИИГЗ при использовании разных полировочных паст

Fig. 1. The values of the Dental hyperesthesia prevalence index when using different polishing pastes

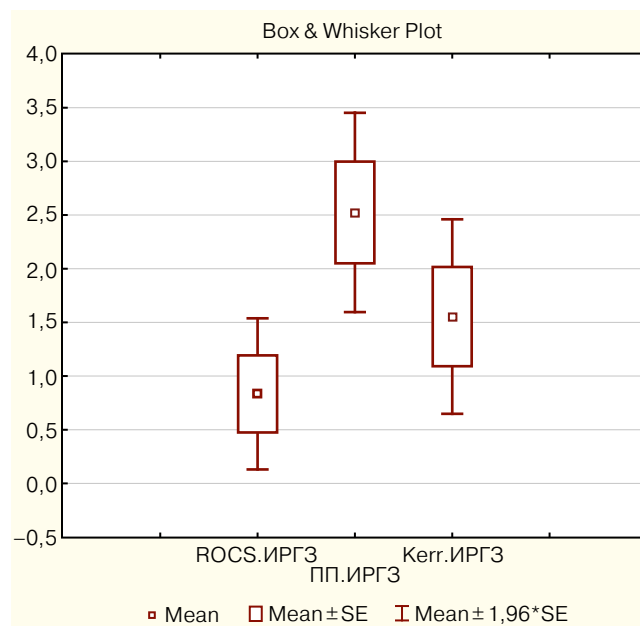


Рис. 2. Значения показателя ИРГЗ при использовании разных полировочных паст

Fig. 2. The values of the Dental hyperesthesia prevalence index when using different polishing pastes

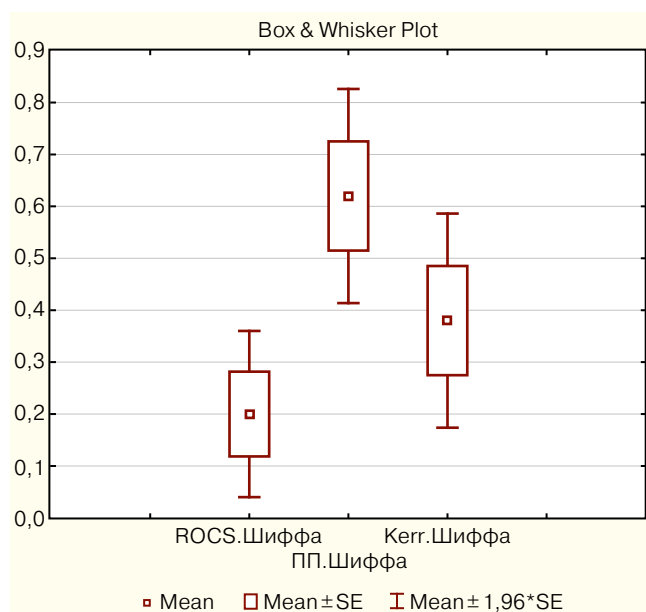


Рис. 3. Значения пробы Шиффа при использовании разных полировочных паст

Fig. 3. Values of the Schiff sample when using different polishing pastes



Рис. 4. Значения VAS при использовании разных полировочных паст

Fig. 4. VAS values when using different polishing pastes

Таким образом, во всех трех исследованных группах было выявлено достоверное отличие значений ИИГЗ, ИРГЗ, пробы Шиффа и VAS от исходных ($p < 0,05$), т.е. после проведения профессиональной гигиены появилась гиперестезия различной степени. При этом наиболее выраженные отличия между ИИГЗ, ИРГЗ, пробой Шиффа и VAS были выявлены в группах 1 и 3, проба Шиффа выявила достоверные отличия между группами 1 и 2, также регистрировались отличия в значениях ИИГЗ, ИРГЗ и VAS в группах 1 и 2 наблюдения. Наиболее выраженная гиперестезия наблюдалась при использовании полировочной пасты на основе Корунда (группа 1), а минимальная – в группе 3.

Помимо оценки клинической картины, производили исследование морфологии эмали путем изготовления шлифов до и после проведения полировки поверхности удаленных зубов тремя видами полировочных паст.

Анализ поверхности эмали до чистки свидетельствует о наличии незначительных структурных изменений в эмали в виде неровной поверхности наружного слоя эмали, а также поверхностных участков разрушения, частично проникающих в толщину, а также вакуоли в толще эмали (рис. 5).

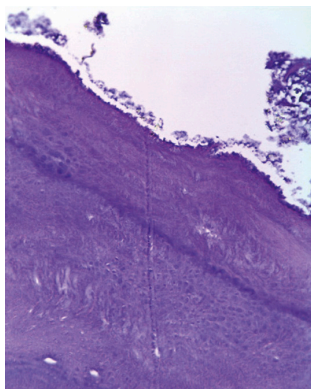


Рис. 5. Гистологическая структура эмали и дентина интактного зуба пациента, подверженного действию вредных производственных факторов и удаленный по ортодонтическим показаниям

Fig. 5. Histological structure of enamel and dentin of an intact tooth of a patient exposed to harmful industrial factors and removed according to orthodontic indications

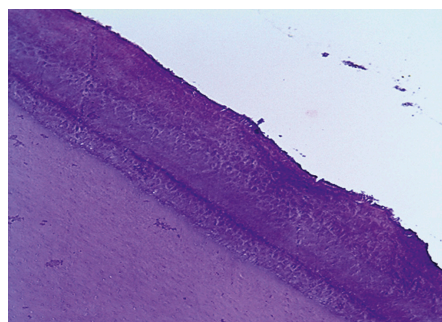


Рис. 6. Морфология твердых тканей зуба после чистки подгруппы 1а зубов

Fig. 6. Morphology of hard tooth tissues after brushing group 1a teeth

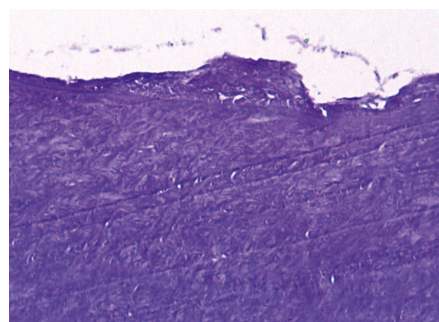


Рис. 7. Морфология твердых тканей зуба после чистки зуба подгруппы 2а

Fig. 7. Morphology of the hard tissues of the tooth after brushing the tooth of group 2a

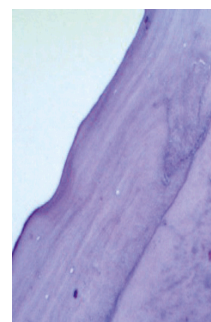


Рис. 8. Морфология твердых тканей зуба после чистки зуба подгруппы 3а

Fig. 8. Morphology of the hard tissues of the tooth after brushing the tooth of group 3a

После чистки зубов подгруппы 1а поверхность эмали слегка была неровной волнистой, встречались вакуоли в толще эмали (рис. 6).

Исследование морфологии зубов подгруппы 2а, представленное на рис. 7, выявило неровную поверхность эмали, небольшие вакуоли в толще.

Исследование морфологии зубов подгруппы 3а, представленное на рис. 8, выявило волнистую, но плотную поверхность эмали, небольшие вакуоли в толще.

При сравнении морфологических изменений эмали до и после чистки зубов во всех группах отмечались значительные изменения в виде более ровной гладкой поверхности эмали, при этом в подгруппе 3а регистрировались наиболее выраженные положительные изменения, более плотная структура эмали и отсутствие участков повреждения, затрагивающие более глубокие слои эмали. Таким образом, наиболее предпочтительной для проведения профессиональной гигиены оказалась полировочная паста на основе ультрадисперсного диоксида кремния.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование выявило морфологические изменения в эмали у рабочих, связанных с воздействием вредных производственных факторов в виде неровной поверхности, появления вакуолей в толще эмали. Сравнительная клинко-гистологическая оценка трех полировочных паст показала наилучший результат при использовании пасты на основе ультрадисперсного диоксида кремния, так как регистрировалась наименьшая гиперестезия и минимальные морфологические изменения, что позволяет нам рекомендовать эту пасту для проведения профессиональной гигиены у работающих на вредных производствах.

ВЫВОДЫ

Имеющиеся вредные производственные факторы у рабочих приводят к структурным изменениям в эмали. При проведении профессиональной гигиены у лиц, работающих на вредном производстве, наиболее предпочтительным является применение пасты на основе ультрадисперсного диоксида кремния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Walker K., Jackson R. The health belief model and determinants of oral hygiene practices and beliefs in preteen children: a pilot study. *Pediatr Dent*. 2015;37(1):40–50. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25685972/> (accessed: 29.01.2024).
2. Успенская О.А., Шевченко Е.А., Иванченко Е.Ю., Потемина Т.Е., Новожилова О.А., Морозова Т.А., Скотарева М.А. Особенности стоматологического статуса полиморбидных пациентов с кардиометаболическим фенотипом. *Проблемы стоматологии*. 2019;15(4):66–71. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-4-66-71>
3. Успенская О.А., Никуличева Л.Я. Распространенность кариеса зубов и заболеваний тканей пародонта среди взрослого населения Рязанской области. *Dental Forum*. 2020;(2):12–15.
4. Успенская О.А., Никольский В.О., Никуличева Л.Я. Оценка эффективности применения различных полировочных паст при проведении профессиональной гигиены полости рта. *Медицинский альманах*. 2023;(1):111–115.
5. Успенская О.А., Ганичева О.В., Никольский В.О., Шевченко Е.А. Воздействие химического отбеливания зубов на гистологическую структуру эмали и дентина. *Dental Forum*. 2017;(2):25–27.
6. Успенская О.А., Трефилова О.В., Шевченко Е.А. Изменение уровня органических кислот в ротовой жидкости при отбеливании. *Эндодонтия Today*. 2018;16(2):22–24. <https://doi.org/10.25636/PMP.2.2018.2.5>
7. Успенская О.А., Трефилова О.В. Влияние отбеливания на биохимический состав ротовой жидкости и гистологическое строение твердых тканей зубов. *Стоматология*. 2018;97(5):27–30. <https://doi.org/10.17116/stomat20189705127>
8. Успенская О.А., Трефилова О.В. Способ моделирования гиперестезии твердых тканей зубов. Патент № RU2675358C1, РФ, опубл. 18.12.2018. Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2675358C1_20181218 (дата обращения: 29.01.2024).
9. Успенская О.А., Ганичева О.В., Шевченко Е.А. Морфологические изменения в эмали и дентине, возникающие при отбеливании зубов. *Эндодонтия Today*. 2017;15(4):66–68. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/106> (дата обращения: 29.01.2024).
10. Успенская О.А., Трефилова О.В., Шевченко Е.А. Исследование клинко-гистологических показателей при профессиональном отбеливании зубов. *Стоматология*. 2020;99(3):11–17. <https://doi.org/10.17116/stomat20209903111>
11. Ramsay D.S. Patient compliance with oral hygiene regimens: A behavioural self-regulation analysis with implications for technology. *Int Dent J*. 2000;50(6, Suppl. 1):304–311. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2000.tb00580.x>

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.

Шевченко Елена Александровна – д.м.н., доцент, профессор кафедры патологической физиологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603000, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0002-4827-6124>

Клочкова Валерия Евгеньевна – ассистент 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/0009-0009-2422-5195>

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.

Elena A. Shevchenko – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Pathological Physiology, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4827-6124>

Valeriya E. Klochkova – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhskiy Research Medical University; 10/1, Minina and Pozharsky Sq, Nizhny Novgorod 603000, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0009-2422-5195>

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.

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

В.Е. Ключкова – 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.

Elena A. Shevchenko – 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.

Valeriya E. Klochkova – 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.

<https://doi.org/10.36377/ET-0007>

Результаты изучения исходного состояния индикационных показателей пародонтологического статуса и местного иммунитета полости рта у лётного персонала гражданской авиации

Г.Г. Ашуров , М.К. Шокиров, С.М. Каримов

Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан

✉ shakh92@mail.ru

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучить исходное значение пародонтологического статуса и местного иммунитета полости рта у лётного состава гражданской авиации с целью совершенствования алгоритма лечебно-профилактических мероприятий стоматологического характера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведено пародонтологическое и иммунологическое обследование полости рта у 120 лётного персонала на базе медико-санитарной части Международного аэропорта г. Душанбе. Обследованный контингент разделен на 5 группы: лётный состав с хроническим гингивитом легкой степени тяжести; с хроническим гингивитом средней степени тяжести; с хроническим пародонтитом легкой степени тяжести; с хроническим пародонтитом средней степени тяжести; контрольная группа лётного состава с интактным пародонтом. Исследовались особенности клинического течения хронического гингивита и пародонтита с использованием гигиенических, пародонтологических показателей и иммунологическое состояние полости рта.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Воспалительные заболевания пародонта у лётного состава с хроническим гингивитом и пародонтитом средней степени тяжести (II и IV группа) протекает более тяжело, с выраженной воспалительной реакцией околозубных тканей и нарушением гигиены полости рта по сравнению с лётного контингента I и III группы. При исследовании иммунологического состояния полости рта у лётного персонала IV группы выявлены снижение лизоцимальной активности и повышение уровня иммуноглобулинов, что свидетельствует о снижении гуморальной защиты полости рта.

ВЫВОД. Проведенные исследования показали, что папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс, индексы кровоточивости и гигиены полости рта с высокой степенью достоверности повышены, а значение активности лизоцима снижено на фоне повышения иммуноглобулинов ротовой жидкости у лётного состава с хроническим пародонтитом легкой и средней степени тяжести.

Ключевые слова: лётный состав, воспалительные заболевания пародонта, пародонтит, гингивит, гигиена полости рта, иммунитет ротовой полости, смешанная слюна.

Информация о статье: поступила – 31.01.2024, исправлена – 07.03.2024, принята – 10.03.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Ашуров Г.Г., Шокиров М.К., Каримов С.М. Результаты изучения исходного состояния индикационных показателей пародонтологического статуса и местного иммунитета полости рта у лётного персонала гражданской авиации. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):93–98. <https://doi.org/10.36377/ET-0007>

Results of the study of source conditions indicative factors of parodontal status and local immunity of oral cavity besides flying personnel of the civil aviation

Gayur G. Ashurov , Mirzoumar K. Shokirov, Safarakhmad M. Karimov

Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

✉ shakh92@mail.ru

Abstract

AIM. Study the source condition of parodontal structures and local immunity of oral cavity besides flying composition of the civil aviation for the reason improvements of the algorithm treatment-preventive action of dentistry nature.

MATERIALS AND METHODS. Organized parodontology and immunology examination of the oral cavity beside 120 flying personnel on the base of physician-sanitary part of International airport Dushanbe. Examined contingent was divided into 5 groups: flight personnel with chronic gingivitis of the light degree of gravity; with chronic gingivitis of the average degree of gravity; with chronic parodontitis of the light degree of gravity; with chronic parodontitis of the average degree of gravity; checking group of the flying composition with sound parodont. They were researched particularities of the clinical current of the chronic gingivitis and parodontitis with using of hygienic and parodontology factors and immunology condition of oral cavity.

© Ашуров Г.Г., Шокиров М.К., Каримов С.М., 2024

RESULTS. Inflammatory parodontal diseases beside flying composition with chronic gingivitis and parodontitis of the average degree of gravity (II, IV groups) runs more gravely, with expressed inflammatory reaction of near teeth tissues and disorders of the hygiene of oral cavity, in contrast with flying contingent I and III groups. At study of immunological conditions of oral cavity besides flying personnel of IV group revealed reduction of lysosome activity and increasing of immunoglobulin level that is indicative of reduction humeral protection of oral cavity.

CONCLUSION. Called studies have shown that PMA-index, bleeding and hygiene of oral cavity indexes with high degree of validity increased, but importance of the lysosome activity reduced on the base of increasing immunoglobulin of oral liquid beside flying composition with chronic parodontitis light and average degree of gravity.

Keywords: flying composition, inflammatory diseases of parodont, gingivitis, hygiene of oral cavity, immunity of oral cavity, mixed saliva.

Article info: received – 31.01.2024, corrected – 07.03.2024, accepted – 10.03.2024

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., Karimov S.M. Results of the study of source conditions indicative factors of parodontal status and local immunity of oral cavity besides flying personnel of the civil aviation. *Endodontics Today*. 2024;22(1):93–98. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0007>

ВВЕДЕНИЕ

Воспалительные заболевания пародонтальных структур являются наиболее высоко распространенными стоматологическими заболеваниями, представляя серьезную медико-социальную проблему. По сведениям авторов ближнего [1; 2] и дальнего [3] зарубежья заболевания пародонта имеют широкий спектр клинических проявлений, которые включают различные формы гингивита (воспаление десны без потери зубодесневого прикрепления) и пародонтита (утрата тканей пародонта в результате воспаления).

Проведенный анализ причин агрессивного течения пародонтита позволяет утверждать, что при этом необходимо учитывать современные научные представления о регулирующей роли иммунной системы в развитии патологических состояний [4]. Подтверждается, что если уровень местного и общего иммунитета ниже какого-то минимального порога, то повреждение распространяется на глубокие структуры пародонта, где определяется различие по глубине повреждения тканей пародонта у лиц примерно одинакового возраста. Данная ситуация характеризует появление периодов самостоятельного затихания с периодами резкого обострения заболевания при идентичном состоянии пародонта и гигиены полости рта у пациентов [1; 5].

Изложенное диктует необходимость проведения научных исследований, направленных на изучение особенностей клинического течения воспалительных заболеваний пародонта и иммунологических показателей смешанной слюны у лётного состава гражданской авиации, которые имеют важное теоретическое, научное и практическое значение в авиационной медицине.

ЦЕЛЬ

Изучить исходное состояние пародонтальных структур и местного иммунитета полости рта у лётного состава гражданской авиации с целью совершенствования алгоритма лечебно-профилактических мероприятий стоматологического характера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено изучение исходного состояния пародонтологического и иммунологического статуса полости рта у 120 сотрудников гражданской авиации в возрасте от 25 до 50 лет на базе медико-санитарной части Международного аэропорта г. Душанбе с использованием гигиенических и пародонтологических апоказателей. У 30 обследованных лиц лётного состава также изучалось исходное значение иммунологического состояния полости рта (лизоцим и иммуноглобулины смешанной слюны).

В ходе исследования среди обследованных лиц сформированы пять групп: лётный состав с хроническим гингивитом легкой степени тяжести (28 чел.), с хроническим гингивитом средней степени тяжести (22 чел.), с хроническим пародонтитом легкой степени тяжести (23 чел.); с хроническим пародонтитом средней степени тяжести (22 чел.); контрольная группа лётного состава с интактным пародонтом (25 чел.).

С целью визуализации исходного состояния пародонта использовались нижеследующие индикаторные показатели: папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (индекс РМА в модификации Parma) в %; индекс кровоточивости десневой борозды (SBI-индекс) в баллах; индекс Федорова-Володкиной (оценка гигиены полости рта в баллах); индекс Грина-Вермиллиона (для характеристики суб- и супрагингивальных зубных отложений в баллах); индекс Силнес-Лоу (для учета толщины зубной бляшки, в баллах).

Для осуществления иммунологического обследования полости рта у обследованных слюна забиралась методом сплевывания в стерильную пробирку в количестве 5–7 мл в одно и то же время суток (в утренние часы), натощак, без стимуляции слюнных желез. Пробирка с ротовой жидкостью плотно закрывалась стерильным ватным тампоном, подписывалась порядковым номером согласно списку, хранилась вертикально в замороженном виде. Активность лизоцима (%) в смешанной слюне авиаработников с патологией пародонта опреде-

ляли фотонелометрическим методом. В основе используемого метода лежит свойство лизоцима лизировать мукополисахариды клеточных стенок эластичного штамма *Micrococcus lysodeikticus*. Из тест-культуры данного штамма готовили взвесь в фосфатном буфере pH = 7,2 – 7,4, которую фильтровали и стандартизировали при использовании зеленого светофильтра длиной рабочей волны 540 нм в кювете с рабочей длиной 3 мм. При выполнении методики светопропускания исходной взвеси доводили до 20 % (4 млрд бактерий). К 1,47 мл приготовленной микробной взвеси добавляли 0,03 мл исследуемого субстрата. Пробирки выдерживали при +37 °C в течение 60 минут и проводили нефелометрию при тех же условиях, которые соблюдали при стандартизации исходной взвеси. Вычитывая из процента светопропускания испытуемой взвеси процент светопропускания исходной микробной взвеси (20 %), определяли процент активности лизоцима. Исследуемая слюна разводилась фосфатным буфером в соотношении 1 : 20.

Количественное определение секреторного иммуноглобулина А (sIgA), иммуноглобулинов А и G в ротовой жидкости у лётного персонала гражданской авиации производили методом иммуноферментного анализа (ИФА) с моноклональными антителами. Данные показатели определяли в надосадочной жидкости, их концентрацию выражали в мкг/мл.

Статистический анализ полученных данных проводился с применением компьютерных программ Excel пакета Microsoft office и Statistica. Достоверность различий между группами и между однородными показателями в каждой группе авиаработников оценивалась на основе расчета критерия Стьюдента (*t*) при доверительных интервалах 0,01–0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Представленные усредненные значения стоматологических показателей воспалительных заболеваний пародонта и гигиенического состояния полости рта в обследованных группах лётного со-

става гражданской авиации позволяют отметить, что максимальное значение папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса зарегистрировано в III и IV группах с хроническим пародонтитом легкой ($22,2 \pm 1,5\%$) и средней ($32,6 \pm 1,8\%$) степени течения, причем в последнем случае этот показатель достоверно выше по сравнению с группой больных с хроническим гингивитом легкой ($12,3 \pm 0,4\%$) и средней ($16,5 \pm 0,6\%$) степени тяжести ($p < 0,01$). В контрольной группе лётного состава значение названного индекса составило нулевому значению (табл. 1).

При визуализации толщины зубной бляшки в баллах (индекса Силнес-Лоу) наиболее высокие показатели названного индекса выявлены в III и IV группах авиаработников (соответственно $1,39 \pm 0,12$ и $1,77 \pm 0,15$) при усредненном значении $0,69 \pm 0,04$ и $1,17 \pm 0,10$ баллов у лётного состава I и II группы соответственно.

В табл. 2 представлена частота встречаемости легкого и среднего течения хронического гингивита и пародонтита по данным индикаторных показателей пародонта и гигиены полости рта в обследованных группах лётного состава.

Индекс кровоточивости десневой борозды 2–3 степени (SBI-индекс) выявлялся редко у лётного состава I и II группы (соответственно $3,7 \pm 1,9\%$ и $9,2 \pm 2,4\%$) по сравнению с авиаработниками III и IV группы ($14,4 \pm 3,9\%$ и $25,6 \pm 4,5\%$ при $p < 0,01$ соответственно), достоверно не отличаясь при сравнении этих групп. Индекс Федорова-Володкиной, составляющий 2,1 балла и более и свидетельствующий о неудовлетворительном состоянии полости рта, определялся в I, II и III всех группах обследованных авиаработников ($37,2 \pm 4,3\%$, $43,3 \pm 5,1\%$ и $46,6 \pm 5,4\%$ соответственно), однако наиболее часто в группах лётного состава с хроническим пародонтитом средней степени тяжести ($67,4 \pm 6,3\%$), в 2,8 раза превышая частоту этого показателя в контрольной группе авиаработников ($24,3 \pm 3,6\%$). В остальных группах авиаработников достоверной разницы с контролем не получено ($p > 0,05$).

Таблица 1. Исходные значения гигиены полости рта и пародонтологических показателей в обследованных группах лётного состава гражданской авиации с легкой и средней степени течения воспалительного процесса

Table 1. Source importance's hygiene of oral cavity and parodontal factors in examined group of the flying composition of civil aviation with light and average degree of the current of the inflammatory process

№ п/п	Показатели	Группа обследованных авиаработников				
		I (ХГЛСТ) <i>n</i> = 28	II (ХГССТ) <i>n</i> = 22	III (ХПЛСТ) <i>n</i> = 23	IV (ХПССТ) <i>n</i> = 22	V (интактный пародонт) <i>n</i> = 25
1.	РМА (%)	$12,3 \pm 0,4$	$16,5 \pm 0,6$	$22,2 \pm 1,5$	$32,6 \pm 1,8$	0
	<i>p</i>	I–II > 0,05; I–III < 0,01; I–IV < 0,01; II–III < 0,01; II–VI < 0,01; III–IV < 0,01				
2.	SBI (баллы)	$0,17 \pm 0,09$	$1,23 \pm 0,14$	$1,83 \pm 0,19$	$2,73 \pm 0,25$	0
	<i>p</i>	I–II > 0,05; I–III < 0,01; I–IV < 0,01; II–III < 0,01; II–VI < 0,01; III–IV < 0,01				
3.	ФВ (баллы)	$1,95 \pm 0,07$	$2,27 \pm 0,09$	$2,44 \pm 1,1$	$2,86 \pm 1,2$	$1,56 \pm 0,04$
	<i>p</i>	I–II < 0,05; I–III < 0,01; I–IV < 0,01; II–III < 0,01; II–VI < 0,01; III–IV < 0,01				
4.	ГВ (баллы)	$0,89 \pm 0,07$	$1,03 \pm 0,06$	$1,37 \pm 0,03$	$1,64 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,06$
	<i>p</i>	I–II < 0,05; I–III < 0,01; I–IV < 0,01; II–III < 0,01; II–VI < 0,01; III–IV < 0,01				
5.	СЛ (балла)	$0,69 \pm 0,04$	$1,17 \pm 0,10$	$1,39 \pm 0,12$	$1,77 \pm 0,15$	$0,13 \pm 0,04$
	<i>p</i>	I–II > 0,05; I–III < 0,01; I–IV < 0,01; II–III < 0,01; II–VI < 0,01; III–IV < 0,01				

Индекс Грина-Вермиллиона более 1,0 балла, свидетельствующий о выраженном налете и минерализованных зубных отложениях, встречается почти у всех авиаработников лётного состава с хроническим пародонтитом средней степени тяжести ($96,5 \pm 3,8\%$), достоверно отличаясь от I, II и III групп ($52,9 \pm 5,7\%$, $62,0 \pm 4,4\%$ и $73,6 \pm 6,3\%$ при $p < 0,01-0,05$ соответственно). Среди обследованных лиц лётного состава гражданской авиации индекс Силнес-Лоу 2,0–3,0 балла, свидетельствующий о наличии зубной бляшки, а также интенсивного отложения минерализованного и неминерализованного зубного отложения, выявляется в $46,3 \pm 3,5\%$ в IV группе авиаработников, а в остальных группах значение названного индекса составляет минимальную величину (соответственно $7,12 \pm 1,3\%$, $11,5 \pm 1,8\%$ и $19,0 \pm 2,2\%$).

Лизоцимальная активность смешанной слюны достоверно снижена во всех группах (I, II, III и IV) лётного состава (соответственно $76,7 \pm 3,5\%$, $71,9 \pm 3,2\%$, $65,3 \pm 2,6\%$ и $63,2 \pm 2,4\%$) по сравнению с контрольной ($89,3 \pm 4,2\%$). Наиболее низкий показатель лизоцимальной активности выявлен у лётного состава с хроническим пародонтитом средней степени тяжести ($63,2 \pm 2,4\%$), в 1,4 раза снижая этого показателя в контрольной группе.

Полученные материалы по изучению содержания иммуноглобулинов в смешанной слюне лётного состава гражданской авиации отражены в табл. 3.

Как свидетельствуют данные таблицы, уровень секреторного иммуноглобулина A (IgA) в I, II, III и IV группах пациентов оказался выше (соответственно $59,4 \pm 5,7$ мкг/мг, $58,7 \pm 5,3$ мкг/мг, $55,5 \pm 5,2$ мкг/мг и $52,5 \pm 5,3$ мкг/мг) по сравнению с контрольной ($37,2 \pm 4,4$ мкг/мг). Между основными группами лётного состава достоверных различий не получено ($p > 0,05$), вместе с тем между основными группами и контрольной получено достоверное различие.

ОБСУЖДЕНИЕ

Показатель папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса, равный 21 % и более, свидетельствующий о тяжелом воспалении пародонтальных структур, выявлялся чаще с высокой степенью достоверности у лётного состава IV группы с хроническим гингивитом средней степени тяжести ($65,3 \pm 6,2\%$). В I, II и III группах авиаработников значение названного показателя составило соответственно $26,6 \pm 4,2\%$, $33,1 \pm 4,9\%$ и $49,2 \pm 5,4\%$.

Усредненное значение индекса Федорова-Володкиной достоверно возрастает от I к IV группе. Среди четырех обследованных групп удельный вес индекса Грина-Вермиллиона у лётного состава гражданской авиации соответствовал значениям $0,89 \pm 0,07$ баллов, $1,03 \pm 0,06$, $1,37 \pm 0,03$ и $1,64 \pm 0,05$ баллов при минимальном значении $0,52 \pm 0,06$ балла в контрольной группе авиаара-

Таблица 2. Частота легкого и среднего течения заболевания пародонта по данным индикаторных показателей в обследованных группах лётного состава гражданской авиации

Table 2. Frequency light and average current of the parodontal disease as of indicative factors in examined group of the flying composition of civil aviation

№ п/п	Показатели	Группа обследованных авиаработников				
		I n = 28	II n = 22	III n = 23	IV n = 22	V n = 25
1.	РМА (21% и >)	$26,6 \pm 4,2$	$33,1 \pm 4,9$	$49,2 \pm 5,4$	$65,3 \pm 6,2$	0
	p	I-II > 0,05; I-III < 0,01; I-IV < 0,01; II-III < 0,05; II-IV < 0,01; III-IV < 0,01				
2.	SBI (2–3 степень)	$3,7 \pm 1,9$	$9,2 \pm 2,4$	$14,4 \pm 3,9$	$25,6 \pm 4,5$	0
	p	I-II > 0,05; I-III > 0,05; I-IV < 0,05; II-III > 0,05; II-IV < 0,05; III-IV > 0,05				
3.	ФВ (2,1 балла и >)	$37,2 \pm 4,3$	$43,3 \pm 5,1$	$46,6 \pm 5,4$	$67,4 \pm 6,3$	$24,3 \pm 3,6$
	p	I-II > 0,05; I-III > 0,05; I-IV < 0,05; II-III > 0,05; II-IV > 0,05; III-IV > 0,05				
4.	ГВ (> 1,0 балла)	$52,9 \pm 5,7$	$62,0 \pm 4,4$	$73,6 \pm 6,3$	$96,5 \pm 3,8$	$42,3 \pm 5,5$
	p	I-II > 0,05; I-III < 0,05; I-IV < 0,01; II-III > 0,05; II-IV < 0,01; III-IV < 0,05				
5.	СЛ (2,0–3,0 балла)	$7,12 \pm 1,3$	$11,5 \pm 1,8$	$19,0 \pm 2,2$	$46,3 \pm 3,5$	0
	p	I-II > 0,05; I-III > 0,05; I-IV < 0,01; II-III > 0,05; II-IV < 0,01; III-IV < 0,01				

Таблица 3. Содержание иммуноглобулинов в смешанной слюне обследованных группах лётного состава гражданской авиации (мкг/мг)

Table 3. Contents immunoglobulin's in mixed saliva examined group of the flying composition to civil aviation (mcg/mg)

Показатели	Группа обследованных авиаработников				
	I n = 28	II n = 22	III n = 23	IV n = 22	V n = 25
slgA	$59,4 \pm 5,7$	$58,7 \pm 5,3$	$55,5 \pm 5,2$	$52,5 \pm 5,3$	$37,2 \pm 4,4$
IgM	$1,14 \pm 0,2$	$1,41 \pm 0,6$	$1,68 \pm 0,7$	$2,11 \pm 0,9$	$1,48 \pm 0,5$
IgG	$2,17 \pm 0,7$	$2,51 \pm 0,9$	$2,63 \pm 1,2$	$1,98 \pm 0,8$	$1,12 \pm 0,2$

ботников. Наиболее высокие показатели индекса Силнес-Лоу выявлены в III и IV группах авиаработников при значительном снижении данного показателя у лётного состава I и II группы соответственно.

Полученные данные позволяют отметить, что лизоцим слюны достоверно снижен во всех группах лётного состава по сравнению с контрольной группой с интактным пародонтологическим статусом ($p < 0,01$). Уровень IgG во всех группах лётного состава достоверно выше по сравнению с контрольной группой авиаработников ($p < 0,01$), тогда как межгрупповых различий по основным группам лётного персонала не получено ($p > 0,05$). Уровень IgM в I и II группах лётного состава достоверно снижен по сравнению с контрольной ($p < 0,01$). Небольшое увеличение наблюдается в группах авиаработников с хроническим пародонтитом легкой (III) и средней (IV) степени тяжести, достоверно отличаясь от I и II групп авиаработников.

ВЫВОДЫ

1. Полученные материалы позволяют констатировать, что воспалительный процесс в структурных единицах тканей пародонта наиболее выражен у лётного состава с хроническим пародонтитом средней степени тяжести и у них также определяются наиболее значимые нарушения гигиенического состояния полости рта.

2. Снижение лизоцимальной активности смешанной слюны у лётного персонала гражданской авиации свидетельствует о снижении специфической гуморальной защиты полости рта, наиболее выраженное среди авиаработников с хроническим пародонтитом средней степени тяжести.

3. Увеличение среднецифровое значение sIgA, Ig G и IgM в смешанной слюны авиаработников лётного состава, по-видимому, обусловлено компенсаторной реакцией на снижение лизоцимальной активности, что повышает уровень антибактериальной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ланг Н.П., Бартольд М.П. Здоровый пародонт. *Пародонтология*. 2019;24(2):187–192. Режим доступа: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/247> (дата обращения: 22.01.2024).
Lang N.P., Bartold M.P. Periodontal health. *Parodontologiya*. 2019;24(2):187–192. (In Russ.) Available at: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/247> (accessed: 22.01.2024).
2. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Яманидзе Н.А. Совершенствование методов диагностики и лечения воспалительных заболеваний пародонта с использованием различных форм препаратов озона путем оценки микроциркуляции тканей пародонта. *Пародонтология*. 2018;23(1):58–63. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.13>
Orehova L.Yu., Loboda E.S., Yamanidze N.A. Improving the methods for the diagnosis and treatment of periodontal inflammatory diseases using various forms of medical ozone, by evaluating the microcirculation of periodontal tissues. *Parodontologiya*. 2018;23(1):58–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.13>
3. Vives-Soler A., Chimenos-Küstner E. Effect of probiotics as a complement to non-surgical periodontal therapy in chronic periodontitis: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2020;25(2):e161–e167. <https://doi.org/10.4317/medoral.23147>
4. Ушаков Р.В., Нуруев Н.Н., Ушакова Т.В., Карпова В.М., Арутюнян А.А., Лабазанов А.А., Царев В.Н. Комбинированная антимикробная химиотерапия (фторхинолоны и имидазолы) в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. *Клиническая стоматология*. 2021;(1):60–65. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_1_60
Ushakov R.V., Nuruev N.N., Ushakova T.V., Karpova V.M., Arutyunjan A.A., Labazanov A.A., Tsarev V.N. Combined antimicrobial chemotherapy (fluoroquinolones and imidazoles) in the complex treatment of inflammatory diseases of the periodontal. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021;(1):60–65. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_1_60
5. Kwon T.H., Lamster I.B., Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. *Int Dent J*. 2021;71(6):62–76. <https://doi.org/10.1111/idj.12630>

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

Каримов Сафаррахмад Мунаварович – д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан». 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Сомони, 59; <https://orcid.org/0000-0002-3145-6225>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gayur G. Ashurov – Dr. Sci. (Med.), Head Department of Therapeutic Dentistry of the State Educational Establishment “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 of the State Educational Establishment “Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan”, 59 Somoni Ave, Dushanbe, 734026, Republic of Tajikistan

Safarakhmad M. Karimov – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of Department of Therapeutic Dentistry of the State Educational Establishment “Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan”, 59 Somoni Ave, Dushanbe, 734026, Republic of Tajikistan; <https://orcid.org/0000-0002-3145-6225>

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 – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

С.М. Каримов – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Gayur G. Ashurov – 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.

Mirzoumar K. Shokirov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Safarakhmad M. Karimov – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.



“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
- + Агломерированные наночастицы
- Нет bis Gma - нет бисфенол-А
- Отсутствие свободных наночастиц
- Без выделения токсичных веществ
- 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

estelica
M[®]
GRUPPO
MICERIUM