

Эндодонтия **today**

Том/Vol. 21, № 1 /2023

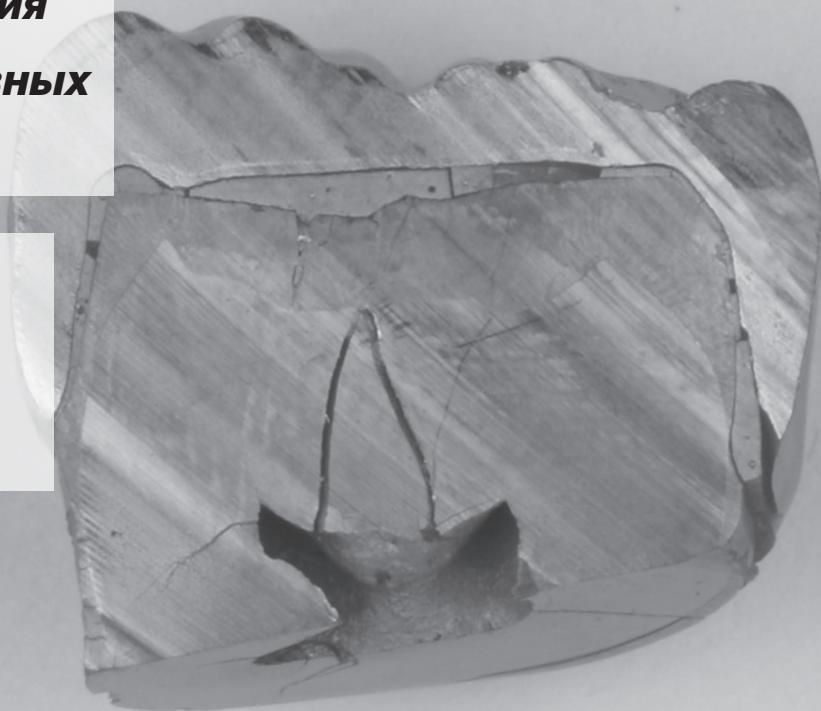
В НОМЕРЕ:

**АНАЛИЗ БИОСОВМЕСТИМОСТИ
РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ С ПУЛЬПО-
ПЕРИОДОНТАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ
ЗУБА ПО ДАННЫМ БЕЛКОВОГО СПЕКТРА
ДЕСНЕВОЙ ЖИДКОСТИ**

**ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
В ЗУБАХ И ОКРУЖАЮЩИХ
ИХ ТКАНЯХ ПРИ ДЕСТРУКТИВНЫХ
ФОРМАХ АПИКАЛЬНОГО
ПЕРИОДОНТИТА**

**ПРОБЛЕМА ПЕРВИЧНОСТИ
ИНФИЦИРОВАНИЯ ПРИ
ЭНДО-ПАРОДОНТАЛЬНЫХ
ПОРАЖЕНИЯХ:
СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА
ОФОРМЛЕНИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
ПО ДАННЫМ
РЕТРОСПЕКТИВНОГО
АНАЛИЗА**



Научно-практический журнал для стоматологов, выпускаемый 4 раза в год с 2001 г.

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., профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой кариесологии и эндодонтии, декан стоматологического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Ответственный секретарь:

Морданов Олег Сергеевич, ассистент кафедры Терапевтической стоматологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия, член Евразийской Ассоциации Эстетической Стоматологии, член International Team for Implantology (ITI).

Редакционная коллегия:

Аврамова Ольга Георгиевна, д.м.н., заведующая отделом профилактики Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры терапевтической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российской национальной исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, вице-президент СТАР, Москва, Россия.

Алямовский Василий Викторович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии ИПО, руководитель Красноярского государственного Медицинского университета им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого, института стоматологии – научно-образовательного центра инновационной стоматологии, Красноярск, Россия.

Беленова Ирина Александровна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой подготовки кадров высшей квалификации в стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Москва

Гуревич Константин Георгиевич, д.м.н., профессор, почетный доктор России, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Дмитриева Лидия Александровна, д.м.н., профессор кафедры пародонтологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Ипполитов Евгений Валерьевич, д.м.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Катаева Валентина Андреевна, д.м.н., профессор кафедры общей гигиены, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Кожевникова Наталья Григорьевна, д.м.н., доцент, профессор кафедры общей гигиены, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Кузьмина Ирина Николаевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой профилактики стоматологических заболеваний, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Лебеденко Игорь Юльевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии Медицинского Института, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия

Ломишвили Лариса Михайловна, д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Россия

Муратов Александр Александрович, д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Медицинского Института, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия

Николаева Елена Николаевна, д.м.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии главный научный сотрудник Научно-исследовательского медико-стоматологического института, Москва, Россия.

Орехова Людмила Юрьевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет», Санкт-Петербург, Россия.

Петрикас Арнольд Жанович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет», Тверь, Россия.

Пономарева Анна Геннадиевна, д.м.н., профессор ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований, Научно-исследовательский медико-стоматологический институт, Москва, Россия.

Рисованная Ольга Николаевна, д.м.н., профессор кафедры стоматологии ФПК и ППС, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Минздрава России, Краснодар, Россия

Силин Алексей Викторович, д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей стоматологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия.

Чибисова Марина Анатольевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой рентгенологии в стоматологии, ректор, Негосударственное общеобразовательное учреждение Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования, Санкт-Петербург, Россия.

Приглашенные рецензенты:

Бабиченко Игорь Иванович, д.м.н., заведующий лабораторией патологической анатомии Федеральное государственное бюджетное учреждение 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, Россия.

Зырянов Сергей Кенсаринович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия.

Иванов Сергей Юрьевич, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургической стоматологии с курсом имплантологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый МГМУ им И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия.

Царёв Виктор Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Международные редакторы:

Camilo D'Arcangelo, профессор кафедры медицинских, оральных и биотехнологических наук, Университет 'Gabriele d'Annunzio', Италия.

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

Andy EuiSeong Kim, профессор, заместитель 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.

Georg Meyer, professor, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany.
Paul M. H. Dummer, BDS, MScD, PhD, профессор (Великобритания) Department of Adult Dental Health Dental School Health, School of Dentistry, Cardiff, UK.

Волгин М.А. – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии ДЧУ, Австрия.

Скрипникова Т.П., д.м.н., профессор, Украинская медицинская стоматологическая академия, Полтава, Украина.

Издатель: **ООО «Эндо Пресс»**

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

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

Дизайн и верстка: **Лысак Юрий Алексеевич**

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 поступающие 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 №077-7390 ОТ 19.02.01

Эндодонтия Today, 2023
Дата выхода: Июнь 2023

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, Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Head. Department of Cariesology and Endodontics, Dean of the Faculty of Dentistry, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Assistant Editor:

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

Editorial team:

Olga G. Avraamova, Doctor of Medical Sciences, head of the prophylaxis department, National Medical Research Center for Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, professor of the Department of Therapeutic Dentistry, N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Valisy V. Alyamovsky, Doctor of Medical Sciences, head. Department of Dentistry IPO, Head of the Krasnoyarsk State Medical University, professor, V.F. Voyno-Yasenetsky Institute of Dentistry – Scientific and Educational Center for Innovative Dentistry, Krasnoyarsk, Russia.

Irina A. Belenova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Training Highly Qualified Personnel in Dentistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko" Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Moscow.

Marina A. Chibisova, Doctor of Medical Sciences, professor, head of the Department of Radiology in Dentistry, Rector, of the Non-governmental General Institution of the St. Petersburg Institute of Dentistry of Postgraduate Education, Saint-Petersburg, Russia.

Lydia A. Dmitrieva, Doctor of Medical Sciences, professor, department of periodontics, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Konstantin G. Gurevich, Doctor of Medical Sciences, 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 of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Evgeny V. Ippolitov, Doctor of Medical Sciences, associate professor Professor, Department of Microbiology, Virology, Immunology, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Valentina A. Kataeva, Doctor of Medical Sciences, professor of the Department of General Hygiene, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Natalia G. Kozhevnikova, Doctor of Medical Sciences, associate professor, professor of the Department of General Hygiene, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Irina N. Kuzmina, Doctor of Medical Sciences, professor, head. Department of Dental Disease Prevention, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Igor Yu. Lebedenko, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, Medical Institute, "Peoples' Friendship

University of Russia" (RUDN University), Moscow, Russia.

Larisa M. Lomiashvili, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, "Omsk State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russia.

Alexander A. Muraev, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Medical Institute, "Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University), Moscow, Russia.

Elena N. Nikolaeva, Doctor of Medical Sciences, 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 of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Lyudmila Yu. Orekhova, Doctor of Medical Sciences, professor, head. Department of Therapeutic Dentistry First St. Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia.

Arnold Zh. Petrikas, Doctor of Medical Sciences, professor, head. Department of Therapeutic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia.

Anna G. Ponomareva, Doctor of Medical Sciences, professor, Leading Researcher, Laboratory of Molecular Biological Research, Research Medical and Dental Institute, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Olga N. Risovannaya, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Dentistry, "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Ministry of Health of Russia, Krasnodar, Russia

Alexei V. Silin, Doctor of Medical Sciences, professor, head. Department of General Dentistry North-West State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia.

International Review 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, DDS, assistant professor (Centre for Operative Dentistry and Periodontology University of Dental Medicine and Oral Health 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.

Taisia P. Skripnikova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ukrainian Medical Dental Academy, Poltava, Ukraine.

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: **Yury A. Lysak**

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.

Endodontics Today, 2023
Date of publishing: June 2023

All rights of the authors are protected.
Printed at the printing house of Ispo-Print LLC (Moscow).
Installation edition 2000 copies. Negotiable price.

Исследования	Scientific researches	№/#
Анализ биосовместимости различных типов пломбировочных материалов с пульпо-периодонтальным комплексом зуба по данным белкового спектра десневой жидкости <i>Останина Д.А., Арчаков К.А., Митронин Ю.А., Антонова О.А., Митронин А.В.</i>	Analysis of the biocompatibility of various types of filling materials with the pulp-periodontal complex according to protein spectrum of gingival crevicular fluid <i>Diana A. Ostanina, Kirill A. Archakov, Yuri A. Mitronin, Olesya A. Antonova, Alexander V. Mitronin.</i>	92
Дистрофические изменения в зубах и окружающих их тканях при деструктивных формах апикального периодонтита <i>Глинкин В.В., Джолов М.С., Шатиев К.Х.</i>	Dystrophic changes in the teeth and their surrounding tissues in destructive forms of apical periodontitis <i>Vladimir V. Glinkin, Murat S. Dzholov, Kurbonali Kh. Shatiev</i>	97
Состав и свойства слюны в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей школьного возраста коренного и пришлого населения на Крайнем Севере <i>Зырянов Б. Н.</i>	Composition and properties of saliva in the mechanisms of dental caries development during the adaptation of school-age children of the indigenous and immigrant population in the Far North <i>Boris N. Zyryanov</i>	103
Дифференцированный подход к выбору адгезивной системы при пломбировании витальных и девитальных зубов <i>Митронин А.В., Фулова А.М., Митронин Ю.А., Останина Д.А.</i>	Differentiated approach to the choice of the adhesive system in filling of vital and devital teeth <i>Alexander V. Mitronin, Angelina M. Fulova, Yuri A. Mitronin, Diana A. Ostanina</i>	110
Обзоры	Reviews	
Проблема первичности инфицирования при эндо-пародонтальных поражениях: систематический обзор <i>Моисеев Д.А., Копецкий И.С., Никольская И.А., Илюхин Г.С., Газаров С.Ю., Мадатян Г.К., Севастьянова В.В., Курбатина А.Б.</i>	The problem of primary infection in endo-periodontal lesions: a systematic review <i>Denis A. Moiseev, Igor S. Kopetsky, Irina A. Nikolskaya, Gennadiy S. Ilyukhin, Sergey Yu. Gazarov, Garik K. Madatyan, Victoria V. Sevastyanova, Angelina B. Kurbatina</i>	115
Обзор современных материалов для лечения гиперемии пульпы <i>Адамчик А.А., Кириш К.Д., Иващенко В.А., Запорожская-Абрамова Е.С.</i>	Review of modern materials for the treatment of pulpal hyperemia <i>Anatoly A. Adamchik, Kseniya D. Kirsh, Viktoriya A. Ivashchenko, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova.</i>	124
Клинические случаи	Clinical cases	
Application of ultrashort implants while treating severe bone atrophy of the posterior maxilla <i>Leonid A. Stolor, Zurab Khabadze, Ivan M. Generalov</i>		133
В помощь практическому врачу	To help a practitioner	
Систематизация схемы маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта <i>Шкарин В.В., Пороцкий С.В., Македонова Ю.А., Емельянова О.С., Боловина Я.П., Дьяченко С.В.</i>	Systematization of the routing scheme of patients with diseases of the mucosa of the mouth <i>Vladimir V. Shkarin, Sergey V. Poroyskiy, Yuliya A. Makedonova, Olga S. Emelyanova, Yanina P. Bolovina, Svetlana V. Dyachenko</i>	136
Сравнительный анализ измерительных показателей небных миндалин по данным ТРГ и КЛКТ <i>Балашова М.Е., Хабадзе З.С., Попадюк В.И.</i>	Comparative analysis of the measurement parameters of the palatine tonsils according to LC and CBCT data <i>Mariya E. Balashova, Zurab S. Khabadze, Valentin I. Popadyuk</i>	144
Влияние геометрических параметров дентальных имплантатов на вторичную стабильность и процесс остеоинтеграции в зависимости от типа кости <i>Студеникин Р.В., Сущенко А.В., Мамедов А.А.</i>	Influence of geometrical parameters of dental implants on secondary stability and osseointegration process depending on the type of bone <i>Roman V. Studenikin, Andrei V. Sushchenko, Adil A. Mamedov</i>	148
Оценка качества оформления медицинской документации по данным ретроспективного анализа <i>Корчагина М.С., Постников М.А., Бурда Г.К., Симановская О.Е., Ратникова А.С.</i>	Evaluation of the quality of medical documentation according to retrospective analysis <i>Milana S. Korchagina, Mikhail A. Postnikov, Galina K. Burda, Oksana E. Simanovska, Anastasiya S. Ratnikova.</i>	154
Оценка состояния свободнорадикального окисления у пациентов с красным плоским лишаем методом хемилюминесценции <i>Вильданов М. Н., Герасимова Л. П., Чемикосова Т. С., Голубь А.А.</i>	Assessment of the state of free radical oxidation in patients with lichen plus by the chemiluminescence method <i>Marat N. Vildanov, Larisa P. Gerasimova, Tatyana S. Chemikosova, Anna A. Golub</i>	159

Анализ биосовместимости различных типов пломбировочных материалов с пульпо-периодонтальным комплексом зуба по данным белкового спектра десневой жидкости

Останина Д.А., Арчаков К.А., Митронин Ю.А., Антонова О.А., Митронин А.В.

Московский государственный медико-стоматологический университет,
Москва, Россия

Резюме:

Актуальность. В практической стоматологии для восстановления дефектов твердых тканей зубов используют композитные материалы, цементы, амальгаму и безметалловую керамику. Данные исследований свидетельствуют о том, что тип пломбировочного материала может оказывать влияние на состояние пульпо-периодонтального комплекса зуба и приводить к его дегенеративным изменениям.

Цель. Оценить состояние пульпо-периодонтального комплекса по данным белкового спектра десневой жидкости зубов, запломбированных различными типами реставрационных материалов.

Материалы и методы. В ходе исследования был произведен забор десневой жидкости зубов у 4 групп пациентов с использованием эндодонтических бумажных пинов размером 20 по ISO: группа 1 (контроль) – интактные зубы ($n = 32$); группа 2 – композитные материалы ($n = 12$); группа 3 – амальгама ($n = 11$); группа 4 – безметалловая керамика E-max ($n = 9$). В полученных образцах десневой жидкости изучалась активность аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) методом спектрофотометрического анализа.

Результаты. В элюатах десневой жидкости между исследуемыми группами статистически значимых различий активности ферментов АЛТ и АСТ не обнаружено. Активность ЩФ в 3 группе в 1.5 раза превышала показатели 2, 4 и контрольных групп, а уровень ЛДГ в 3 группе в 1.5 раза превышала показатели 2, 4 и контрольной групп.

Выводы. Выявлено, что лучшей биосовместимостью с тканями зуба обладает композитный материал и безметалловая керамика E-max, а наибольшие изменения в белковом спектре десневой жидкости были выявлены при использовании амальгамы.

Ключевые слова: десневая жидкость, пломбировочный материал, молекулярная диагностика, амальгама.

Статья поступила: 20.04.2023; **исправлена:** 29.05.2023; **принята:** 30.05.2023.

Конфликт интересов: Митронин А.В. 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., Арчаков К.А., Митронин Ю.А., Антонова О.А., Митронин А.В. Анализ биосовместимости различных типов пломбировочных материалов с пульпо-периодонтальным комплексом зуба по данным белкового спектра десневой жидкости. Эндодонтия today. 2023; 21(2):92-96. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-92-96.

Analysis of the biocompatibility of various types of filling materials with the pulp-periodontal complex according to protein spectrum of gingival crevicular fluid

Diana A. Ostanina, Kirill A. Archakov, Yuri A. Mitronin, Olesya A. Antonova, Alexander V. Mitronin.

Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Abstract:

Relevance. In practical dentistry, composite materials, cements, amalgam and metal-free ceramics are used to restore defects in hard tissues of teeth. Research data indicate that the type of filling material can affect the state of the pulp-periodontal complex of the tooth and lead to its degenerative changes.

Aim. To study the state of the pulp-periodontal complex according to the protein spectrum of the gingival crevicular fluid of teeth filled with various types of restorative materials.

Materials and methods. In the course of the study, the gingival crevicular fluid of the teeth was taken from 4 groups of patients using absorbent paper points of size 20 according to ISO: group 1 (control) – healthy teeth ($n = 32$); group 2 – composite materials ($n = 12$); group 3 – amalgam ($n = 11$); group 4 – metal-free ceramics E-max ($n = 9$). The activity of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (AP) and lactate dehydrogenase (LDH) was studied in the obtained samples of gingival crevicular fluid using spectrophotometric analysis. Results. In the gingival fluid eluates, no statistically significant differences in the activity of ALT and AST enzymes were found between the studied groups. ALP activity in group 3 was 1.5 times higher than in groups 2, 4 and control, and the level of LDH in group 3 was 1.5 times higher than in groups 2, 4 and control.

Conclusion. It was found that composite material and E-max metal-free ceramics have the best biocompatibility with teeth tissues, and the greatest changes in the protein spectrum of gingival fluid were detected in amalgam fillings.

Keywords: gingival crevicular fluid, filling material, molecular diagnostics, amalgam.

Received: 20.04.2023; **revised:** 29.05.2023; **accepted:** 30.05.2023.

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: Diana A. Ostanina, Kirill A. Archakov, Yuri A. Mitronin, Olesya A. Antonova, Alexander V. Mitronin. Analysis of the biocompatibility of various types of filling materials with the pulp-periodontal complex according to protein spectrum of gingival crevicular fluid. *Endodontics today*. 2023; 21(2):92-96. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-92-96

ВВЕДЕНИЕ

Высокая распространенность и интенсивность кариеса зубов остается актуальной проблемой в современной стоматологии [1]. На сегодняшний день для восстановления дефектов твердых тканей зубов продолжают использоваться композитные материалы, цементы, амальгама и безметалловая керамика. Данные предыдущих исследований свидетельствуют о том, что тип пломбировочного материала может оказывать влияние на состояние пульпо-периодонтального комплекса зуба и приводить к его дегенеративным изменениям [2]. Пульпа зуба, особенно в случаях глубокого кариозного поражения, является восприимчивой к действию химических раздражителей, в качестве которых могут выступать компоненты реставрационных материалов [3]. Токсичные компоненты реставрационных материалов оказывают влияние не только на метаболические, но и биохимические процессы в клетках пульпы, что ведет к изменению активности синтезируемых ими ферментов [4].

Несмотря на локализацию в ограниченном замкнутом пространстве с неподатливыми ригидными стенками, пульпа зуба способна распространять биологически активные продукты жизнедеятельности во внешнюю среду [5]. В ранних научных исследованиях ученые изучали корреляционную зависимость между клиническими проявлениями болезней пульпы и определенным уровнем белковых маркеров в различных биологических жидкостях зуба, которые являются потенциальными субстратами для молекулярной диагностики в стоматологии [6]. Образцы для исследования могут быть получены инвазивным и малоинвазивным путем как из собственно тканей пульпы, так и из десневой и дентинной жидкостей зубов [7]. Использование в качестве субстрата исследования десневой жидкости является наиболее предпочтительным, так как не происходит травматизации ткани пульпы, и методика забора образца для исследования является неинвазивной и простой в применении [8]. Следовательно, анализ биосовместимости пломбировочных материалов при изучении белкового спектра десневой жидкости позво-

лит повысить эффективность и качество лечения кариеса и некариозных поражений зубов.

ЦЕЛЬ

Оценить состояние пульпо-периодонтального комплекса по данным белкового спектра десневой жидкости зубов, запломбированных различными типами реставрационных материалов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В соответствии с поставленными задачами для оценки состояния пульпо-периодонтального комплекса был проведен комплекс биохимических исследований десневой жидкости. В исследование были включены 32 пациента в возрасте от 18 до 44 лет, зубы которых запломбированы различными пломбировочными материалами. Пациенты были распределены на 4 группы в соответствии с изучаемым пломбировочным материалом: группа 1 (контроль) – интактные зубы ($n = 32$); группа 2 – композитные материалы ($n = 12$); группа 3 – амальгама ($n = 11$); группа 4 – безметалловая керамика E-max ($n = 9$). Критериями включения пациентов в исследование явились отсутствие воспаления маргинальной десны в области исследуемого зуба, наддесневое расположение пломбы и витальность пульпы зуба. Забор десневой жидкости производили в области запломбированного зуба и контралатерального интактного зуба с использованием эндодонтических бумажных пинов (META BIOMED, Южная Корея) размером 20 по ISO (рисунок 1). Перед введением бумажных пинов десневые борозды зубов очищали от зубного налета с помощью механического наконечника и щеточки и высушивали ватными тампонами. Пины острым концом вводили в десневую борозду, продвигая на глубину до 1 мм по направлению ко дну борозды. Использовали по 2 пина для каждого исследуемого зуба. Время забора десневой жидкости в целом составляло 4 минуты. Определение активности ферментов аспартатминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в исследуемых образцах десневой жидкости осуществлялось методом спектрофотометрического анализа. Статисти-

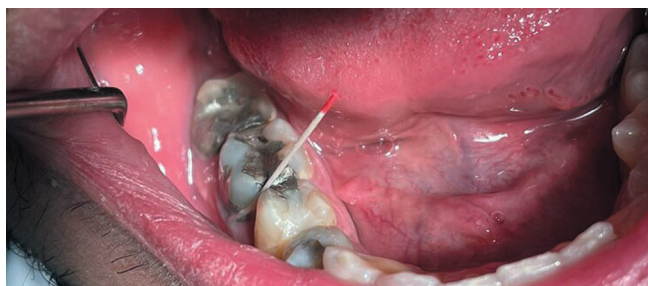


Рис. 1. Пациент М., 20 лет. Забор образцов десневой жидкости в области зуба 4.6 с помощью бумажных пинов

Fig. 1. Patient M., 20 years old. Collection of gingival crevicular fluid samples in the area of tooth 4.6 using absorbent paper points

ческий анализ данных проводили с помощью непараметрического анализа Краскела-Уоллиса при уровне достоверности $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Лабораторное исследование образцов десневой жидкости показало, что в элюатах десневой жидкости между исследуемыми группами статистически значимых различий в активности ферментов АЛТ и АСТ не было выявлено ($p > 0.05$). Результаты активности ферментов АЛТ и АСТ представлены на диаграмме 1. Ферменты АСТ и АЛТ участвуют в метаболизме аминокислот и отражают уровень белкового обмена в тканях. Для оценки их активности использовали коэффициент АСТ/АЛТ. Согласно ранее проведенному исследованию, коэффициент АСТ/АЛТ выше 1,5 достоверно говорит о воспалительных изменениях в пульпе зуба [8]. Согласно результатам, полученным в данном исследовании, значения коэффициента АСТ/АЛТ не превышали показатель 1,5, что свидетельствовало об отсутствии воспаления в тканях пульпы исследуемых зубов.

Согласно результатам изучения ЩФ в исследуемых образцах, активность ЩФ в 3 группе в 1,5 раза превышала показатели 2 и 4 основных групп и контрольной группы. Обобщенные результаты активности фермента ЩФ в исследуемых образцах представлены на диаграмме 2. Активность щелочной фосфатазы в пульпе зуба зависит от секреторной активности одонтобластов, которая усиливается при влиянии раздражающего агента и связанного с ним образованием заместительного дентина. Значительное повышение активности ЩФ в исследуемых образцах в группе 3 может быть связано с выделением свободных ионов ртути, ее солей, метилированной ртути, обладающих токсическим действием на специфические и неспецифические клетки пульпы [9].

Было выявлено, что активность ЛДГ в 3 группе в 1,5 раза превышала показатели основных 2 и 4 групп и контрольной группы. Результаты активности фермента ЛДГ в исследуемых образцах представлены на диаграмме 3. Следует отметить, что по данным научной литературы, фермент ЛДГ участвует в реакции окислительно-восстановительного цикла, увеличение его активности характерно для тканей, находящихся в условиях гипоксии [10]. Повышенную активность фермента ЛДГ в 3 группе исследования можно объяснить высокой теплопроводностью амальгамы, в результате чего развивается гипоксия тех участков пульпы, которые находятся в непосредственной близости к амальгамовой пломбе. В то же время, в группе применения композитных материалов и безметалловой керамики существенных из-

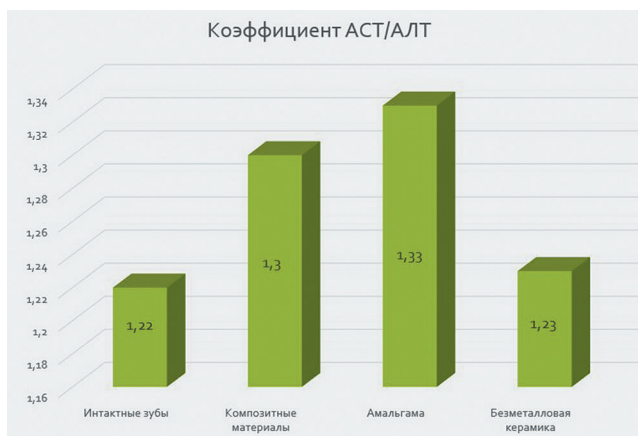


Диаграмма 1. Показатели коэффициента ферментов АСТ/АЛТ в группах сравнения

Diagram 1. Indicators of the enzymes AST / ALT in the comparison groups



Диаграмма 2. Показатели активности фермента щелочная фосфатаза в группах сравнения

Diagram 2. Indicators of the enzyme alkaline phosphatase activity in the comparison groups

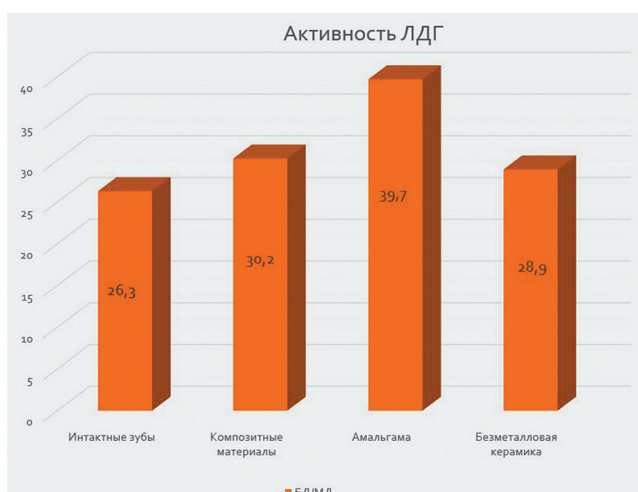


Диаграмма 3. Показатели активности фермента лактатдегидрогеназа в группах сравнения

Diagram 3. Indicators of the enzyme lactate dehydrogenase activity in the comparison groups

менений в активности фермента по сравнению с контрольной группой не было выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что активность ферментов щелочная фосфатаза и лактадегидрогеназа в группе применения амальгамы была в 1,5 раза выше в сравнении с данными контрольной группы ($p < 0.001$). В элюатах десневой жидкости между исследуемыми группами статистически значимых различий активности ферментов аланинаминотрансфераза и аспаратаминотрансфераза не обнаружено ($p > 0.05$). Увеличение активности исследуемых ферментов в десневой жидкости может свиде-

тельствовать о негативном влиянии используемых реставрационных материалов на пульпо-периодонтальный комплекс зуба.

ВЫВОД

Выявлено, что лучшей биосовместимостью с тканями зуба обладает композитный материал и безметалловая керамика E-max, а наибольшие изменения в белковом спектре десневой жидкости были выявлены при использовании амальгамы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Останина Д.А., Митронин Ю.А., Островская И.Г., Митронин А.В. Обзор современных возможностей молекулярного анализа в прогнозировании и диагностике болезней пульпы. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2020;72-73:54-57.
2. Ostanina D.A., Mitronin Yu.A., Ostrovskaya I.G., Mitronin A.V. A literature review of current molecular analysis capabilities in predicting and diagnosing of pulp diseases. Cathedra-Cathedra. Dental education. 2020;72-73:54-57.
3. Янушевич О.О. Десневая жидкость. Неинвазивные исследования в стоматологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.
4. Yanushevich O.O. Gingival fluid. Non-invasive research in dentistry. M.: GEOTAR-Media, 2019. (In Russ.)
5. Останина Д.А., Митронин А.В., Островская И.Г., Митронин Ю.А. Обзор молекулярных маркеров воспаления пульпы зуба. Эндодонтия today. 2020;18(2):34-40. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-2-34-40>
6. Ostanina D.A., Mitronin A.V., Ostrovskaya I.G., Mitronin Yu.A. Molecular markers of pulp inflammation (a literature review). Endodontics today. 2020;18(2):34-40. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-2-34-40> (In Russ.)
7. Cabrera, S., Barden, D., Wolf, M., & Lobner, D. Effects of growth factors on dental pulp cell sensitivity to amalgam toxicity. Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials. 2007; 23(10), 1205–1210. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2006.11.003>
8. Волгин М.А., Кильбасса А.М., Митронин А.В., Останина Д.А., Петин К.В. Молекулярно-биологическая диагностика воспален-
9. ной и невоспаленной пульпы зубов. Российская стоматология. 2019;12(1):61-63.
10. Volgin M.A., Kil'bassa A.M., Mitronin A.V., Ostanina D.A., Petinov K.V. Molecular-biological diagnostics of the inflamed and non-inflamed dental pulp. Russian dentistry. 2019;12(1):61-63. (In Russ.)
11. Rechenberg DK, Galicia JC, Peters OA. Biological markers for pulp inflammation: a systematic review. PLOS One. 2016; 29(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167289>
12. Fouad, A. F., Khan, A. A., Silva, R. M., & Kang, M. K. Genetic and Epigenetic Characterization of Pulpal and Periapical Inflammation. Frontiers in physiology. 2020;11(21):1-11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00021>
13. Островская И.Г. Реакция иммунокомпетентных клеток пульпы временных зубов на прямое покрытие различными лечебными прокладками. Аллергология и иммунология. 2013;14(2): 155-155.
14. Ostrovskaya I.G. The reaction of immunocompetent cells of the pulp of temporary teeth to direct coating with various medical pads. Allergology and Immunology. 2013;14(2):155-155. (In Russ.)
15. Spoto, G., Fioroni, M., Rubini, C., Tripodi, D., Di Stilio, M., & Piattelli, A. Alkaline phosphatase activity in normal and inflamed dental pulps. Journal of endodontics. 2001;27(3):180–182. <https://doi.org/10.1097/00004770-200103000-00010>
16. Hashemi-Beni, B., Khoroushi, M., Foroughi, M. R., Karbasi, S., & Khademi, A. A. Tissue engineering: Dentin – pulp complex regeneration approaches (A review). Tissue & cell. 2017;49(5): 552–564. <https://doi.org/10.1016/j.tice.2017.07.002>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Останина Д.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры кариеологии и эндодонтии МГМСУ, ORCID ID: 0000-0002-5035-5235

Арчаков К.А. – лаборант кафедры кариеологии и эндодонтии, студент 3 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-5181-1546

Митронин Ю.А. – аспирант, ассистент кафедры кариеологии и эндодонтии, ORCID ID: 0000-0002-3118-2869

Антонова О.А. – аспирант, ассистент кафедры кариеологии и эндодонтии, ORCID ID: 0000-0003-4732-0493

Митронин А.В. – профессор, доктор медицинских наук, декан стоматологического факультета МГМСУ, заведующий кафедрой кариеологии и эндодонтии, Заслуженный врач РФ; ORCID ID: 0000-0002-3561-6222

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 27473, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

AUTHOR INFORMATION:

Diana A. Ostanina – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of cariology and endodontics; ORCID ID: 0000-0002-5035-5235

Kirill A. Archakov – laboratory assistant, student, ORCID ID: 0000-0002-5181-1546

Yuri A. Mitronin – postgraduate student, Assistant of the Department of cariology and endodontics; ORCID ID: 0000-0002-3118-2869

Olesya A. Antonova – postgraduate student, Assistant of the Department of cariology and endodontics; ORCID ID: 0000-0003-4732-0493

Alexander V. Mitronin – Professor, Doctor of Medical Sciences, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of cariology and endodontics, Honored Doctor of Russian Federation; ORCID ID: 0000-0002-3561-6222

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

Арчаков К.А. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

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

Антонова О.А. – сбор данных, анализ и интерпретация данных.

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

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Ostanina D.A. – 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.

Archakov K.A. – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

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

Antonova O.A. – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Mitronin A.V. – 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.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Останина Д.А. / D. A. Ostanina, E-mail: dianaostanina@mail.ru

Дистрофические изменения в зубах и окружающих их тканях при деструктивных формах апикального периодонтита

Глинкин В.В.¹, Джолов М.С.², Шатиев К.Х.²

¹Частная стоматологическая практика, Россия

²Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

Резюме:

Цель. С помощью патоморфологических исследований изучить дистрофические изменения, происходящие в зубах с деструктивными формами периодонтита в стадии обострения и окружающих их тканях.

Материалы и методы. Для морфологического исследования использовали биоптаты 48 зубов и периапикальных очагов инфекции деструктивных форм апикальных периодонтитов в стадии обострения. Материал, обработанный по общепринятым методикам, изучали с помощью светового микроскопа Olympus BX-40.

Результаты. Дистрофические изменения наблюдали в 9 из 48 изученных зубов, что составило 18,75 %. Различные проявления дистрофии, свидетельствовали о патоморфологических изменениях тканей в процессе хронического течения заболевания.

Выводы. Обострение воспалительного процесса при деструктивном периодонтите сопровождается аутоиммунным ответом организма. Кальцификаты свидетельствуют об изменениях, происходящих в тканях. Дистрофия приводит к тотальному некрозу тканей пульпы и периодонта. Ткани гранулем с признаками дистрофии, хронического воспалительного процесса. Накопление в тканях гранулем зубов в период обострения ГАГ неравномерное, в основном слабой и умеренной интенсивности с преобладанием несulfатированных соединений. Организм своими силами не в состоянии справиться с затяжным воспалительным процессом.

Ключевые слова: деструктивный периодонтит, патоморфология, дистрофические изменения.

Статья поступила: 20.04.2023; исправлена: 25.05.2023; принята: 27.05.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Глинкин В.В., Джолов М.С., Шатиев К.Х. Дистрофические изменения в зубах и окружающих их тканях при деструктивных формах апикального периодонтита. *Эндодонтия today*. 2023; 21(2):97-102

. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-97-102

Dystrophic changes in the teeth and their surrounding tissues in destructive forms of apical periodontitis

Vladimir V. Glinkin¹, Murat S. Dzholov², Kurbonali Kh. Shatiev²

¹Private dental practice, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University), Moscow, Russia

Abstract:

Aim. With the help of pathomorphological studies, to study dystrophic changes that occur in teeth with destructive forms of periodontitis in the acute stage and in the tissues surrounding them.

Materials and methods. For morphological study, biopsies of 48 teeth and periapical foci of infection of destructive forms of apical periodontitis in the acute stage were used. The material processed according to generally accepted methods was studied using an Olympus BX-40 light microscope.

Results. Dystrophic changes were observed in 9 out of 48 studied teeth, which amounted to 18.75 %. Various manifestations of dystrophy testified to pathomorphological changes in tissues during the chronic course of the disease.

Conclusions. Exacerbation of the inflammatory process in destructive periodontitis is accompanied by an autoimmune response of the body. Calcifications indicate changes in tissues. Dystrophy leads to total necrosis of pulp and periodontal tissues. Tissue granulomas with signs of dystrophy, chronic inflammatory process. Accumulation in the tissues of dental granulomas during the period of exacerbation of GAG is uneven, mostly of low and moderate intensity with a predominance of non-sulfated compounds. The body on its own is not able to cope with a long-standing inflammatory process.

Key words: destructive periodontitis, pathomorphology, dystrophic changes.

Received: 20.04.2023; revised: 25.05.2023; accepted: 27.05.2023.

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

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

For citation: Vladimir V. Glinkin, Murat S. Dzholov, Kurbonali Kh. Shatiev. Dystrophic changes in the teeth and their surrounding tissues in destructive forms of apical periodontitis. Endodontics today. 2023; 21(2):97-102.. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-97-102

ВВЕДЕНИЕ

Апикальный периодонтит считается широко распространенным заболеванием среди взрослого населения и встречается в 27-80 % случаев [1]. Деструктивные формы периодонтита на сегодняшний день являются наиболее трудно поддающейся излечению патологией твердых тканей зубов [2, 3]. В 50-80 % случаев они являются показанием к удалению зубов [4]. Ученые всего мира изучают морфологические изменения, происходящие в зубе и окружающих его тканях, для расширения знаний с целью улучшения качества лечения зубов с периапикальной патологией [5, 6]. Повреждающие факторы побуждают организм воздвигать определенный многоуровневый защитный барьер, приводящий к формированию различного рода апикальных поражений, чаще всего принимающих форму деструктивных форм периодонтита [7].

Любая ткань организма существует за счет постоянного обмена веществ. Нарушения метаболизма вызывают качественные изменения в тканях. Вызвать ее могут различные неблагоприятные факторы, которые приводят к повреждению структурных элементов (альтерации). Альтерация приводит к снижению или прекращению жизнедеятельности клеток. Причины, вызывающие повреждение, разнообразны. Они могут действовать непосредственно или опосредованно. Например, к ним относят токсические. Они вызваны действием токсинов микроорганизмов [8]. Происходящие изменения называются дистрофией, некрозом, атрофией и являются общепатологическими категориями. Существует несколько видов дистрофий. Так, например, выраженная гидропическая (вакуольная) дистрофия расценивается как фокальный колликвационный некроз клетки, приводящий к ее гибели. Гидропическая дистрофия одно из самых распространенных дегенеративных изменений, развивающихся на фоне гипоксии.

Рассматривая дистрофии необходимо уделить внимание паренхиматозным дистрофиям (дисметаболическим), приводящим к структурным изменениям клеток и нарушению обмена веществ. В следствие деструкции происходит системная дезорганизация соединительной ткани. В большинстве случаев это обусловлено инфекцией с иммунными нарушениями [9].

К дистрофическим поражениям относят нарушения обмена кальция, называемые обызвествлением [10]. При этом происходит выпадение солей кальция из растворимого состояния с последующим отложением их в клетках и межклеточном веществе. Гликозаминогликаны (ГАГ) основного вещества, митохондрии, лизосомы, коллагеновые и эластические волокна являются матрицами для отложения солей кальция. В связи с этим различают внутриклеточное и внеклеточное обызвествление.

В основном веществе соединительной ткани в парапластической субстанции, где накапливаются ГАГ, происходят начальные изменения системной дезорганизации соединительной ткани. Накопление ГАГ связано с активной деятельностью фибробластов. Из углеводов в тканях человека выделяются ГАГ, которые подразделяют на нейтральные и кислые. Нейтральные ГАГ локализуются по ходу пучков коллагеновых волокон периодонта, во вторичном цементе, эндотелии сосудов, лейкоцитах. Кислые ГАГ в основном находятся в стенках сосудов, в тучных клетках, располагаются по ходу коллагеновых волокон. Окраска альциановым синим используется для выявления зрелого гепарина (pH 1,0) и других кислых ГАГ (pH 2,5.) С помощью этого метода можно судить о насыщенности тканей высокосульфатированными полисахаридами [11, 12]. По интенсивности альцианофилии можно судить о функциональной активности клеток, необходимой для создания физиологического защитного барьера [13].

С нарушением баланса гликопротеидов и ГАГ связаны стромально-сосудистые углеводные дистрофии. Помимо деструкции коллагеновых волокон, в формировании фибриноида, большую роль играет состояние основного вещества, прежде всего его ГАГ. Они осаждаются щелочными белками, высвобождающимися при повреждении волокнистых и клеточных структур соединительной ткани. [14]. Углеводная часть протеогликанов содержит аминсахара – гексозамины. Они входят в состав межклеточного вещества и участвуют в регуляции проницаемости тканей. Протеогликаны играют важную роль в иммунных реакциях. Все дистрофические изменения протекают на фоне полиморфноклеточной инфильтрации той или иной степени выраженности [15].

ЦЕЛЬ

С помощью патоморфологических исследований изучить дистрофические изменения, происходящие в зубах с деструктивными формами периодонтита в стадии обострения и окружающих их тканях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для морфологического исследования использовали биоптаты зубов и периапикальных очагов инфекции деструктивных форм апикальных периодонтитов в стадии обострения. Материал был получен при удалении 48 зубов у пациентов в возрасте от 23 до 81 лет. Забор материала осуществлялся в момент стоматологической манипуляции удаления зубов после проведения инъекционного обезболивания 2% раствором Лидокаина или Septanest с информированного согласия пациента. Подготовку материала для патоморфологического исследования проводили по общепринятым методикам [16]. Материал изучали с помощью светового микроскопа Olympus BX-40.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дистрофические изменения наблюдали в 9 из 48 изученных зубов, что составило 18,75 %. Из них 7 зубов были с диагнозом гранулематозного периодонтита в стадии обострения (77,7 %) и 2 с гранулирующим периодонтитом в стадии обострения (22,2 %). Во всех этих случаях микрофлора в патоморфологических препаратах выявлена не была. Все эти изменения протекали на фоне полиморфноклеточной инфильтрации. Полиморфно-клеточная инфильтрация в той или иной форме была выражена во всех зубах как в пульпе, так и в периодонте, что свидетельствует об участии иммунных реакций при наблюдаемой поверхностной и обратной дезорганизации соединительной ткани. Степень распространенности и выраженности различных видов клеточной инфильтрации очаговая, в основном скудная, местами выраженная, редко умеренная. При гранулирующей форме деструктивного периодонтита в зубах, где микрофлора не была обнаружена, полиморфно-клеточная инфильтрация встречалась чаще и была от слабо выраженной до интенсивной с преимущественной локализацией в тканях пульпы. При гранулематозной форме периодонтита эта инфильтрация

в основном была слабо выраженная и преобладала в тканях периодонта.

Исследуя патоморфологический материал на месте погибших одонтобластов в пульпе были обнаружены вакуоли. Встречалось много плазмочитов, лимфоцитов, нейтрофилов в составе умеренно выраженных клеточных инфильтратов (рис. 1а). Вакуольная дистрофия наблюдалась также в периодонте в сочетании с клеточной инфильтрацией (рис. 1 б).

Дистрофия приводила к тотальному некрозу, который завершался гибелью клеток пульпы (рис. 2 а). В периодонте присутствовали участки некроза эпителия (рис. 2 б). Этот неблагоприятный исход дистрофии наступал вследствие длительно продолжавшегося воздействия патологического фактора.

Обызвествление неоднократно наблюдали в ткани пульпы. Оно было локализованным и характеризовалось в виде наличия кальцификатов и дентиклей в пульпе (рис. 3). Это свидетельствует о происходящих физико-химических изменениях, в подвергшихся дистрофии и некрозу тканях.

В ткани гранулем пласты многослойного плоского эпителия с признаками дистрофии присутствовали

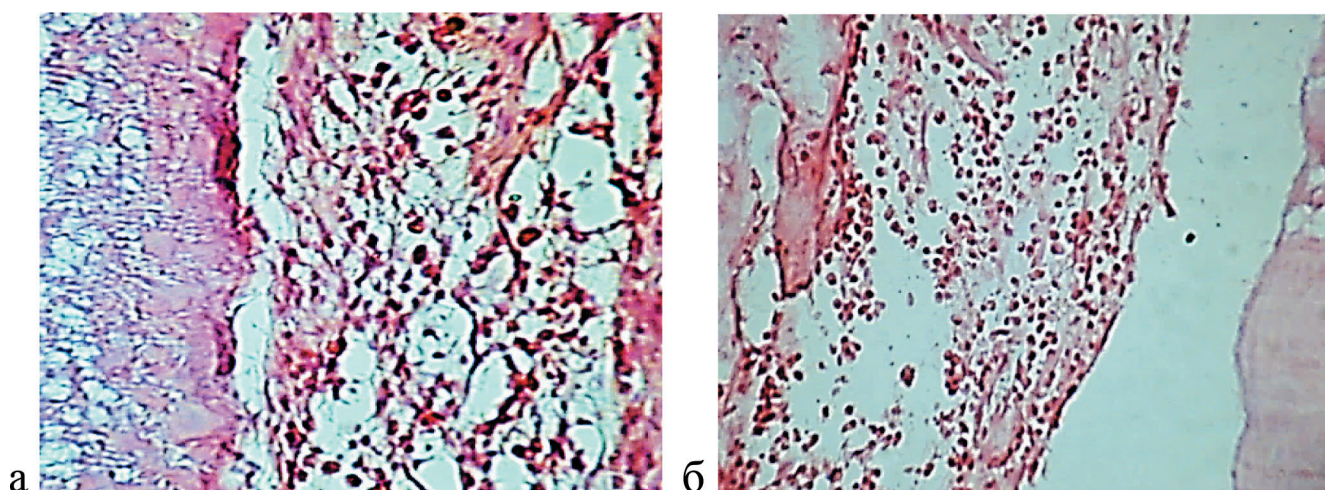


Рис. 1. В коронковой части пульпы дистрофия вплоть до некроза (а). В эпителии периодонта апикальной области вакуольная дистрофия и кнаружи гнойное воспаление соединительной ткани (б). Окраска гематоксилином и эозином x400.

Fig. 1. In the coronal part of the pulp, dystrophy up to necrosis (a). In the periodontal epithelium of the apical region there is vacuolar dystrophy and purulent inflammation of the connective tissue towards the outside (b). Stained with hematoxylin and eosin x400.

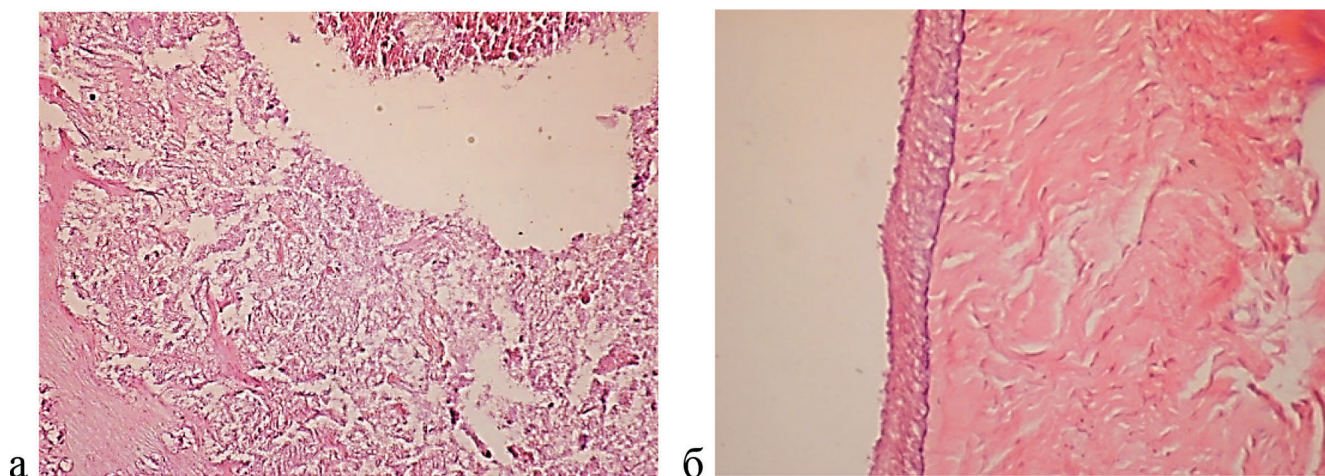


Рис. 2. Некроз в пульпе с участком кровоизлияния (а). Некроз эпителия в периодонте (б). Окраска гематоксилином и эозином: а – x200; б- x400.

Fig. 2. Necrosis in the pulp with an area of hemorrhage (a). Necrosis of the epithelium in the periodontium (b). Staining with hematoxylin and eosin: a – x200; b-x400

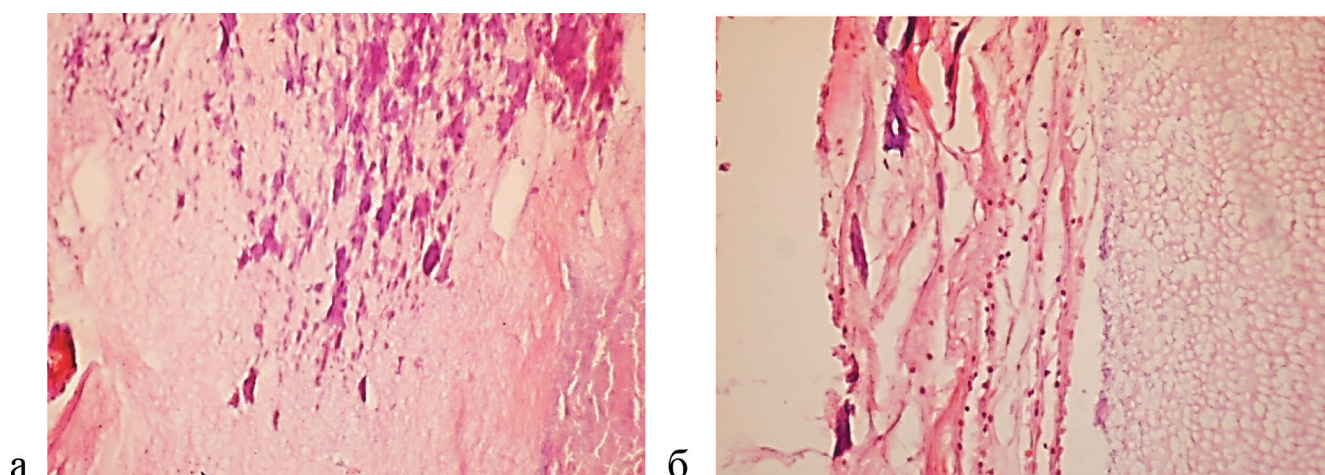


Рис. 3. Кальциноз – дистрофическое обызвествление в пульпе (а). Кальцификаты в пульпе (б). Окраска гематоксилином и эозином: а – $\times 100$; б – $\times 200$.

Fig. 3. Calcification – dystrophic calcification in the pulp (a). Pulp calcifications (b). Staining with hematoxylin and eosin: a – $\times 100$; b – $\times 200$.

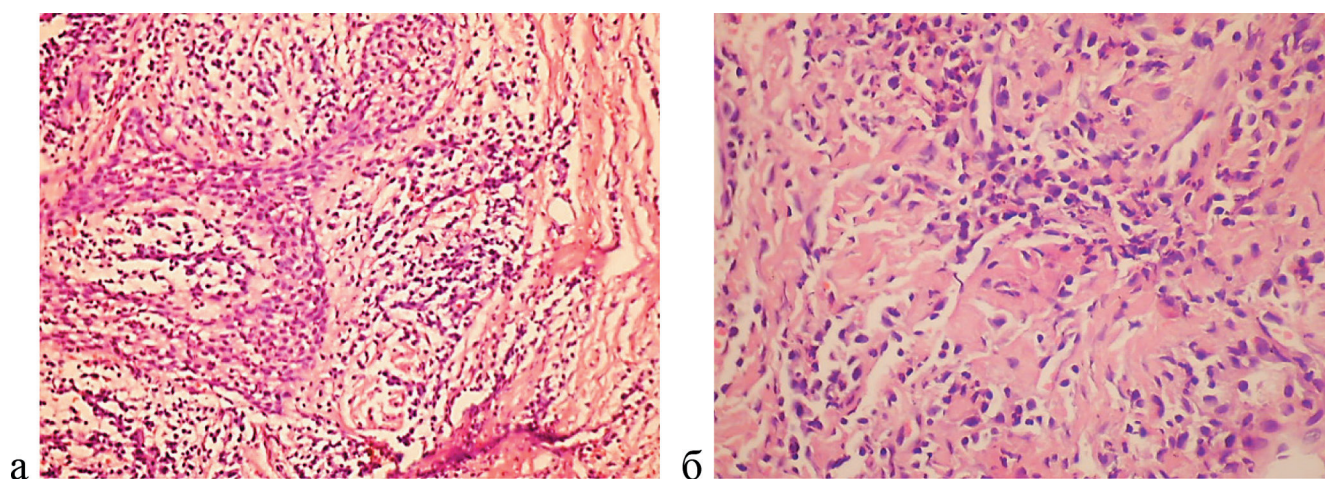


Рис. 4. Эпителиальная гранулема с наличием лейкоцитов (а). Множественные пучки коллагена вокруг гранулемы (б). Окраска гематоксилином и эозином: а – $\times 200$; б – $\times 400$.

Fig. 4. Epithelial granuloma with the presence of leukocytes (a). Multiple collagen bundles around the granuloma (b). Staining with hematoxylin and eosin: a – $\times 200$; b – $\times 400$.

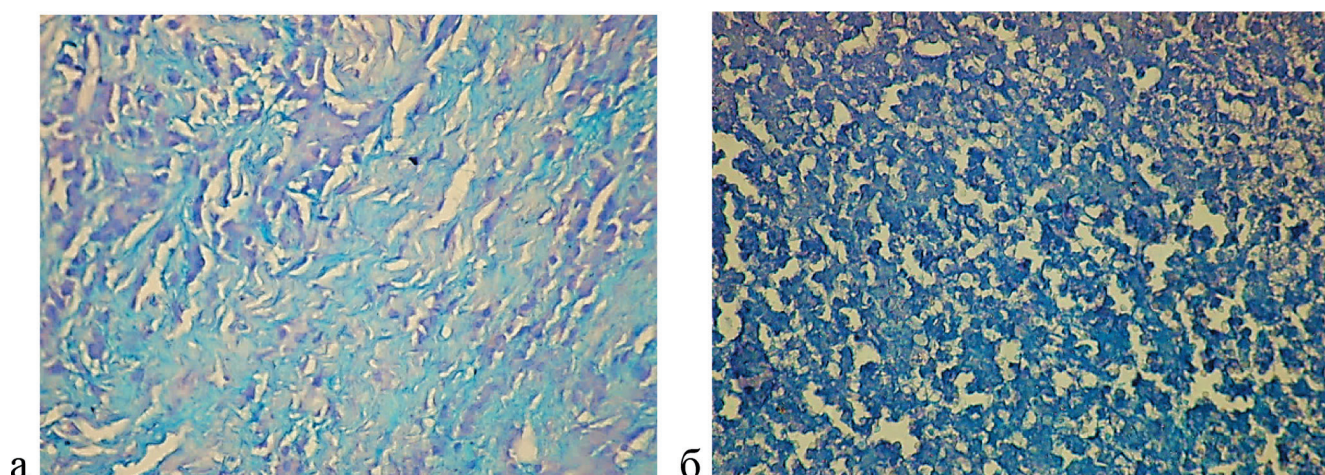


Рис. 5. Большое количество не сульфатированных гликозаминогликанов в очагах склероза по периферии гранулемы в тонких волокнах. Окраска альциановым синим при pH 2,5 в строме $\times 400$ (а). Участки умеренной окраски ткани гранулемы на сульфатированные гликозаминогликаны альциановым синим при pH 1 $\times 400$ (б).

Fig. 5. A large number of non-sulfated glycosaminoglycans in the foci of sclerosis along the periphery of the granuloma in thin fibers. Alcian blue staining at pH 2.5 in the stroma $\times 400$ (a). Areas of moderate staining of granuloma tissue for sulfated glycosaminoglycans with alcian blue at pH 1 $\times 400$ (b).

как в центре, так и по периферии. Наблюдала некоторое разволокнение коллагеновых фибрилл. Внутри пластов интенсивная инфильтрация лейкоцитами, нейтрофилами, плазмócитами, лимфоцитами. Между островками эпителия слабо волокнистая соединительная ткань с наличием клеточного инфильтрата (рис. 4 а). В ткани гранулем коллагеновые волокна местами сливались. Наблюдала гиалиноз. Это признак старого рубца, хронического воспаления, дистрофии (рис. 4 б).

Исследования на наличие ГАГ проводили, окрашивая препараты гранулем альциановым синим. Альцианофилия в препаратах гранулем зубов с дистрофическими изменениями была в основном умеренной (на 2 балла) в 5 из 6 препаратов при pH 2,5. Тучные клетки альцианофилированы, равномерно рассеяны. Были обнаружены участки с большим количеством ГАГ. Чаще большое количество не сульфатированных ГАГ встречалось в очагах склероза по периферии гранулемы в тонких волокнах, в основном вокруг сосудов с дальнейшим снижением по периферии и в кости (рис. 5 а). В участках с умеренной окраской преобладала молодая соединительная ткань. Высокая альцианофилия свидетельствует о нормальной функциональной активности самих клеток и накоплении гиалоурановой кислоты, входящей в состав соединительной и эпителиальной тканей. Это делает более плотной ткань гранулемы по периферии, осумковывая очаг поражения, отделяя его от здоровых тканей. В 1 случае альцианофилия была слабо выражена. Слабая альцианофилия свидетельствует о снижении уровня гликогена и липидов, а также о дистрофических явлениях приводящих к некрозу тканей. При окраске pH 1 было обнаружено мало сульфатированных ГАГ в строме (рис 5 б). При окраске pH 1 были мелкие очаги с умеренной альцианофилией, в межклеточном пространстве, как внутри,

так и снаружи гранулемы, даже в отдельных костных балках.

В период обострения интенсивность накопления ГАГ в основном была умеренно выражена. Накопление ГАГ в тканях гранулем свидетельствует о включении иммунных факторов и распаде углеводно-белковых комплексов. В местах образования рубцовой ткани альцианофилия исчезает.

ОБСУЖДЕНИЕ

Характер воспалительного инфильтрата свидетельствует об аутоиммунном ответе организма и обострении воспалительного процесса. Дистрофические изменения в тканях пульпы и периодонта приводят к некрозу тканей. Обнаруженные в пульпе кальцификаты свидетельствуют о физико-химических изменениях, происходящих в подвергшихся дистрофии и некрозу тканях. Ткани гранулем с признаками дистрофии, хронического воспалительного процесса. Накопление в тканях гранулем зубов в период обострения ГАГ неравномерное, в основном умеренной интенсивности. Гистохимическое исследование накопления ГАГ свидетельствует о преобладании нессульфатированных соединений, кислых ГАГ со средней степенью сульфатированности. Это свидетельствует о том, что организм своими силами не может справиться с затяжным воспалительным процессом.

ВЫВОДЫ

Изменение клеточного и тканевого состава говорит об обратимости характера воспалительного процесса в случае применения специфических видов лечения. Необходимы новые подходы к применению природных регуляторов патофизиологических процессов на межклеточном и тканевом уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Di Filippo G., Sidhu S. K., Chong B. S. Apical periodontitis and the technical quality of root canal treatment in an adult sub-population in London. *British dental journal* 2014; 216: E22. DOI: 10.1038/sj.bdj.2014.404.
2. ейсгейм Л.Д., Дубачева С.М., Гаврикова Л.М. Эффективность комплексного лечения хронического деструктивного апикального периодонтита. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015; 1(150):31-34.
3. Weisgeim L.D., Dubacheva S.M., Gavrikova L.M. The effectiveness of complex treatment of chronic destructive apical periodontitis. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2015; 1(150):31-34.
3. Демьяненко С.А., Тофан Ю.В. Современные аспекты в лечении хронического апикального периодонтита. *Эндодонтия today*. 2018; 3:51-56, DOI : 10.25636.
4. Demyanenko S.A., Tofan Yu.V. Modern aspects in the treatment of chronic apical periodontitis. *Endodontics today*. 2018; 3:51-56, DOI: 10.25636.
4. 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.
5. Mitronin A.V., Gerasimova M.M. Endodontic treatment of pulp and periodontal diseases. Part 1. Aspects of the use of antibacterial drugs. *Endodontics Today*. 2012; 10(1):9-15.
5. Глинкин В.В., Василенко И.В., Ибрахимов А.А. Морфологические изменения в тканях гранулем зубов с хроническим периодонтитом в стадии обострения. *Stomatologiya*. 2017; 4(69):28-31.
6. Glinkin V.V., Vasilenko I.V., Ibrahimov A.A. Morphological changes in the tissues of granulomas of teeth with chronic periodontitis in the acute stage. *Dentistry*. 2017; 4(69):28-31.
6. Nair P.N.R. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Rev Oral Biol Med*. 2004; 15(6):348-381.
7. Graunaitė I, Lodiene G, Maciulskienė V. Pathogenesis of Apical Periodontitis: a Literature Review. *J Oral Maxillofac Res* 2011 (Oct-Dec);2(4):e1., DOI: 10.5037/jomr.2011.2401.
8. Sakly EH, Al-Hawwaz ZM, 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. DOI: 10.18231/ijce.2021.049.
9. Макаров И.Ю., Меньщикова Н.В., Левченко Н.Р. Морфология повреждения клеток и тканей: учебное пособие – Благовещенск: 2019;118.
10. Makarov I.Yu., Menshchikova N.V., Levchenko N.R. Morphology of cell and tissue damage: textbook – Blagoveshchensk: 2019;118.
10. Tan B., Sun W., Han N., Yang Z. Chronic Apical Periodontitis with Calculus-like Mineral Deposit on the Root Apex: A Case Report. *OHDM*. 2014; 13(4):1100-1105.
11. Драндров Г.Л., Смирнова Т.Л. Патоморфологические особенности плацентарной недостаточности. *Казанский медицинский журнал*. 2010; 5(91):587-591.
12. Drandrov G.L., Smirnova T.L. Pathological features of placental insufficiency. *Kazan Medical Journal*. 2010; 5(91):587-591.
12. Маниковская Н. С., Начева Л. В. Ротовая присоска некоторых гастротрематод: гистологические и гистохимические исследования Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : Сборник научных статей по материалам международной научной конференции. *Наука*. 2021:317-322.
13. Manikovskaya N. S., Nacheva L. V. Oral sucker of some gastrotrematodes: histological and histochemical studies Theory and practice of combating parasitic diseases: Collection of scientific articles based on materials of an international scientific conference. *The science*. 2021:317-322.
13. Варжапетян С. Д. Изучение состояния реактивности мембраны Шнайдер при некоторых формах стоматогенного верхнечелюстного синусита. *Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science»*. 2016; 9(5): 1-10.
14. Varzhapetyan S.D. Study of the state of Schneider's membrane reactivity in some forms of stomatogenic maxillary sinusitis. *Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science»*. 2016; 9(5): 1-10.
14. Малова, И.Ю. Общее учение о дистрофиях : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов, ординаторов и врачей. *Майкоп:МГТУ*. 2014:60.

Malova, I.Yu. General doctrine of dystrophies: a teaching aid for medical students, residents and doctors. Maikop: MSTU. 2014:60.

15. Глинкин В.В., Василенко И.В., Кондратьев Р.Б. Морфологические изменения в пульпе и периодонте зубов с деструктивными формами апикального периодонтита в стадии обострения. Международный научный журнал «United-Journal». 2019; 30: 13-19.

Glinkin V.V., Vasilenko I.V., Kondratyuk R.B. Morphological changes in the pulp and periodontium of teeth with destructive forms of apical periodontitis in the acute stage. International scientific journal "United-Journal". 2019; 30:13-19.

16. Меркулов Г.А. Курс патологической техники. Л. 1969:423. Merkulov G.A. Pathological course. L. 1969:423.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Глинкин В.В.¹ – врач-стоматолог, ORCID ID 0000-0002-3039-8190.

Джолов М.С.² – студент.

Шатиев К.Х.² – студент.

¹Частная практика, Россия

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования 2 «Российский университет дружбы народов» (РУДН), 117198, Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

AUTHOR INFORMATION:

Vladimir V. Glinkin¹ – dental practitioner, ORCID ID 0000-0002-3039-8190.

Murat S. Dzholov² – student.

Kurbonali Kh. Shatiev² – student.

¹Private practice, Russia.

²Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya st, Moscow, 117198, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

Джолов М.С. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных;

Kurbonali Kh. Shatiev – сбор данных или анализ и интерпретацию данных;

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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

Murat S. Dzholov – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article;

2Kurbonali Kh. Shatiev – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Глинкин В.В. / Vladimir V. Glinkin, E-mail: vvsyz1@gmail.com.

Состав и свойства слюны в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей школьного возраста коренного и пришлого населения на Крайнем Севере

Зырянов Б. Н.

Медицинская клиника «Дента-Смак», Омск, Россия

Резюме:

Цель. Изучение состава и свойств слюны в механизмах развития кариеса зубов у детей школьного возраста коренного и пришлого населения при адаптации к Крайнему Северу.

Материалы и методы. У 315 детей школьного возраста коренного и пришлого населения Крайнего Севера определялись распространённость и интенсивность кариеса зубов, а также в слюне было изучено содержание ионизированного кальция, фосфора, калия, натрия, их коэффициенты, скорость секреции слюны, количество её осадка, водородный показатель. Всего было получено 630 клинических и 3780 лабораторных показателей.

Результаты. Выявлено нарушение состава и свойств слюны у пришлых детей Арктики, длительно проживающих в этом регионе. Это нарушение способствует росту кариеса зубов у пришлых детей школьного возраста.

Выводы. Состав и свойства слюны в процессе адаптации пришлых детей к условиям Арктики играют важную роль в механизмах развития кариеса зубов.

Ключевые слова: слюна, механизмы развития, кариес зубов, адаптация, дети коренного и пришлого населения, Крайний Север.

Статья поступила: 04.04.2023; **исправлена:** 26.05.2023; **принята:** 27.05.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Зырянов Б. Н. Состав и свойства слюны в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей школьного возраста коренного и пришлого населения на Крайнем Севере. *Эндодонтия today*. 2023; 103-109 DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-103-109.

Composition and properties of saliva in the mechanisms of dental caries development during the adaptation of school-age children of the indigenous and immigrant population in the Far North

Boris N. Zyryanov

Medical Center "Denta-Smak", Omsk, Russia

Abstract:

Aim. To study the composition and properties of saliva in the mechanisms of dental caries development in school-age children of indigenous and immigrant population during adaptation to the Far North.

Materials and methods. The prevalence and intensity of dental caries were determined in 315 school-age children of the indigenous and immigrant population of the Far North, and the content of ionized calcium, phosphorus, potassium, sodium, their coefficients, the rate of saliva secretion, the amount of its sediment, and the hydrogen index were studied in saliva. A total of 630 clinical and 3780 laboratory parameters were obtained.

Results. A violation of the composition and properties of saliva in immigrant children of the Arctic who have been living in this region for a long time has been revealed. This disorder contributes to the growth of dental caries in alien school-age children.

Conclusions. The composition and properties of saliva in the process of adaptation of alien children to the conditions of the Arctic play an important role in the mechanisms of dental caries development.

Keywords: saliva, mechanisms of development, dental caries, adaptation, children of indigenous and immigrant populations, the Far North.

Received: 04.04.2023; **revised:** 26.05.2023; **accepted:** 27.05.2023.

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

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

For citation: Boris N. Zyryanov. Composition and properties of saliva in the mechanisms of dental caries development during the adaptation of school-age children of the indigenous and immigrant population in the Far North. *Endodontics today*. 2023; 21(2):103-109. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-103-109.

ВВЕДЕНИЕ

Экстремальные условия Крайнего Севера приводят к снижению адаптации человека и сопровождается нарушением и утратой здоровья организма, особенно прибывших в этот регион как взрослых [1,2,3,4], так и детей [5,6]. Это способствует развитию высокой патологии, протекающей более тяжело и имеющей свои особенности [1,4,5,6]. Ямало-Ненецкий автономный округ относится к районам высоких широт и является экстремальной территорией, влияющей на здоровье людей [2,7]. Кариес зубов является одним из распространенных заболеваний в мире [8,9]. В условиях Крайнего Севера поражение зубов кариесом отмечается наиболее высоким [5,6,10,11]. Регион Крайнего Севера сопровождается интенсивным освоением этого сурового края и переездом на постоянное жительство семей с детьми. Организм пришлого ребёнка является наиболее уязвимым при адаптации к экстремальным условиям Крайнего Севера [5,10,11]. Роль слюны в механизмах развития кариеса зубов хорошо изучена в условиях средних широт [12,13,14,15]. Изучение особенностей слюны позволяет вскрыть конкретные механизмы развития кариеса зубов у детей на Крайнем Севере и определить первичную профилактику этого заболевания. Состав и свойства слюны в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей школьного возраста коренного и пришкольного населения, проживающих на Крайнем Севере, изучены недостаточно [10]. Поэтому с позиций патогенеза кариеса зубов актуален вопрос о состоянии состава и свойств слюны у детей в процессе адаптации к экстремальным условиям Арктики. В связи с этим возникает необходимость изучить ряд показателей, характеризующих слюну, её роль в механизмах развития кариеса зубов для выявления особенностей процесса адаптации у приезжих детей с различными сроками проживания в условиях Крайнего Севера и у постоянно проживающих детей коренных народов Арктики.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить состав и свойства слюны в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей школьного возраста коренного и пришкольного населения на Крайнем Севере.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследование проводилось в городе Салехарде Ямало-Ненецкого автономного округа. Регион обследования относится к Крайнему Северу. Исследование было проведено у 315 детей школьного возраста коренного и пришкольного населения г. Салехарда в возрасте 12 лет мужского пола. Обследование проводилось у 75 детей коренного населения (ненцы, ханты) и у 240 детей пришкольного населения с различными сроками проживания в округе: один год, пять лет и десять лет, по

80 детей в каждой группе. Пришлые дети являлись выходцами из средней полосы Западной Сибири. Дети пришкольного населения, проживающие разные сроки в условиях Крайнего Севера, составили основную группу, а дети коренного населения Крайнего Севера – группу сравнения. В группы обследованных были включены дети первой и второй группы здоровья, без симптомов перенесенных острых инфекционных заболеваний на момент обследования. У обследуемых детей были изучены частота (%) и интенсивность кариеса зубов (индекс КПУ: сумма числа кариозных зубов – К, числа зубов с пломбами – П и числа удалённых зубов – У). Всего было получено 630 клинических показателей. У этих же детей проводилось лабораторное исследование. Для этого был проведён забор ротовой жидкости у 315 детей согласно рекомендации Б.Н. Зырянова, Т.Ф. Соколовой [16]. Определялась сиалометрия: скорость секреции слюны (мл/мин). Далее слюна центрифугировалась на лабораторной центрифуге марки «ОСЬМИ» ОПН-ЗУ со скоростью 3000 об/мин в течение 15 минут. В надосадочной части слюны изучались водородный показатель (рН) на рН-метре «рН-340», содержание кальция, фосфора, кальций/фосфорный молярный коэффициент, концентрация ионов натрия, калия, их активная (aNa^+ , aK^+) и общая (cNa^+ , cK^+) концентрации и их коэффициенты активности – fNa^+ , fK^+ . Отдельно изучалось содержание осадка ротовой жидкости (мл/100 мл). Содержание кальция, натрия, калия (г/л) в ротовой жидкости определялось с помощью ионоселективного анализатора Easy-Lyte (США). Фосфор (г/л) определялся прямым колориметрическим тестом на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 20» (Финляндия). Всего было получено 3780 лабораторных показателей. Статистический анализ осуществлялся с использованием пакета программы «Statistica 8». Статистические показатели определялись подсчетом интенсивных показателей относительных величин ($P\%$), средней арифметической (M) и их ошибки ($\pm m_p$, $\pm m_m$) с оценкой значимости различий между сравниваемыми показателями по t -критерию Стьюдента. Критический уровень значимости (p) принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основным критерием, определяющим важность исследования, являются клинические показатели. Так, частота кариеса зубов (Таблица 1) у пришкольных детей, проживающих различные сроки на Крайнем Севере (I, II, III группы), достоверно выше ($p < 0,01-0,001$), чем у коренных детей. Анализ интенсивности кариеса зубов показал следующее. Индекс КПУ у пришкольных детей, проживающих пять – десять лет (II, III группы) в Арктике увеличился в 2,1-2,4 раза ($p < 0,001$), чем за один год проживания их (группа I) в этом регионе. Отдельно следует отметить, что индекс КПУ у пришкольных детей,

Таблица 1. Показатели частоты (%) и интенсивности (индекс КПУ) кариеса зубов у пришлых детей школьного возраста, проживающих в г. Салехарде различные сроки (от одного года до десяти лет – основная группа) и у детей коренного населения этого города (группа сравнения) в возрасте 12 лет ($M \pm m, P \pm m \%, p$).

Примечание: p1- достоверность различий между I и последующими группами, p2 – достоверность различий между II и III группами, p3 – достоверность различий между II группой и группой коренных детей, p4 – достоверность различий между III группой и группой коренных детей; n – число обследованных детей.

Table 1. Frequency (%) and intensity indices (KPU index) of dental caries in school-age outcast children living in Salekhard for different periods (from one to ten years – main group) and in indigenous children of this city (comparison group) at the age of 12 years ($M \pm m, P \pm m \%, p$). Note: p1-validity of differences between groups I and follow-up, p2-validity of differences between groups II and III, p3-validity of differences between group II and group of indigenous children, p4-validity of differences between group III and group of indigenous children; n – number of children examined.

Показатели	Сроки проживания пришлых детей в г. Салехарде (основные группы)			Коренные дети (группа сравнения) n = 75
	1 год – I группа n = 80	5 лет – II группа n = 80	10 лет – III группа n = 80	
Частота кариеса зубов ($P \pm m$) %	95,84 $\pm$ 1,80	96,35 $\pm$ 2,22 p1 > 0,05	98,63 $\pm$ 1,36 p1 > 0,05 p2 > 0,05	81,55 $\pm$ 3,82 p1 < 0,01 p3 < 0,01 p4 < 0,001
Индекс КПУ – сумма кариозных (К), пломбированных (П) и удалённых (У) зубов ($M \pm m$)	3,46 $\pm$ 0,26	7,21 $\pm$ 0,20 p1 < 0,001	8,18 $\pm$ 0,27 p1 < 0,001 p2 < 0,01	1,70 $\pm$ 0,14 p1 < 0,001 p3 < 0,001 p4 < 0,001

Таблица 2. Показатели скорости секреции слюны (мл/мин), содержание её осадка (мл/100 мл) и её водородный показатель (pH) у пришлых детей школьного возраста, проживающих в г. Салехарде различные сроки (от одного года до 10 лет – основная группа) и у коренных детей этого города (группа сравнения) в возрасте 12 лет ($M \pm m, p$).

Примечание: p1 – достоверность различий между I и последующими группами, p2 – достоверность различий между II и III группами, p3 – достоверность различий между II группой и группой коренных детей, p4 – достоверность различий между III группой и группой коренных детей; n – число обследованных детей.

Table 2. Indexes of saliva secretion rate (ml/min), its sediment content (ml/100 ml) and its hydrogen index (pH) in native school-age children living in Salekhard for different periods (from one to 10 years – the main group) and in native children of this city (comparison group) at the age of 12 years ($M \pm m, p$). Note: p1-validity of differences between groups I and follow-up, p2-validity of differences between groups II and III, p3-validity of differences between group II and group of native children, p4-validity of differences between group III and group of native children; n – number of children examined.

Показатели	Сроки проживания пришлых детей в г. Салехарде (основные группы)			Коренные дети (группа сравнения) n = 75
	1 год – I группа n = 80	5 лет – II группа n = 80	10 лет – III группа n = 80	
Скорость секреции слюны (мл/мин)	0,31 $\pm$ 0,03	0,19 $\pm$ 0,02 p1 < 0,01	0,19 $\pm$ 0,04 p1 < 0,01 p2 > 0,05	0,40 $\pm$ 0,03 p1 < 0,05 p3 < 0,001 p4 < 0,001
Количество осадка слюны (мл/100мл)	5,46 $\pm$ 0,49	5,17 $\pm$ 0,42 p1 > 0,05	7,91 $\pm$ 0,55 p1 < 0,01 p2 < 0,001	5,05 $\pm$ 0,32 p1 > 0,05 p3 > 0,05 p4 < 0,001
Водородный показатель слюны – pH	7,03 $\pm$ 0,04	7,12 $\pm$ 0,05 p1 > 0,05	7,10 $\pm$ 0,05 p1 > 0,05 p2 > 0,05	7,11 $\pm$ 0,09 p1 > 0,05 p3 > 0,05 p4 > 0,05

длительно проживающих в Арктике (II и III группы) был в 4,2-4,8 раза выше ($p < 0,001$), чем у коренных детей. Самый высокий показатель индекса КПУ отмечался у пришлых детей и был равен 8,18 $\pm$ 0,27, а у самый низкий у коренных детей Арктики – 1,70 $\pm$ 0,14. Следовательно, индекс КПУ при увеличении сроков проживания пришлых детей в Арктике существенно вырос ($p < 0,001$) и был значительно выше ($p < 0,001$) по сравнению с этими показателями у коренных детей. Таким образом, показатели частоты и интенсивности кариеса зубов у пришлых детей в Арктике могут быть индикатором нарушения адаптации их к суровым условиям этого региона по

сравнению с коренными детьми, что подтверждается клиническими данными.

Высокая частота и интенсивность кариеса зубов у пришлых детей диктуют необходимость изучить показатели слюны, являющиеся одним из возможных механизмов нарушения адаптации и роста кариеса зубов у пришлых детей на Крайнем Севере. Важное внимание в наших исследованиях уделялось изучению в слюне скорости её секреции, количеству её осадка, водородному показателю слюны (pH), концентрации ионов кальция, фосфора, кальций/фосфорному молярному коэффициенту, концентрации ионов калия, натрия и их коэффициентов. При определении свойств слюны

определялись наиболее её важные параметры: скорость секреции, водородный показатель и количество осадка. Анализ скорости секреции слюны показал (Таблица 2), что уже через пять лет проживания пришлых детей в Арктике (II группа) скорость секреции слюны снизилась в 1,6 раза ($p < 0,01$) и при более длительном проживании (10 лет) их в Арктике (III группа) она оставалась на низком уровне ($p > 0,05$). Скорость секреции слюны у коренных детей Крайнего Севера была значительно выше, в 1,3 – 2,1 раза ($p < 0,05-0,001$) по сравнению с пришлыми детьми, проживающими в Арктике от одного года до десяти лет (I, II, III группы).

Вполне доказана роль осадка ротовой жидкости в патогенезе кариеса зубов в условиях комфортной среды (средняя полоса), где он выше у лиц, поражённых кариесом [12,14,15]. Однако вопрос, как меняется этот показатель в процессе адаптации детей к условиям Крайнего Севера остаётся неясным. Анализ количества осадка ротовой жидкости показал, что при длительном проживании (десять лет) пришлых детей в Арктике (III группа) его количество увеличилось в 1,5 раза ($p < 0,001$) по отношению к исходному уровню (I группа) и пришлыми детьми, проживающими в Арктике пять лет (II группа). У коренных детей Арктики количество осадка ротовой жидкости было существенно ниже ($p < 0,001$), чем у пришлых детей, проживающих 10 лет в Арктике (III группа). Увеличение осадка ротовой жидкости у пришлых детей в процессе длительного их проживания в Арктике объясняется, по-видимому, за счёт накопления большого количества в нём клеточных элементов (лейкоциты, детрит, микроорганизмы, эпителий). Анализ pH слюны показал, что у детей пришлого и коренного населения изменений этого показателя не обнаружено ($p > 0,05$). Таким образом, в процессе адаптации к условиям Крайнего Севера у пришлых детей происходит снижение секреции слюны и увеличение количества её осадка, что свидетельствует о нарушении самоочищения полости рта. У группы детей коренного населения скорость секреции слюны существенно выше, чем у пришлых детей. Всё это, в целом, свидетельствует о нарушении функции слюнных желёз у пришлых детей в процессе длительного проживания их на Крайнем Севере и способствует развитию кариеса зубов.

Состав слюны является важным для зубных тканей, так как с его помощью поддерживается постоянство состава и свойств эмали зуба. Одним из важных показателей состава слюны является кальций (Таблица 3). Его концентрация в слюне у пришлых детей, проживающих десять лет в Арктике (III группа), значительно снижается ($p < 0,05-0,001$), что свидетельствует об уменьшении способности слюнных желёз поддерживать необходимый уровень содержания кальция в слюне. Этому сопутствует такой неблагоприятный фактор как длительное влияние постоянного дефицита кальция и фтора в питьевой воде данного региона [6]. Другим фактором, способствующим снижению кальция в ротовой жидкости пришлых детей, может быть обеднение поверхностного слоя эмали зубов ионами кальция и снижения в связи с этим ионного обмена в среде «слюна-эмаль зуба» [5]. Возможно, играет роль детский возраст, при котором состав слюны менее устойчив к экстремальным воздействиям Арктики. Содержание кальция у коренных детей практически не отличалось от его содержания у пришлых детей ($p > 0,05$).

Изучение динамики содержания фосфора в слюне показало, что у пришлых детей его содержание постоянно снижалось ($p < 0,001$) при сроках проживания пять

и десять лет (II, III группы) по отношению к исходному уровню (I группа). Содержание фосфора у коренных детей было близко ($p > 0,05$) к исходному уровню пришлых детей (I группа) и значительно выше ($p < 0,001$) по сравнению с длительно проживающими пришлыми детьми в Арктике (II, III группы). Анализ динамики кальций/фосфорного молярного коэффициента в аспекте адаптации показал, что у пришлых детей этот показатель через пять лет проживания их на Крайнем Севере увеличился ($p < 0,05$) и оставался на высоком уровне ($p > 0,05$) в течении дальнейшего проживания их в Арктике (III группа), а у коренных детей этот коэффициент был ниже ($p < 0,01-0,05$), чем у пришлых детей, длительно живущих на Крайнем Севере (II, III группы). Это свидетельствует о высоком уровне содержания фосфора в слюне у коренных детей.

Показатели натрия и калия в слюне также отражают функцию слюнных желёз и играют важную роль в минеральном обмене в полости рта. Так, у пришлых детей концентрация активного и общего ионов натрия в течение длительного проживания их на Крайнем Севере не меняется ($p > 0,05$), а у коренных детей эти показатели значительно ниже, чем у приезжих ($p < 0,05-0,001$). Высокие показатели ионов натрия в слюне у пришлых детей и рост кариеса зубов у них, по-видимому, связаны с нарушением функции слюнных желёз. Коэффициент отношения активной и общей концентрации натрия (fNa^+) в слюне не отличался во всех группах пришлых детей ($p > 0,05$) и был выше ($p < 0,05-0,001$) у коренных детей по сравнению с пришлыми. Это свидетельствует о практически равном низком содержании активного и общего натрия у коренных детей при более высокой концентрации этих компонентов в слюне у пришлых детей.

Содержание активного и общего ионов калия в слюне у пришлых и коренных детей практически не менялись ($p > 0,05$), за исключением снижения концентрации общих ионов калия ($p < 0,05$) у пришлых детей, длительно проживающих в Арктике (III группа). Коэффициент отношения активной концентрации калия к его общей концентрации (fK^+) во всех группах отличий не имели ($p > 0,05$). Количественное отношение ионов калия и натрия между собой (калий/натриевый коэффициент) имеет очень важное значение для оценки состояния электролитного обмена в организме детей в Арктике. Показатель калий/натриевого коэффициента в наших исследованиях выявил его более высокий уровень у коренных детей Арктики, что можно объяснить более высокой скоростью секреции слюны у этих детей. Таким образом, в результате длительного проживания пришлых детей на Крайнем Севере снижается скорость секреции слюны и растёт содержание её осадка. У детей коренных народов Арктики эти показатели более оптимальны: скорость секреции слюны существенно выше, а количество её осадка ниже, чем у пришлых детей.

Таблица 3. Показатели содержания кальция, фосфора, натрия, калия и их коэффициенты в надосадочной части слюны у пришлых детей школьного возраста, проживающих в г. Салехарде различные сроки (от одного года до 10 лет – основная группа) и у коренных детей этого города (группа сравнения) в возрасте 12 лет ($M \pm m$, p). Примечание: p_1 – достоверность различий между I и последующими группами, p_2 – достоверность различий между II и III группами, p_3 – достоверность различий между II группой и группой коренных детей, p_4

Таблица 3. Показатели содержания кальция, фосфора, натрия, калия и их коэффициенты в надосадочной части слюны у пришлых детей школьного возраста, проживающих в г. Салехарде различные сроки (от одного года до 10 лет – основная группа) и у коренных детей этого города (группа сравнения) в возрасте 12 лет ($M \pm m$, p). Примечание: p1- достоверность различий между I и последующими группами, p2 – достоверность различий между II и III группами, p3 – достоверность различий между II группой и группой коренных детей, p4 – достоверность различий между III группой и группой коренных детей ; n – число обследованных детей.

Table 3. the content of calcium, phosphorus, sodium, potassium and their coefficients in the supernatant part of saliva in school-age children living in Salekhard for different periods (from one to 10 years – the main group) and in indigenous children of this city (comparison group) at the age of 12 years ($M \pm m$, p). Note: p1- reliability of differences between groups I and follow-up, p2- reliability of differences between groups II and III, p3- reliability of differences between group II and group of native children, p4- reliability of differences between group III and group of native children ; n – number of children examined.

Показатели	Сроки проживания пришлых детей в г. Салехарде (основные группы)			Коренные дети (группа сравнения) n = 75
	1 год – I группа n = 80	5 лет – II группа n = 80	10 лет – III группа n = 80	
Кальций (г/л)	0,0499 $\pm$ 0,0034	0,0521 $\pm$ 0,0024 p1 > 0,05	0,0407 $\pm$ 0,0025 p1 < 0,05 p2 < 0,001	0,0432 $\pm$ 0,0025 p1 > 0,05 p3 < 0,05 p4 > 0,05
Фосфор (г/л)	0,1772 $\pm$ 0,0090	0,1328 $\pm$ 0,0050 p1 < 0,001	0,1200 $\pm$ 0,0070 p1 < 0,001 p2 < 0,001	0,1685 $\pm$ 0,0095 p1 > 0,05 p3 < 0,001 p4 < 0,001
Ca/P молярный коэф-фициент	0,296 $\pm$ 0,026	0,392 $\pm$ 0,030 p1 < 0,05	0,360 $\pm$ 0,035 p1 < 0,05 p2 > 0,05	0,269 $\pm$ 0,023 p1 > 0,05 p3 < 0,01 p4 < 0,05
aNa+ (г/л)	0,224 $\pm$ 0,013	0,231 $\pm$ 0,016 p1 > 0,05	0,214 $\pm$ 0,019 p1 > 0,05 p2 > 0,05	0,171 $\pm$ 0,006 p1 < 0,001 p3 < 0,01 p4 < 0,05
cNa+ (г/л)	0,236 $\pm$ 0,014	0,245 $\pm$ 0,018 p1 > 0,05	0,224 $\pm$ 0,021 p1 > 0,05 p2 > 0,05	0,176 $\pm$ 0,007 p1 < 0,001 p3 < 0,001 p4 < 0,05
fNa+	0,959 $\pm$ 0,004	0,952 $\pm$ 0,009 p1 > 0,05	0,961 $\pm$ 0,007 p1 > 0,05 p2 > 0,05	0,977 $\pm$ 0,003 p1 < 0,001 p3 < 0,01 p4 < 0,05
aK+ (г/л)	0,968 $\pm$ 0,032	0,943 $\pm$ 0,044 p1 > 0,05	0,886 $\pm$ 0,058 p1 > 0,05 p2 > 0,05	0,920 $\pm$ 0,027 p1 > 0,05 p3 > 0,05 p4 > 0,05
сK+ (г/л)	1,153 $\pm$ 0,032	1,122 $\pm$ 0,037 p1 > 0,05	1,062 $\pm$ 0,031 p1 < 0,05 p2 < 0,05	1,097 $\pm$ 0,025 p1 > 0,05 p3 > 0,05 p4 > 0,05
fK+	0,839 $\pm$ 0,002	0,836 $\pm$ 0,001 p1 > 0,05	0,832 $\pm$ 0,004 p1 > 0,05 p2 > 0,05	0,837 $\pm$ 0,001 p1 > 0,05 p3 > 0,05 p4 > 0,05

– достоверность различий между III группой и группой коренных детей ; n – число обследованных детей.

Table 3. the content of calcium, phosphorus, sodium, potassium and their coefficients in the supernatant part of saliva in school-age children living in Salekhard for different periods (from one to 10 years – the main group) and in indigenous children of this city (comparison group) at the age of 12 years ($M \pm m$, p). Note: p1- reliability of differences between groups I and follow-up, p2- reliability of differences between groups II and III, p3- reliability of differences between group II and group of native children, p4- reliability of differences between group III and group of native children ; n – number of children examined.

ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание компонентов в слюне показало, что при длительном проживании пришлых детей в Арктике концентрация кальция у них существенно снижается. У коренных детей этот показатель был низким и не отличался от показателей пришлого населения. Низкое содержание кальция в группе коренных детей может свидетельствовать об экономном функционировании этой части минерального обмена, по-видимому, достаточном для необходимой адаптации коренных детей к условиям Крайнего Севера, которую можно принять за региональную норму. Такой низкий уровень показателя кальция у коренных детей Арктики может быть достаточным и обусловлен генетически, веками сложившимся экономным функционированием слюнных желёз

у детей коренных народов Крайнего Севера, то есть биологически сформированным типом адаптации этого этноса. Однако более высокая скорость секреции слюны у детей коренных народов Крайнего Севера, в итоге, соответствует более высокому содержанию у них кальция в слюне. Содержание фосфора в слюне у пришлых детей при длительном проживании их в Арктике снижается, количество натрия растёт, а у коренных детей, наоборот, концентрация фосфора значительно выше, а натрия ниже, чем у пришлых детей. Содержание ионов калия в ротовой жидкости во всех изучаемых группах не отличалось. Снижение коэффициента калий/натрий у пришлых детей, возможно, происходит за счёт роста натрия в слюнных железах и, тем самым, увеличения его в слюне у них. Рост натрия в слюнных железах пришлых детей, вероятно, связан с влиянием стрессовых факторов. Однако, это предположение в условиях Арктики нуждается в отдельном изучении. Необходимо отметить, что при более низкой секреции слюны у пришлых детей показатели её состава становятся ещё более неблагоприятными по сравнению с группой коренных детей. Нарушение свойств и состава слюны у пришлых детей свидетельствует о дис-

функции слюнных желёз у них, что способствует росту кариеса зубов. Следовательно, состав и свойства слюны играют важную роль в механизмах развития кариеса зубов при адаптации детей к условиям Арктики.

ВЫВОДЫ

Результаты исследования показали, что у пришлых детей Арктики при длительном проживании их в этом регионе снижается секреция слюны, растёт количество её осадка, снижается содержание ионов кальция, фосфора, отмечается рост ионов натрия, что свидетельствует о нарушении функции слюнных желёз и способствует развитию кариеса зубов у них. Таким образом, нарушение состава и свойств слюны являются одним из важных звеньев в механизмах развития кариеса зубов у детей школьного возраста пришлого населения к условиям Крайнего Севера и может служить предиктором дизадаптации их в этом регионе. Это необходимо учитывать при разработке программы первичной профилактики стоматологических заболеваний у детей школьного возраста на Крайнем Севере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Бельчусова Е.А., Николаева Е.Н., Колосова О.Н. Неспецифические адаптивные реакции организма коренных жителей Арктики. Современные проблемы науки и образования. 2016;3:43-48.
2. Belchusova E.A., Nikolaeva E.N., Kolosova O.N. Nonspecific adaptive reactions of the organism of the indigenous inhabitants of the Arctic. Modern problems of science and education. 2016;3:43-48. (in Russ.).
3. Зырянов Б.Н., Глушкова Л.В., Мышко Н.И., Мышко В.А. Особенности организации стоматологической помощи населению Крайнего Севера Тюменской области. Экономика и менеджмент в стоматологии. 2012;37(2):28-30.
4. Zryanov B.N., Glushkova L.V., Myshko N.I., Myshko V.A. Features of the organization of dental assistance to the population of the Far North of the Tyumen region. Economics and management in dentistry. 2012;37(2):28-30. (in Russ.).
5. Каспарова А.Э., Коваленко Л.В., Шелудько В.С. [и др.] Общий адаптационный синдром и его влияние на реализацию репродукции в условиях субарктического региона. Человек на Севере: системные механизмы адаптации. Сборник трудов, посвященный 90-летию основания Магадана. Под общей редакцией академика РАН, доктора мед. наук Н.Н. Беседновой. – Магадан: Типография «Экспресс-полиграфия». 2019;3:116-128.
6. Kasparova A.E., Kovalenko L.V., V.S. Sheludko V.S., et al. General adaptation syndrome and its impact on the realization of reproduction in the subarctic region. Man in the North: systemic mechanisms of adaptation. A collection of works dedicated to the 90th anniversary of the founding of Magadan. Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences N.N. Besednova. – Magadan: Printing house "Express-polygraphy". 2019;3:116-128. (in Russ.).
7. Петрова П. Г. Эколого-физиологические аспекты адаптации человека к условиям севера. Вестник Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова. Серия «Медицинские науки». 2019;15(2):29-38. doi: 10.25587/SVFU.2019.2(15).31309.
8. Petrova P.G. Ecological and physiological aspects of human adaptation to the conditions of the North. Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series "Medical Sciences". 2019;15(2):29-38. (in Russ.). doi: 10.25587/SVFU.2019.2(15).31309.
9. Зырянов Б.Н. Растворимость эмали в патогенезе кариеса зубов у детей Крайнего Севера Дальнего Востока. Институт стоматологии. 2014;63(2):82-83.
10. Zryanov B.N. Solubility of enamel in the pathogenesis of dental caries in children of the Far North of the Far East. Institute of Dentistry. 2014;63(2): 82-83. (in Russ.).
11. Зырянов Б.Н. Особенности лечения стоматологических заболеваний у коренного и пришлого населения Крайнего Севера Тюменской области. Методические рекомендации. Омск, 2011:51 с.
12. Zryanov B.N. Especially of the treatment of dental diseases in the indigenous and newcomer population of the Far North of the Tyumen region. Methodological recommendations. Omsk, 2011:51 p. (in Russ.).
13. Климато-географические и космические факторы высоких широт и здоровье человека. В кн.: Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. Новосибирск;1998:5-17.
14. Climatic, geographical and space factors of high latitudes and human health. In: Khasnulin V.I. Introduction to polar medicine. Novosibirsk, 1998:pp.5-17. (in Russ.).
15. Лейс П.А. Возможности описательной эпидемиологии в оценке тенденций кариозной болезни у детей России и Беларуси. Стоматология. 2016; 95(4):21-26. doi: 10.17116/stomat201695421-26.
16. Leous P.A. The feasibility of descriptive epidemiology in assessments of dental caries disease in children in Russia and Belarus. Stomatologiya. 2016;95(4):21-26. (in Russ), doi: 10.17116/stomat201695421-26.
17. Anil S., Anand P.S. Early childhood caries: prevalence, risk factors, and prevention. Frontiers in Pediatrics. 2017;5:157. doi: 10.3389/fped.2017.00157.
18. Семёнов А.Д. Клинико-физиологическое обоснование совершенствования стоматологической помощи населению промышленных районов республики Саха (Якутия): автореф. дисс. канд. мед. наук. Москва;2017:25.
19. Semenov A.D. Clinical and physiological justification of improving dental care to the population of industrial areas of the Republic of Sakha (Yakutia): abstract. diss. candidate of medical sciences. Moscow;2017:25. (in Russ.).
20. Bardsley P.F., Taylor S., Milosevic A. Epidemiological studies of tooth wear and dental erosion in 14-year-old children in North West England. Part 1.: The relationship with water fluoridation and social deprivation. Br. Dent. J.2004;197:413-416. doi: 10.1038/sj.bdj.4811722.
21. Слюна. В кн.: Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. Москва: Медицина;1991:167-196.
22. Spittle. In: Bоровский Е.В., Леонтьев В.К. Biology of the oral cavity. Moscow: Medicine;1991:167-196. (in Russ.).
23. Антонова А.А., Сунцов В.Г., Попова Т.В. Показатели слюны у детей Хабаровского края: сезонные колебания кальция и фосфора. Стоматология детского возраста и профилактика. Санкт Петербург;2001;3:40-44.
24. Antonova A.A., Suntsov V.G., Popova T.V. Saliva indices in children of the Khabarovsk Territory: seasonal fluctuations of calcium and phosphorus. Pediatric dentistry and prevention. St. Petersburg;2001;3:40-44. (in Russ.).
25. Simon-Soro A., Mira A. Solving the etiology of dental caries. Trends in Microbiology. 2015; 23,2:76–82. doi: 10.1016/j.tim.2014.10.010.
26. Prakash P., Subramaniam P., Durgesh B.H., Konde S. Prevalence of early childhood caries and associated risk factors in preschool children of urban Bangalore, India: a cross-sectional study. European Journal of Dentistry. 2012;6,2:141–152.
27. Зырянов Б.Н., Соколова Т.Ф. Подготовка обследованных к забору слюны и ротовой жидкости при стоматологических исследованиях. Маэстро стоматологии. 2013;50(2):85-86.
28. Zryanov B.N., Sokolova T.F. Preparation of the surveyed for the collection of saliva and oral fluid at dental investigations. Maestro of Dentistry. 2013;50(2):85-86. (in Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Зырянов Б.Н. – доктор медицинских наук, профессор. ORCID ID: 0000-0001-5511-3465

Медицинская клиника «Дента-Смак». 644022, Россия Омск-22

AUTHOR INFORMATION:

Boris N. Zyryanov – Doctor of Sciences Medicine, Professor. ORCID ID: 0000-0001-5511-3465

Medical Clinic "Denta-Smak", Omsk-22, 644022, Russia

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Зырянов Б. Н. / Boris N. Zyryanov, Email: sdpzyryanov@mail.ru, tel. +7-913-679-05-16

Дифференцированный подход к выбору адгезивной системы при пломбировании витальных и девитальных зубов

Митронин А.В., Фулова А.М., Митронин Ю.А., Останина Д.А.

Московский государственный медико-стоматологический университет,
Москва, Россия

Резюме:

Актуальность. На сегодняшний день в связи с эскалацией отечественного импортозамещения в сфере медицины и стоматологии весьма актуальным остаётся изучение прочности адгезивной связи бондинговых систем российского производства при пломбировании зубов композитными материалами. Вместе с тем, вопрос силы адгезии к дентину витальных и девитальных зубов остаётся недостаточно изученным, особенно в аспекте использования бондинговых систем IV-V-VII поколений при реставрации твердых тканей зубов.

Цель. Провести сравнительный анализ адгезионной прочности современных бондинговых систем при пломбировании витальных и девитальных зубов в эксперименте.

Материалы и методы. В экспериментальное исследование было включено 18 свежееудаленных витальных зубов. Для создания комплекса «пломба-зуб» был использован композитный материал ДентЛайт (ВладМива, Россия) и 3 адгезивные системы (АС) разного поколения (ВладМива, Россия), в соответствии с которыми образцы были разделены на подгруппы: 1 – Белабонд двухкомпонентный (АС – IV поколения); 2 – Дентлайт (АС – V поколения), 3 – Белабонд самопротравливающий (АС – VII поколения). Величину адгезионной связи оценивали по значению разрушающего напряжения, возникающего при сдвиге композитного образца относительно поверхности дентина зуба, с помощью испытательной машины Instron. Статистический анализ данных выполнен с помощью t-критерия Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты. Сила адгезионной прочности имела статистически значимую разницу ($p < 0,01$) между группами исследования. Установлено, что при пломбировании витальных зубов наибольшая сила адгезии наблюдалась при применении адгезивной системы VI поколения ($Mpa = 23,1$), а при пломбировании девитальных зубов – адгезивной системы V поколения ($Mpa = 17$), соответственно. Выявлена низкая сила адгезии у АС VII поколения (менее 10 МПа) к дентину витальных и девитальных зубов ($p < 0,05$).

Выводы. Установлено, что сила адгезии снижается в 2 раза в группе девитальных зубов при применении АС IV поколения, в то время как при пломбировании витальных зубов эффективными являются адгезивы IV и V поколений.

Ключевые слова: адгезивная система, бондинговая система, витальные зубы, девитальные зубы, испытательная машина Instron.

Статья поступила: 22.04.2023; **исправлена:** 20.05.2023; **принята:** 22.05.2023.

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

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Митронин А.В., Фулова А.М., Митронин Ю.А., Останина Д.А. Дифференцированный подход к выбору адгезивной системы при пломбировании витальных и девитальных зубов. Эндодонтия today. 2023; 21(2):110-114. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-110-114.

Differentiated approach to the choice of the adhesive system in filling of vital and devital teeth

Alexander V. Mitronin, Angelina M. Fulova, Yuri A. Mitronin, Diana A. Ostanina
Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Moscow, Russia

Relevance. To date, due to the escalation of domestic import substitution in the field of medicine and dentistry, the study of the adhesive bond strength of Russian-made bonding systems when filling teeth with composite materials remains very relevant. At the same time, the issue of the strength of adhesion to the dentin of vital and devital teeth remains insufficiently

studied, especially in the aspect of the use of bonding systems of IV-V-VII generations in the restoration of hard dental tissues.

Aim. To conduct a comparative analysis of the adhesive strength of modern bonding systems when filling vital and devital teeth in an experiment.

Materials and methods. The experimental study included 18 freshly removed teeth. To create the "seal-tooth" complex, Dentlight composite material (VladMiVa, Russia) and 3 adhesive systems (AS) of different generations (VladMiVa, Russia) were used, according to which the samples were divided into subgroups: 1 – Two-component Belabond (AS – IV generation); 2 – Dentlight (AS – V generation), 3 – Self-etching Belabond (AS – VII generation). The value of the adhesive bond was estimated by the value of the destructive stress that occurs when the composite sample is shifted relative to the dentine surface of the tooth using an Instron testing machine. Statistical analysis of the data was performed using the Student's t-test at $p < 0.05$.

Results. The adhesive strength had a statistically significant difference ($p < 0.01$) between the study groups. It was found that the greatest adhesion force with vital teeth was observed using the adhesive system of the VI generation (Mpa = 23.1), and for filling devital teeth – the adhesive system of the V generation (Mpa = 17), respectively. Low adhesion strength was revealed in generation VII AS (less than 10 MPa) to the dentin of vital and devital teeth ($p < 0.05$).

Conclusion. It was found that the strength of adhesion decreases by 2 times in the group of devital teeth when using IV generation AS, while IV and V generation adhesives are effective for filling vital teeth.

Keywords: adhesive system, bonding system, vital teeth, devital teeth, Instron testing machine.

Received: 20.01.2023; **revised:** 28.02.2023; **accepted:** 1.03.2023.

Conflict of interests: Alexander V. Mitronin is the member 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: Alexander V. Mitronin, Angelina M. Fulova, Yuri A. Mitronin, Alexander V. Mitronin. Differentiated approach to the choice of the adhesive system in filling of vital and devital teeth. *Endodontics today*. 2023; 21(2):110-114. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-110-114.

ВВЕДЕНИЕ

Кариес зубов остается актуальной проблемой в современной стоматологии, учитывая высокую распространенность данного заболевания среди населения взрослого и детского возраста [1]. В практической стоматологии при лечении кариеса зубов применяются светоотверждаемые композитные материалы, позволяющие восстановить значительные дефекты твердых тканей зубов, вернуть им цвет, блеск и прочность зуба [2]. В современной стоматологии использование адгезивных агентов считается обязательным условием при пломбировании композитными материалами [3-4]. Адгезивные системы обеспечивают надежное и длительное сцепление пломбировочных материалов с эмалью и дентином зуба, герметизируя твердые ткани от повторной микробиологической инвазии, и изолируя пульпу зуба от действия всех типов раздражителей [5-6]. На сегодняшний день, в связи с эскалацией отечественного импортозамещения в сфере медицины и стоматологии, весьма актуальным остаётся изучение прочности адгезивной связи бондинговых систем российского производства при пломбировании зубов композитными материалами [7-9]. Вместе с тем, вопрос силы адгезии к дентину витальных и девитальных зубов остаётся недостаточно изученным, особенно в аспекте использования бондинговых систем IV-V-VII поколений при реставрации твердых тканей зубов.

ЦЕЛЬ

Провести сравнительный анализ адгезионной прочности современных бондинговых систем при пломбировании витальных и девитальных зубов в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В экспериментальное исследование было включено 18 свежееудаленных витальных зубов ($n = 9$) и девитальных зубов ($n = 9$), которые были удалены по медицин-

ским показаниям и распределены на 2 группы – А и Б, соответственно. Для создания комплекса «пломба-зуб» был использован композитный материал ДентЛайт (ВладМиВа, Россия) и 3 адгезивные системы (АС) разного поколения (ВладМиВа, Россия), в соответствии с которыми образцы были разделены на подгруппы: 1 – Белабонд двухкомпонентный (АС – IV поколения); 2 – Дентлайт (АС – V поколения), 3 – Белабонд самопротравливающий (АС – VII поколения). На сагиттальном шлифе свежееудаленного зуба, закреплённого в монтировочной пластмассе, выделяли испытываемую поверхность диаметром 3 мм. Подготавливали поверхность зуба к пломбированию в соответствии с инструкцией производителя, при помощи фторопластового кольца испытываемую поверхность заполняли пломбировочным материалом. В соответствии с поставленными задачами для оценки адгезионной прочности современных бондинговых систем определяли максимальную нагрузку на пломбу, при которой происходит разрыв связи композиционного материала с тканями зуба, методом сдвига с помощью испытательной машины Instron (рисунк 1). Величину адгезионной связи оценивали по значению разрушающего напряжения, возникающего при сдвиге композитного образца относительно поверхности дентина зуба, и вычисляли по отношению предельной нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади поверхности, по которой происходит разрушение, условно равной площади круга диаметром 3 мм. Работа проводилась по ГОСТ 31574-2012. Статистический анализ данных выполнен с помощью t-критерия Стьюдента при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сила адгезионной прочности имела статистически значимую разницу между группами исследования ($p < 0,01$). В таблице 1 представлены значения силы адгезионной прочности бондинговых систем IV, V, VII

поколений к дентину витальных и девитальных зубов. Значения разрушающего напряжения исследуемых образцов в группе витальных и девитальных зубов представлены на рисунке 2. Установлено, что при пломбировании витальных зубов наибольшая сила адгезии наблюдалась при применении адгезивной системы IV поколения ($Mpa = 23,1$), а при пломбировании девитальных зубов – адгезивной системы V поколения ($Mpa = 17$). Выявлена низкая сила адгезии у АС VII поколения (менее 10 МПа) к дентину как витальных, так и девитальных зубов ($p < 0,05$).

Важным аспектом в механизме дентинной адгезии является формирование гибридного слоя, который образован коллагеновыми волокнами поверхностного дентина, лишенными поддержки гидроксиапатитовых кристаллов, формирующейся после протравливания и последующей инфильтрации твердых тканей зуба компонентами адгезивной системы [10]. Трёхмерная система коллагеновых волокон удерживается в исходном состоянии дентинной жидкостью, присутствующей между волокнами, и образует микрорельеф дентина. Согласно данным современной литературы, при применении адгезивной системы 5 поколения в девитальных зубах сила адгезии повышалась, поскольку девитальные зубы содержат на 9% меньше жидкости, чем витальные [11]. Прочность адгезии к дентину депульпированных зубов несколько ниже, чем к дентину витальных, так как коллаген формирует органический матрикс дентина и в основном обнаруживается в межканальцевом дентине, где коллагеновые волокна импрегнированы солями фосфора [12]. Поскольку процесс полимеризации и построения межмолекулярных связей обусловлен взаимодействием адгезивных систем с коллагеновыми волокнами, его изменение может привести к модификации физических свойств дентина.

ОБСУЖДЕНИЕ

Каждое поколение адгезивов имеет ряд преимуществ и недостатков. Согласно данным литературы,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Терапевтическая стоматология: национальное руководство. Под ред. Проф. О.О. Янушевича, проф. Ю.М. Максимовского, Л.Н. Максимовской, Л.Ю. Ореховой. ГЭОТАР-Медиа. 2016:248.
Therapeutic Dentistry: National Guidelines. Ed. Prof. O.O. Yanushevich, Prof. Y.M. Maksimovsky, L.N. Maksimovskaya, L.Y. Orekhova. M.: GEOTAR-Media. 2016:248 p. (In Russ.)
2. Митронин А.В., Останина Д.А., Абиев Э.Ч. Восстановление натуральной эстетики жевательных зубов с помощью прямых композитных реставраций (клинический случай). Эндодонтия today. 2021; 19(1):57-60. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-1-57-60.
Mitronin A.V., Ostanina D.A., Abiev E.Ch. Reconstructing natural aesthetics of posterior teeth with direct composite restorations (a case report). Endodontics today. 2021; 19(1):57-60. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-1-57-60. (In Russ.)
3. Sofan E., Sofan A., Palaia G., Tenore G., Romeo U., Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. Annali di Stomatologia, 2017, vol. 8, no. 1, pp. 1-17.
4. Остолоповская О.В. Современные адгезивные системы в клинической стоматологии. Практическая медицина. 2013;4(72):15-20.
Ostolopovskaya O.V. Modern adhesive systems in clinical dentistry. Practical medicine. 2013;4(72): 15-20. (In Russ.)
5. Гажва С.И. Новый уровень знаний в области адгезивных систем – реальный успех в практической стоматологии. Современные проблемы науки и образования. 2017;6:13.
Gazhva S.I. A new level of knowledge in the field of adhesive systems – a real success in practical dentistry. Modern problems of science and education. 2017;6:13. (In Russ.)
6. Barkmeier W.W., Tsujimoto A., Latta M.A., Takamizawa T., Radniecki S.M., Garcia-Godoy F. Effect of mold enclosure and chisel design on fatigue bond strength of dental adhesive systems. European Journal of Oral Science. 2022;130(3):e12864. doi:10.1111/eos.12864
7. Адамов П. Г., Николаев А. И., Бирюкова М. А. [и др.]. Исследование прочности связи с дентином различных адгезивных систем.

сила адгезии пломбировочного материала к девитальным зубам обратно пропорциональна срокам с момента экстирпации пульпы и прямо пропорциональна времени экспозиции кондиционирующего агента – ортофосфорной кислоты [13]. Полученные данные соответствуют результатам, опубликованным в более позднем исследовании [14], в котором проводилась оценка адгезивных систем IV, V, VII поколений на витальных зубах на предмет постоперационной чувствительности как следствия слабой силы адгезии. Было показано, что адгезия к эмали превышает силу сцепления с дентином, иногда значительно, что приводит к отрыву реставрации от дентина, в связи с чем возникает высокий риск возникновения постоперативной чувствительности [15-16].

ВЫВОДЫ

Выявлено, что при пломбировании витальных зубов наибольшая сила адгезии наблюдалась при применении адгезивной системы IV поколения ($Mpa = 23,1$), при пломбировании девитальных зубов наибольшая прочность адгезии составила 17 МПа в группе применения АС V поколения ($p < 0,05$). Установлено, что сила адгезии снижается в 2 раза в группе девитальных зубов при применении АС IV поколения, в то время как при пломбировании витальных зубов эффективными являются адгезивы IV и V поколений. Сила адгезии бондинговой системы VII поколения не соответствует требованиям, предъявляемым к современным адгезивным системам, как при пломбировании витальных, так и девитальных зубов. Очевидно, что необходим дифференцированный выбор адгезива при проведении постэндодонтической реставрации зубов пациентов в связи с измененным состоянием твердых тканей зуба после эндодонтического лечения, что позволит повысить силу адгезии зуба с пломбировочным материалом, улучшить герметизм, снизить вероятность рецидива кариеса и увеличить долговечность реставрации.

Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2014;13(4):48-53.

Investigation of the bond strength with dentin of various adhesive systems / Adamov P.G., Nikolaev A.I., Biryukova M.A. [et al.]. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2014;13(4):48-53. (In Russ.)

8. Митронин А.В., Ильина М.И., Галиева Д.Т., Митронин Ю.А. Оценка глубины пенетрации адгезивной системы V поколения в дентинные каналы в зависимости от концентрации ортофосфорной кислоты в геле для тотального травления относительно адгезивной системы VII поколения. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2019;70:18-21.

Mitronin A.V., Ilyina M.I., Galieva D.T., Mitronin Yu.A. Assessment of the penetration depth of the adhesive system of the V generation of dentine tubules depending on the concentration of orthophosphoric acid in the gel for total etching relative to the adhesive system of the VII generation. Cathedra-Cathedra. Dental education. 2019;70:18-21. (In Russ.)

9. Микляев С.В., Афонина Е.С., Сущенко А.В. [и др.] Сравнительная оценка прочности на сдвиг адгезива 4-го, 5-го и 7-го поколения при использовании их стоматологами с различным опытом работы с адгезивной техникой. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022;11-2:204-213.

Miklyayev S.V., Afonina E.S., Sushchenko A.V. [et al.]. Comparative assessment of the shear strength of the adhesive of the 4th, 5th and 7th generation when used by dentists with different experience with adhesive technology. Modern Science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences. 2022;11-2:204-213. (In Russ.)

10. Jin X.Z., Homaei E., Matinlinna J.P., Tsoi J.K.H. A new concept and finite-element study on dental bond strength tests. Dental Materials Journal. 2016;32:e238–50.

11. Tsujimoto A., Barkmeier W.W., Erickson R.L., Takamizawa T., Latta M.A., Miyazaki M. Influence of the number of cycles on shear fatigue

strength of resin composite bonded to enamel and dentin using dental adhesives in self-etching mode. Dental Material Journal. 2018;37:113–21.

12. Tsujimoto A., Barkmeier W.W., Erickson R.L., Fischer N.G., Markham M.D., Takamizawa T., et al. Shear fatigue strength of resin composite bonded to dentin at physiological frequency. European Journal of Oral Science. 2018;126:316–25.

13. de Paris Matos T., Perdigão J., de Paula E., Coppla F., Hass V., Scheffer R.F., et al. Five-year clinical evaluation of a universal adhesive: a randomized double-blind trial. Dental Materials Journal. 2020;36:1474–85.

14. Крихели Н.И. Сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания. Стоматология. 2022;101(3):7-11. <https://doi.org/10.17116/stomat20221010317>.

Krikheli NI, Bychkova MN, Savrasova EV. Comparative evaluation of the shear bond strength of a universal adhesive system in different

etching modes and a total etch adhesive system. Stomatologiya. 2022;101(3):7 11. <https://doi.org/10.17116/stomat20221010317> (In Russ.)

15. Бордина Г.Е., Лопина Н.П., Андреев А.А., Некрасов И.А. Динамика развития адгезивных систем в стоматологической практике. Российский стоматологический журнал. 2022;26(1):63–74. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-1-63-74>.

Bordina GE, Lopina NP, Andreev AA, Nekrasov IA. Dynamics of adhesive systems development in dental practice. Russian Journal of Dentistry. 2022;26(1):63–74. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-1-63-74> (In Russ.)

16. Fang K., Chen K., Shi M., Wang L. Effect of different adhesive systems on dental defects and sensitivity to teeth in composite resin restoration: a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigation. 2023;10.1007/s00784-023-05007-0. doi:10.1007/s00784-023-05007-0.

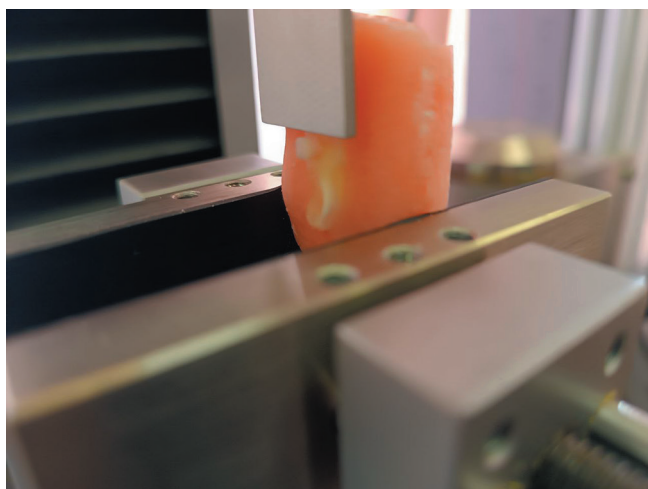


Рис. 1. Проведение эксперимента на испытательной машине Instron

Fig. 1. Conducting an experiment on an Instron test machine

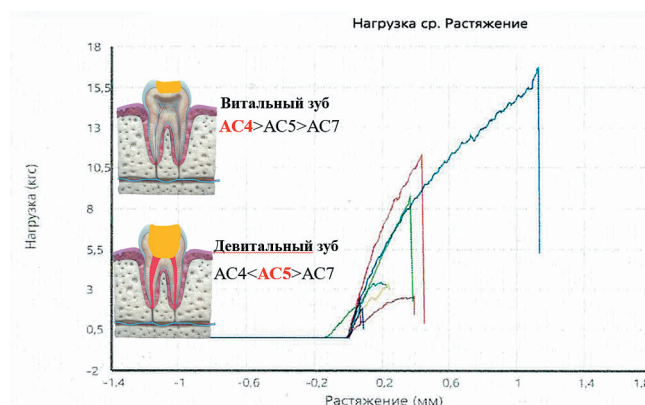


Рис. 2. Значения разрушающего напряжения исследуемых образцов

Fig. 2. Values of the destructive stress of the studied samples

Таблица 1. Значения силы адгезионной прочности бондинговых систем

Table 1. Values of adhesive strength of bonding systems

Группа исследования	Витальные зубы (группа А)			Девитальные зубы (группа Б)		
Поколение адгезивной системы (АС)	АС IV	АС V	АС VII	АС IV	АС V	АС VII
Сила адгезии, МПа ($M \pm m$)	23,1 $\pm$ 0,2	19 $\pm$ 0,4	8 $\pm$ 0,2	10,1 $\pm$ 0,5	17 $\pm$ 0,3	4,5 $\pm$ 0,6

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Митронин А.В. – профессор, доктор медицинских наук, декан стоматологического факультета МГМСУ, заведующий кафедрой кариесологии и эндодонтии, Заслуженный врач РФ; ORCID ID: 0000-0002-3561-6222.

Фулова А.М. – лаборант кафедры кариесологии и эндодонтии, студент 5 курса стоматологического факультета; ORCID ID: 0009-0006-2396-9625.

Митронин Ю.А. – аспирант, ассистент кафедры кариесологии и эндодонтии, ORCID ID: 0000-0002-3118-2869

Останина Д.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры кариесологии и эндодонтии МГМСУ, ORCID ID: 0000-0002-5035-5235.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 27473, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

AUTHOR INFORMATION:

Alexander V. Mitronin – Professor, Doctor of Medical Sciences, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of cariology and endodontics, Honored Doctor of Russian Federation; ORCID ID: 0000-0002-3561-6222.

Angelina M. Fulova – laboratory assistant, student; ORCID ID: 0009-0006-2396-9625

Yuri A. Mitronin – postgraduate student, Assistant of the Department of cariology and endodontics; ORCID ID: 0000-0003-4732-0493.

Diana A. Ostanina – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of cariology and endodontics; ORCID ID: 0000-0002-5035-5235.

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

Вклад авторов:

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

Фулова А.М. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

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

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

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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;

Angelina M. Fulova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

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

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.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Останина Д.А. / D.A. Ostanina, E-mail: dianaostanina@mail.ru

Проблема первичности инфицирования при эндо-пародонтальных поражениях: систематический обзор

Моисеев Д.А., Копецкий И.С., Никольская И.А., Илюхин Г.С., Газаров С.Ю., Мадатян Г.К.,
Севастьянова В.В., Курбатина А.Б.

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова,
Москва, Россия.

Резюме:

Основными путями взаимосвязи тканей пульпы и пародонта в норме являются апикальные отверстия корней зубов и дополнительные каналы корня. Кроме этого, важно помнить, что основную массу зуба составляет дентин, пронизанный мельчайшими дентинными канальцами, которые также могут служить дорогой в системе «эндодонт-пародонт». Перед врачом, столкнувшимся с эндо-пародонтальным поражением (ЭПП) стоит сложная задача, заключающаяся в грамотном планировании комплексного лечения и прогнозировании состояния больного. И один из главных вопросов, на который необходимо ответить клиницисту при планировании эффективной профилактики и лечения ЭПП – «Что первично?». Проблема первичности инфицирования при ЭПП, как наиболее сложной и малоизученной, посвящен настоящий систематический обзор.

Цель. Обобщение имеющихся данных об особенностях этиологии, патогенеза, диагностики и клинического течения ЭПП.

Материалы и методы. Найдено 3587 публикаций, представленных в международных электронных базах данных: PubMed, Google Search, Ebsco, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и eLibrary с 2000 по 2023 год. На основании критериев отбора было выбрано 65 публикаций, которые включали результаты изучения строения тканей пародонта и пульпы зуба, этиологии, патогенеза, а также диагностики и клинического течения ЭПП. Методология данного исследования соответствует требованиям для систематических обзоров и метаанализов «PRISMA».

Результаты. Описаны особенности пульпо-пародонтальных взаимосвязей, приведены данные о распространенности и классификации ЭПП. Особое внимание уделено этиологии ЭПП и возможных инфекционных агентах, участвующих в патогенезе ЭПП. Описаны клиничко-диагностические особенности течения ЭПП и основные подходы к лечению, в зависимости от первичности инфицирования тканей.

Выводы. Представленный детальный систематический анализ показал, что проблема ЭПП, имеющая высокую актуальность и значимость, изучена недостаточно, что не позволяет эффективно диагностировать, лечить, проводить профилактику и прогнозировать эту патологию.

Ключевые слова: пульпа, пародонт, пародонтит, пульпит, эндо-пародонтальные поражения, периодонтит, лечение, профилактика, диагностика.

Статья поступила: 24.04.2023; **исправлена:** 27.05.2023; **принята:** 28.05.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Моисеев Д.А., Копецкий И.С., Никольская И.А., Илюхин Г.С., Газаров С.Ю., Мадатян Г.К., Севастьянова В.В., Курбатина А.Б. Проблема первичности инфицирования при эндо-пародонтальных поражениях: систематический обзор. Эндодонтия today. 2023; 21(2):115-123. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-115-123.

The problem of primary infection in endo-periodontal lesions: a systematic review

Denis A. Moiseev, Igor S. Kopetsky, Irina A. Nikolskaya, Gennadiy S. Ilyukhin, Sergey Yu. Gazarov,
Garik K. Madatyan, Victoria V. Sevastyanova, Angelina B. Kurbatina

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Moscow, Russia

Abstract:

The main ways of interrelation of pulp and periodontal tissues are normally the apical openings of the roots of the teeth and additional root canals. In addition, it is important to remember that the bulk of the tooth is dentin, permeated with the

smallest dentine tubules, which can also serve as a road in the «endodont-periodontal» system. A doctor who is faced with endo-periodontal lesion (EPL) faces a difficult task, which consists in competent planning of complex treatment and predicting the patient's condition. And one of the main questions that a clinician needs to answer when planning effective prevention and treatment of EPL is «What is primary?». This systematic review is devoted to the problem of the primacy of infection in EPL, as the most complex and poorly studied.

Aim. To summarize the available data on the features of the etiology, pathogenesis, diagnosis and clinical course of EPL.

Materials and methods. 3587 publications were found, presented in international electronic databases: PubMed, Google Search, Ebsco, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO and eLibrary from 2000 to 2023. Based on the selection criteria, 65 publications were selected, which included the results of studying the structure of periodontal tissues and tooth pulp, etiology, pathogenesis, as well as the diagnosis and clinical course of EPL. The methodology of this study meets the requirements for systematic reviews and meta-analyses of «PRISMA».

Results. The features of pulpo-periodontal relationships are described, data on the prevalence and classification of EPL are presented. Special attention is paid to the etiology of EPL and possible infectious agents involved in the pathogenesis of EPL. The clinical and diagnostic features of the course of EPL and the main approaches to treatment, depending on the primary infection of tissues, are described.

Conclusions. The presented detailed systematic analysis showed that the problem of EPL, which has high relevance and significance, has not been studied enough, which does not allow to effectively diagnose, treat, prevent and predict this pathology.

Keywords: pulp, periodontal disease, periodontitis, pulpitis, endo-periodontal lesions, periodontitis, treatment, prevention, diagnosis

Received: 24.04.2023; **revised:** 27.05.2023; **accepted:** 28.05.2023.

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

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

For citation: Denis A. Moiseev, Igor S. Kopetsky, Irina A. Nikolskaya, Gennadiy S. Ilyukhin, Sergey Yu. Gazarov, Garik K. Madatyan, Victoria V. Sevastyanova, Angelina B. Kurbatina. The problem of primary infection in endo-periodontal lesions: a systematic review. *Endodontics today*. 2023; 21(2):115-123. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-115-123.

ВВЕДЕНИЕ

Результаты многочисленных исследований подтверждают возможность влияния хронической одонтогенной инфекции на развитие и характер течения системных заболеваний, их взаимную отягощённость [1, 2, 3]. В значительной роли она связана с поражением внутренних органов (сердца, почек, печени, суставов). Кроме того, анатомически близкое расположение инфекционного очага к кровеносному руслу в случае хронического пародонтита может способствовать развитию транзиторной бактериемии и токсемии. Одними из источников такой инфекции могут стать сочетанные поражения тканей пародонта и пульпы зуба, которым в последние годы уделяется пристальное внимание исследователей. Существование хронической стоматогенной инфекции в таких очагах, как апикальный периодонт при эндодонтических проблемах или краевого пародонт при пародонтите, являются важными предикторами общей соматической патологии, не только ухудшающей качество жизни больных, но и приводящими к urgentным состояниям.

Основными каналами взаимосвязи тканей пульпы и пародонта в норме являются апикальные отверстия корней зубов, дополнительные каналы корня и фуркации, нёбно-десневые канавки. При травматических повреждениях обменные процессы могут осуществляться через перфорации корня, линию его вертикального перелома [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Однако не до конца выяснена роль дентинных канальцев (ДК) в возможном инфицировании пульпы извне, а также инфицировании тканей пародонта со стороны системы корневых каналов зуба. Влияние заболеваний пародонта на пульпу зуба рассматривается с разных точек зрения. Невозможно проследить, ограничены ли наблюдаемые изменения в пульпе зубами с нездоровым пародонтом,

или они также наблюдались бы и в других зубах того же больного [12]. Есть данные, что при среднетяжелом и тяжелом хроническом пародонтите имеются различной степени дегенеративные изменения в пульпе, такие как воспаление, фиброз, отёк, кальцификация и некроз [13, 14].

Установлено, что основной фактор риска развития эндо-пародонтальных поражений (ЭПП) у взрослых – пародонтальные карманы более 5 мм глубиной на фоне хронических периапикальных процессов с очагом деструкции костной ткани по данным рентгенограммы более 7 мм [15].

Результаты исследований говорят о том, что распространённость заболеваний пародонта у взрослых людей составляет до 82 % и может рассматриваться как основная причина потери зубов у взрослого населения [16]. Частота встречаемости ЭПП у людей различных возрастных групп составляет в среднем 24,1 % и имеет тенденцию к увеличению с возрастом [7, 17, 18].

По данным М.К. Макеевой (2014), наиболее часто эндо-пародонтальные поражения начинают развиваться с пародонтопатии, с последующим, вторичным, присоединением поражения 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). Распространённость ЭПП по данным автора составляет 17,7 % [19, 20, 21, 22].

Перед клиницистом, столкнувшимся с ЭПП стоит непростая задача, заключающаяся в прогнозировании состояния больного и планировании адекватного комплексного лечения [8, 23, 24, 25]. Его успех зависит не только от грамотного определения этиологии заболевания, точной диагностики, но в значительной степени и от знания строения зубо-пародонтального комплекса

и понимания пульпо-пародонтальных взаимосвязей [7,8]. При планировании эффективной профилактики и лечения ЭПП необходимо ответить на один из главных вопросов «Что первично?». Проблема первичности инфицирования при ЭПП, как наиболее сложной и малоизученной, посвящен настоящий систематический обзор.

ЦЕЛЬ

Обобщение имеющихся данных об особенностях этиологии, патогенеза, диагностики и клинического течения ЭПП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методология данного исследования соответствует требованиям для систематических обзоров и метаанализов «PRISMA» (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Источники информации

Поиск публикаций проводился в восьми электронных базах данных: PubMed, Google Search, Ebsco, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и eLibrary с 2000

по 2023 год. Кроме этого в обзоре содержатся данные из фундаментальных трудов Brannstrom M., Вольфа Г.Ф., Blomlöf L., Simon J.H.

Стратегия электронного поиска

При поиске использовались следующие ключевые слова (на русском и английском языках): pulp, pulpitis, periodontal disease, endo-periodontal lesions, chronic periodontitis, root canals, dentine tubules, classification of endo-periodontal lesions, prevalence of endo-periodontal lesions, пульпа, пульпит, пародонт, эндо-пародонтальные поражения, хронический пародонтит, корневые каналы, дентинные каналы, дентинные трубочки, классификация эндо-пародонтальных поражений, распространенность эндо-пародонтальных поражений.

Кроме этого, были изучены библиографические источники найденных публикаций и из них дополнительно вручную отобраны подходящие исследования.

Процесс сбора данных

Поиск выполнялся тремя независимыми исследователями и последний раз обновлялся 10 марта 2023 года. Ограничения по языку публикаций отсутствовали.

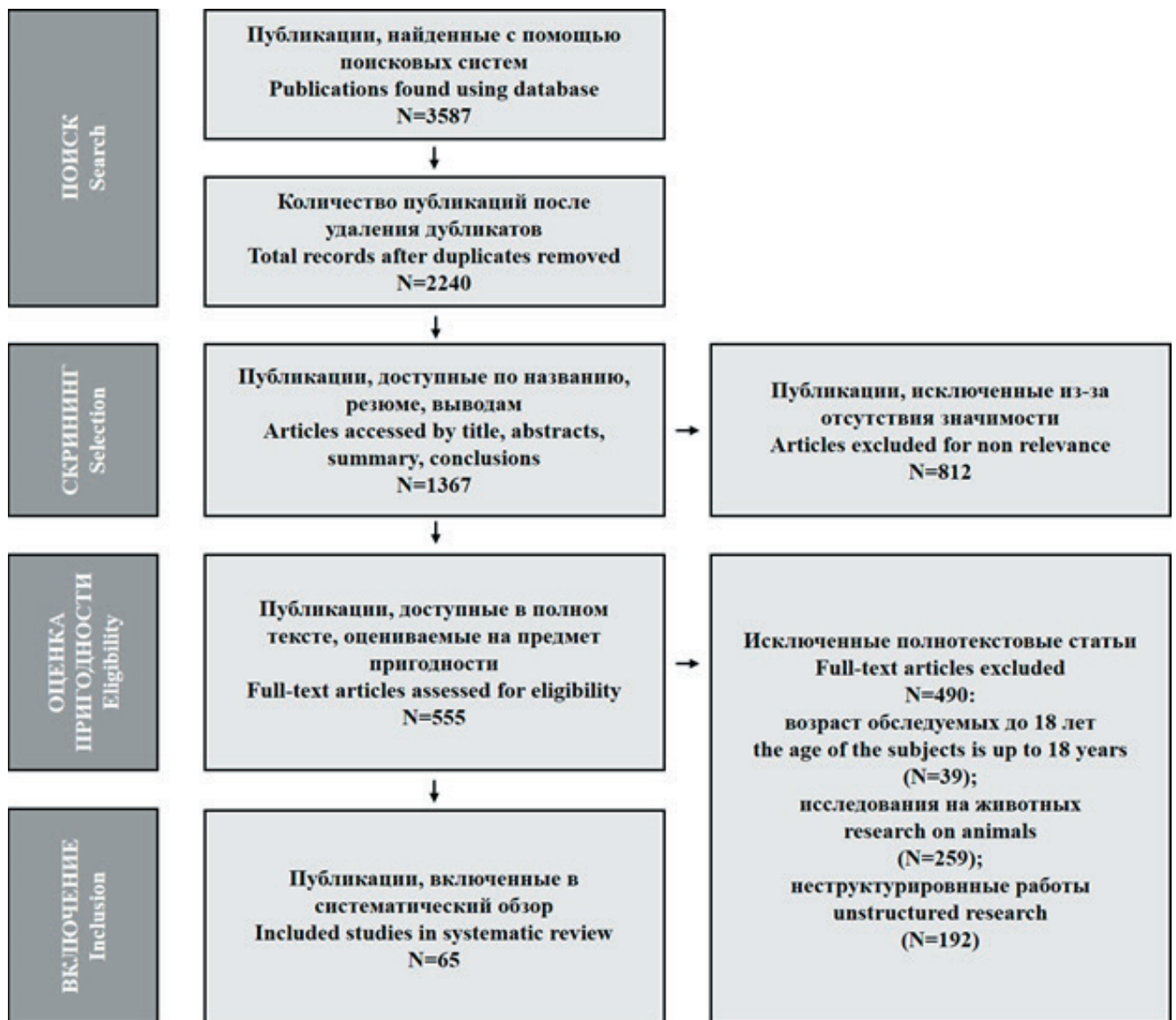


Рис. 1. Критерии отбора публикаций
Fig. 1. Criteria for selecting publications

Критерии отбора исследований

Первоначально публикации были отобраны по дате, названию и аннотации (3587 публикации), дубликаты исследований удалялись (1347 дубликатов), после чего все публикации в подборке находились в одном экземпляре (2240 публикаций). Процесс выборки и анализа исследований представлен в виде блок-схемы (рис. 1).

Критерии включения публикации в обзор

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.

Критерии исключения публикаций из обзора

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

Спорные моменты в вопросе включения или исключения исследования в обзор решались путем обсуждения. На основании критериев отбора было выбрано 65 публикаций, которые были включены в систематический обзор.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Взаимосвязь между заболеваниями пародонта и пульпы зуба изучена недостаточно. Общность эмбрионального развития обуславливает анатомические связи, которые сохраняются на протяжении всей жизни [26, 27, 28, 29].

Возможные пути проникновения бактерий и их продуктов в ткани пародонта и эндодонта можно подразделить на: анатомические или физиологические и нефизиологические пути [30, 31]. Наиболее важными среди анатомических путей являются сосудистые пути, к которым относятся апикальное отверстие и боковые дополнительные каналы, а также тубулярный путь, к которому относятся ДК.

Дезинтеграция пульпы происходит, если бактериальная микробиота ретроградно проникает через апикальное отверстие в систему корневых каналов. После некроза пульпы в результате кариесогенного воспалительного процесса в ней, бактериальные продукты, к которым относятся ферменты, метаболиты, антигены и другие, достигают периодонта через апикальное отверстие, инициируя и сохраняя там воспалительный ответ. Это приводит к разрушению волокон периодонта и деструкции альвеолярной кости, одновременно может происходить внешняя резорбция цемента корня зуба [30, 32, 33].

Помимо апикального отверстия существует множество дополнительных каналов, соединяющих систему корневых каналов с пространством периодонта. По мере развития корня эктомезенхимальные каналы образуются либо путем формирования дентина вокруг существующих кровеносных сосудов, либо при нарушении целостности корневой оболочки Хертвига, прерывающаяся в боковые или дополнительные каналы. Боковые каналы обычно содержат соединительную ткань и сосуды, которые соединяют циркулирующую систему пульпы с пародонтальной связкой. В некоторых случаях боковой или дополнительный канал облитерируется за счёт кальцификации, но часто остаются каналы различных диаметров (10-250 мкм). Большинство дополнительных каналов находятся в апикальной части корня, реже – в области фуркации корней [7, 8, 10, 34, 35, 36].

На рентгенограмме редко можно идентифицировать боковые каналы, особенно, если они не заполнены контрастным материалом во время эндодонтического лечения. Рентгенологическими признаками наличия боковых каналов перед obturацией может служить: локализованное утолщение пространства периодонтальной щели на боковой поверхности корня, выраженная латеральная деструкция костной ткани. Для успешного лечения врачу важно распознать особенности строения системы корневых каналов [37].

Латеральные дополнительные каналы могут идти по наружной поверхности корня и открываться одиночным и множественными апикальными отверстиями. Роль дополнительных каналов в исходе эндодонтического лечения пока не до конца ясна. Известно, что частота встречаемости латеральных каналов в апикальной трети корня намного выше, чем в других участках, а боковые ответвления могут встречаться во всех группах зубов. Частота встречаемости дополнительных каналов по данным разных авторов колеблется от 27,4 % до 75 % случаев. Есть данные о более частом нахождении дополнительных каналов в премолярах и молярах верхней челюсти. В исследованиях Weine (1984) говорится о трех типах патологий, которые вызваны инфицированием латеральных каналов (по данным рентгенологической картины):

1. Латеральное поражение без апикального поражения. Может наблюдаться при продвижении инфекции в апикальном направлении и попадании её в латеральный канал, с достижением боковой поверхности корня и развитием воспаления. При этом ткани пульпы, расположенные апикальнее этого ответвления, могут сохранять жизнеспособность или же они уже некротизированы, но апикальное воспаление ещё не развилось.
2. Отдельные латеральные и апикальные поражения. При прогрессировании процесса, помимо латерального очага, формируется ещё и апикальный очаг воспаления.
3. Слияние латерального и апикального очагов поражения [28, 33].

В ДК проходят отростки одонтобластов, которые идут от одонтобласта на границе дентина в пульпарной камере до эмалево-дентинного или дентино-цементного соединения [31, 38]. Некоторые авторы утверждают, что колонизация микроорганизмов в ДК может достигать 100 % случаев [10]. Нет окончательного мнения по поводу наличия отростков одонтобластов в ДК после полного формирования дентина. Существуют данные, что отростки одонтобластов, вероятнее всего, не проникают глубже 0,5 мм в дентин. Число ДК уменьшается в направлении от пульпы к периферии и в апикальной трети корня количество их значительно меньше, чем в средней и корональной. Просвет канальцев уменьшается с возрастом и/или в ответ на хроническое раздражение и обусловлено отложением перитубулярного дентина. Функциональный просвет ДК значительно меньше реального (площади поперечного сечения), за счёт содержащихся в ней отростка одонтобласта, коллагеновых волокон и пограничной пластинки. Диаметр ДК – от 500 нм до 4 мкм, а диаметр большинства бактерий менее 1 мкм [31, 33].

Нефизиологические пути проникновения инфекции связаны, в основном, с ятрогенными причинами. Неправильная техника манипуляций с эндодонтическим инструментарием может приводить к перфорации корня [39].

Затруднение в лечении сочетанной патологии может быть вызвано анатомическими особенностями строения системы корневых каналов отдельных зубов, например, зона фуркации моляров, в области которых можно обнаружить эмалевые выступы и гребни корневого цемента [21, 40]. Сообщение пульпы и пародонта посредством дополнительных каналов в области фуркаций корней встречается в 23 – 76 % случаев. Но не все они доходят до периодонта в области фуркации. Большая часть таких каналов находится лишь в цементном слое корня и не достигает дна пульпарной камеры. Полноценные каналы встречаются лишь в 10 % моляров [33].

Этиологические факторы, влияющие на развитие эндо-пародонтальных очагов воспаления, могут иметь различную природу. Однако считается, что микробные агенты являются основной причиной. Некоторые данные, свидетельствуют о возможном вовлечении в патогенез заболевания вирусных частиц. Образование бактериальной биопленки на оголённых поверхностях корня вследствие формирования патологических карманов или рецессии десны может вызвать патологические изменения в пульпе через боковые или дополнительные каналы. Этот процесс, противоположный влиянию некритеризированной пульпы на периодонтальную связку, может называться пародонтогенным пульпитом. Влияние патологически изменённых тканей пародонта на пульпу может привести к атрофическим и другим дегенеративным изменениям, таким как снижение количества клеток пульпы, дистрофическая минерализация, фиброз, образование репаративного дентина, воспаление и резорбция. Так, при лёгкой степени пародонтита изменений со стороны пульпы, как правило, нет, но при более тяжёлых поражениях пародонта в пульпе наблюдаются воспалительные и дистрофические изменения. Причем, при хроническом пародонтите тяжелой степени тяжести фиксируются необратимые изменения пульпы [10, 28, 30, 41, 42, 43]. Доказана связь некоторых микроорганизмов с развитием сочетанных заболеваний пульпы и пародонта, в частности, таких, как *P. micra-endo* и *P. micra-perio*, а также *Carnocytophaga sputigena*. Спирохеты ассоциированы как с заболеваниями пульпы, так и пародонта, и чаще всего обнаруживаются в поддесневой биопленке. Частота встречаемости грибковых форм в первично инфицированных корневых каналах – до 26 %, в повторно инфицированных – до 33-55 %, чаще всего – *C. albicans*. Грибковые формы способны колонизировать стенки корневого канала и ДК и обнаруживаются в 20 % случаев при пародонтите. Присутствие их в корневых каналах напрямую связано с присутствием их в слюне, это подчеркивает важность герметизма временных и постоянных реставраций. Вирус простого герпеса часто обнаруживается в десневой жидкости у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. Цитомегаловирус встречается в 65 % в пародонтальных карманах и в 85 % в биоптатах тканей десны, вирус Эпштейн-Барр I типа – в 40 % и 80 % соответственно. Есть данные, свидетельствующие о том, что вирусы герпеса участвуют в патогенезе апикального периодонтита. Активация вируса герпеса ослабляет механизмы иммунной защиты, кроме того, вирусы способны участвовать в поддержании размножения пародонтопатогенов [33, 41, 44, 45].

Ткань пульпы зуба при пародонтите имеет мелкие клетки с большим количеством отложений коллагена. Из-за нарушения питания клетки пульпы медленно дегенерируют. Гибель клетки постепенна, иногда кажется, что морфологические доказательства этого отсутству-

ют. Причиной атрофических изменений является нарушение кровотока через боковые каналы, вследствие чего появляются локализованные участки коагуляционного некроза в пульпе. Эти участки в конечном итоге отстают от здоровых тканей пульпы в результате коллаговой и дистрофической минерализации [11].

При медленно прогрессирующем заболевании пародонта может наблюдаться отложение цемента, прикрывающего боковые каналы и тем самым защищающего пульпу. Это объясняет, почему не все зубы при пародонтите имеют атрофию пульпы и сужение магистрального корневого канала. Также в пульпе может развиваться атрофия от неадекватной нагрузки на периодонт из-за подвижности зубов [5, 46, 47, 48, 49, 50, 51].

Рядом с грануляционной тканью, прилежащей к корням зубов, часто обнаруживается резорбция корня. Когда периодонтальные поражения глубокие, может выявляться внутрикорневая резорбция. Поскольку резорбтивный процесс распространяется в дентин к пульпе, а активирующие факторы вырабатываются из поражённого пародонта, это состояние, которое отражает этиологию этого явления, получило название периферическая воспалительная резорбция корня [14].

Крайне важным является понимание того, что при неправильной обработке поверхности корня во время поддесневой инструментации оголяется часть дентина, которая в норме закрыта слоем корневого цемента, тем самым, отверстия ДК обнажаются и они подвергаются взаимодействию с внешней средой. Последующая микробная колонизация корневого дентина может привести к бактериальной инвазии в ДК с развитием ЭПП [10, 28, 38, 41, 52, 53, 54, 55].

Согласно классификации H.J. Simon et al. (1972) [10, 33, 56], получившей наибольшую распространенность, эндо-перо поражения могут быть классифицированы на:

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

Первичное эндодонтическое поражение – это первичное поражение пульпы с вовлечением тканей здорового пародонта при сообщении через апикальное отверстие или дополнительные каналы. Такое поражение может сопровождаться наличием свищевого хода и часто наблюдается только один изолированный пародонтальный карман. На рентгенограмме видна деструкция костной ткани вокруг верхушки корня, по боковой поверхности корня до альвеолярной кости. В случае отсутствия фуркационных дефектов говорят об исключительно эндодонтическом поражении. Первичные эндодонтические поражения обычно заживают после качественного эндодонтического лечения. Прогноз лечения благоприятный [54].

К первичным эндодонтическим поражениям с вторичным поражением пародонта относят первичное поражение пульпы зубов вследствие осложнения кариеса или травмы у пациентов с пародонтитом. Симптомы могут быть острыми, с образованием пародонтального абсцесса, возникает боль, отек, образуется экссудат, появляется пародонтальный карман и подвижность зубов. Хронический ответ может происходить без боли и включает внезапное появление пародонтального кар-

мана с кровотоком при зондировании или экссудацией [54]. Переломы и перфорация корней могут также проявляться как первичные эндодонтические поражения с вторичным поражением тканей пародонта. Это обычно происходит в зубах с обработанным корневым каналом, часто со штифтовыми конструкциями и покрытыми искусственной коронкой. Признаки могут варьировать от локального углубления пародонтального кармана до более острого пародонтального абсцесса. На рентгенограмме наблюдается деструкция костной ткани в области альвеолярной кости. В этом случае необходимо комбинированное эндодонтическое и пародонтологическое лечение [57]. Перфорация корня открывает прямое сообщение системы корневых каналов с тканями, окружающими зуб [28]. В зубах, где пломбировка корневых каналов проводилась методом латеральной компакции, а также, с использованием штифтовых конструкций, распространённость вертикального перелома выше, чем в зубах, корневые каналы которых запломбированы методом одного штифта. Зубы с внутриканальными штифтами с длиной более $\frac{1}{2}$ корня, имеют больший риск вертикального перелома корня, чем те, в которых штифт более короткий. Клиническим проявлением вертикального перелома является узкий, изолированный, глубокий пародонтальный карман [33].

Первичное эндодонтическое поражение с вторичным поражением пародонта следует рассматривать как эндодонтическую патологию. Лечение осуществляется поэтапно. Через 2 месяца оценивают результаты эндодонтического лечения и затем составляют план пародонтологического лечения. Подобная тактика лечения позволяет эффективнее оценить его качество и дает время для начального заживления тканей пародонта [57]. Подобный подход к лечению ЭПП значительно снижает риск проникновения бактерий и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов во время начальной фазы заживления повреждённых тканей. Это дает основание для формирования современного взгляда на эффективность разных этапов лечения. Существует мнение, что агрессивные этапы пародонтологического лечения могут отрицательно повлиять на заживление тканей пародонта. Таким образом, прогноз лечения зависит от тяжести заболевания пародонта, алгоритма эндодонтического лечения и реакции организма [58].

Первичное поражение пародонта с вторичным эндодонтическим поражением возникает при длительном

отсутствии лечения хронического пародонтита. В таком случае пародонтальный карман достигает апикального отверстия или отверстия бокового канала, в результате чего может произойти воспаление и некроз пульпы. Пульпа может находиться на любой стадии воспалительного процесса. Прогноз для однокорневых зубов с этим типом поражения хуже, чем для многокорневых [19, 59].

Истинное комбинированное поражение встречается реже, чем другие ЭПП. Оно образуется, когда существует периапикальное поражение эндодонтического генеза при наличии пародонтального кармана. Два поражения могут либо объединяться, либо существовать изолированно. Объединение поражений происходит в результате продолжающейся потери прикрепления или обострений апикального периодонтита. Зубы с вертикальными переломами корня также могут относиться к этой категории и в 75 % случаев было обнаружено, что они имеют рентгенологические признаки костной деструкции с вовлечением пародонтальной связки [60, 54, 61]. Степень потери прикрепления в этом типе поражения велика, и прогноз чаще всего неблагоприятный. Это особенно характерно для однокорневых зубов. Умоляров зубосохраняющие операции могут рассматриваться как альтернатива лечения, если не все корни вовлечены в воспалительный процесс. Иногда требуются дополнительные хирургические процедуры. В большинстве случаев после успешного эндодонтического лечения можно ожидать периапикального заживления. Однако ткани пародонта могут плохо реагировать на лечение, и исход будет зависеть от тяжести сочетанного заболевания [43, 59, 62, 63, 64, 65].

ВЫВОДЫ

Представленный выше детальный систематический анализ показал, что проблема эндо-пародонтальных поражений, имеющая высокую актуальность и значимость, изучена недостаточно, что не позволяет эффективно диагностировать, лечить, проводить профилактику и прогнозировать эту патологию. Картина развития и клинического течения ЭПП, его патогенез, может существенно изменяться в зависимости от индивидуальных особенностей как больного, так и совокупности факторов, приводящих к нарушениям местного и общего гомеостаза в пульпо-пародонтальном комплексе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

- Cardoso E. M., Reis C., Manzaneres-Céspedes M. C. Chronic periodontitis, inflammatory cytokines, and interrelationship with other chronic diseases. *Postgraduate Medicine*. 2018;1(130):98–104. <https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1396876>
- Hoare A., Soto C., Rojas-Celis V., Bravo D. Chronic Inflammation as a Link between Periodontitis and Carcinogenesis. *Mediators of Inflammation*. 2019; 2019:1029857. doi: 10.1155/2019/1029857
- Cosgarea R., Tristiu R., Dumitru R.B. Effects of non-surgical periodontal therapy on periodontal laboratory and clinical data as well as on disease activity in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Oral Investigations*. 2019;1(23): 141–151.
- Галеева З.Р. Мухамеджанова Л.Р. Значение плотности дентинных канальцев в патоморфогенезе эндо-пародонтальных поражений. *Эндодонтия today*. 2012;3: 28–32.
- Galeeva Z.R. Mukhamedzhanova L.R. The value of the density of dentine tubules in the pathomorphogenesis of endo-periodontal lesions. *Endodontics today*. 2012;3: 28–32. (in Russ.)
- Силин А.В., Абрамова Н.Е., Леонова Е.В. Диагностика и планирование лечения эндо-пародонтальных поражений. *Пародонтология*. 2015; (20)3(76):74–80.
- Silin A.V., Abramova N.E., Leonova E.V. Diagnosis and treatment planning of endo-periodontal lesions. *Periodontology*. 2015; (20)3(76):74–80. (in Russ.)

- Манак Т.Н. Заболевания пульпы и апикального периодонта: эпидемиология, диагностика и классификация. *Медицинские новости*. 2017; 5: 42–45.
- Manak T.N. Diseases of the pulp and apical periodontium: epidemiology, diagnosis and classification. *Medical news*. 2017; 5: 42–45. (in Russ.)
- 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;4(26):289 – 299. DOI: 10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299
- Moiseev D.A., Volkov S.I., Konnov A.A., Kulyukina M.A. Morphological and functional interrelation of dental pulp and periodontal in the aspect of endo-periodontal lesions: a systematic review. *Periodontology*. 2021;4(26):289 – 299. DOI: 10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299 (in Russ.)
- Моисеев Д.А., Румянцев В.А., Волков С.И. Кулюкина М.А., Конов А.А. Морфологические аспекты взаимосвязи тканей пародонта и пульпы зубов. *Проблемы Стоматологии*. 2021;2(17):77–83. DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83
- Moiseev D.A., Rumyantsev V.A., Volkov S.I. Kulyukina M. A., Konnov A. A. Morphological aspects of the relationship of periodontal tissues and dental pulp. *Problems of Dentistry*. 2021;2(17):77–83. DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83 (in Russ.)

9. Гатина Э.Н., Насрутдинова Х.А., Насибуллина М.Ф. Современная тактика лечения обратимых форм пульпита. Молодой ученый. 2015; 90: 409–412.
- Gatina E.N., Nasrutdinova H.A., Nasibullina M.F. Modern tactics of treatment of reversible forms of pulpitis. A young scientist. 2015; 90: 409–412. (in Russ.)
10. Галиева Д.Т., Атрушкевич В.Г., Царев В.Н., Митронин А.В. Эндодонто-пародонтальные поражения: актуальные вопросы. Лечение и профилактика. 2015;4(16):85–91.
- Galieva D.T., Atrushkevich V.G., Tsarev V.N., Mitronin A.V. Endodonto-periodontal lesions: topical issues. Treatment and prevention. 2015;4(16):85–91. (in Russ.)
11. Al-Fuzan K. S. New Classification of Endodontic-Periodontal Lesions. International Journal of Dentistry. 2014;2014:Article ID 919173. <https://doi.org/10.1155/2014/919173>
12. Jain P. Common Complications in Endodontics: Prevention and Management Springer. – 2017. – 296 p.
13. Зюзьков Д.И. Состояние пульпы зуба при воспалительных заболеваниях пародонта: автореф....дис. канд. мед. наук : 14.00.21. Дмитрий Иванович Зюзьков. Тверь, 2004:23 с.
- Zyuzkov D.I. The condition of the tooth pulp in inflammatory periodontal diseases : abstract....diss. Candidate of Medical Sciences : 14.00.21. Dmitry Ivanovich Zyuzkov. Tver, 2004:23 p. (in Russ.)
14. Lindhe J., Karring T., Lang N. P. Periodontologia clinica e implantologia odontologica. Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Ed Médica Panamericana. 2009. – 596 p.
15. Мороз П.В., Иорданишвили А.К. Факторы риска возникновения и причины низкой эффективности лечения эндодонто-пародонтальных поражений. Эндодонтия today. 2018;1:35–41.
- Moroz P.V., Iordanishvili A.K. Risk factors of occurrence and causes of low effectiveness of treatment of endodonto-periodontal lesions. Endodontics today. 2018;1:35–41. (in Russ.)
16. Nazir M., Al-Ansari A., Al-Khalifa K. Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. ScientificWorldJournal. 2020;2146160. doi: 10.1155/2020/2146160
17. Крикун Е.В., Блашкова С.Л. Распространенность эндо-пародонтальных поражений среди взрослого населения г. Казани. Современная стоматология. 2017: 250–253.
- Krikun E.V., Blashkova S.L. Prevalence of endo-periodontal lesions among the adult population of Kazan. Modern dentistry. 2017: 250–253. (in Russ.)
18. Иорданишвили А.К., Мороз П.В., Перемышленко А.С. Пульпа зуба и патология пародонта: клинко-морфологические параллели. Уральский медицинский журнал. 2017;8(152): 51–56.
- Iordanishvili A.K., Moroz P.V., Peremyshlenko A.S. Tooth pulp and periodontal pathology: clinical and morphological parallels. Ural Medical Journal. 2017;8(152): 51–56. (in Russ.)
19. Грудянов А.И., Макеева М.К., Пятигорская Н.В. Современные представления об этиологии, патогенезе и подходах к лечению эндодонто-пародонтальных поражений. Вестник Российской академии медицинских наук. 2013;8 (68): 34–36.
- Grudyanov A.I., Makeeva M.K., Pyatigorskaya N.V. Modern ideas about the etiology, pathogenesis and approaches to the treatment of endodonto-periodontal lesions. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2013;8 (68): 34–36. (in Russ.)
20. 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.)
21. Макеева М.К. Использование озono-воздушной смеси в комплексном лечении эндодонто-пародонтальных поражений: автореф....дис. канд. мед. наук : 14.00.21 / Мария Константиновна Макеева. 2014:25.
- Makeeva M.K. The use of ozone-air mixture in the complex treatment of endodonto-periodontal lesions : abstract....dis.candidate of Medical Sciences : 14.00.21 / Maria Konstantinovna Makeeva. – М. – 2014. – 25 p. (in Russ.)
22. Росеник Н.И., Денисова Ю.Л. Распространенность эндопериодонтита у пациентов с болезнями пародонта. Инновации в медицине и фармации. 2016;2016:357–361.
- Rosenik N.I., Denisova Yu.L. Prevalence of endoperiodontitis in patients with periodontal diseases. Innovations in medicine and pharmacy. 2016;2016:357–361. (in Russ.)
23. Мелехов С. В. Обоснование лечебно-профилактических мероприятий и прогноза при развитии осложнений кариеса зубов : автореф. дис. ...д-р. мед. наук : 14.00.21 / Мелехов Сергей Владимирович. – М., 1997. – 26 с.
- Melekhov S. S. Updating of therapeutic and preventive measures and progression in the development of dental caries Zubov : abstract. dis. ... D-R of medical sciences: 14.00.21 / Melekhov Sergey Vladimirovich. – М., 1997. – 26 p. (in Russ.)
24. Lee Y. Diagnosis and Prevention Strategies for Dental Caries. Journal of Lifestyle Medicine. 2013;2(3):107–109.
25. Young D.A., Nový B.B., Zeller G.G. The American Dental Association Caries Classification System for Clinical Practice: A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. The Journal of the American Dental Association. 2015;2(146):79–86. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2014.11.018>
26. Вольф Г.Ф. Ратейцхак Э.М., Ратейцхак К. Пародонтология. М.: МЕДпресс-информ; – 2014. – С. 21-52.
- Wolf G.F. Rateitzhak E.M., Rateitzhak K. Periodontology. M.: MEDpress-inform; – 2014. – pp. 21-52. (in Russ.)
27. Мороз П.В. Атаева С.В., Биркина Ю.А. Стратегия лечения больных с эндодонто-пародонтальными поражениями с применением направленной тканевой регенерации. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2017;8 (19):27–31.
- Moroz P.V. Kataeva S.V., Burkina Yu.A. Strategy of treatment of patients with endodonto-periodontal lesions using directed tissue regeneration. Medical and pharmaceutical journal "Pulse". 2017;8 (19):27–31. (in Russ.)
28. Мороз П.В. Эндо-пародонтальный синдром: анатомические предпосылки развития, этиология, классификация и тактика лечения. Институт стоматологии. 2014;2(63):91–94.
- Moroz P.V. Endo-periodontal syndrome: anatomical prerequisites of development, etiology, classification and treatment tactics. Institute of Dentistry. 2014;2(63):91–94. (in Russ.)
29. Gautam S., Galgali S.R., Sheethal H.S., Priya N.S. Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: a histopathological study. Journal of oral and maxillofacial pathology: JOMFP. 2017;1(21):58–63. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.203795>
30. Маланин И.В. Взаимосвязь между заболеваниями пародонта и эндодонтической патологией. Дентал Юг. 2008; 8(57):34-40.
- Malanin I.V. The relationship between periodontal diseases and endodontic pathology. Dental South. 2008; 8(57):34-40. (in Russ.)
31. Brannstrom M. The elicitation of pain in human dentine and pulp by chemical stimuli. Archives of oral biology. 1962;7:59–62. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(62\)90048-1](https://doi.org/10.1016/0003-9969(62)90048-1)
32. Arzate H., Zeichner-David M., Mercado-Celis G. Cementum proteins: role in cementogenesis, biomineralization, periodontium formation and regeneration. Periodontology 2000. 2015;1(67):211–233. <https://doi.org/10.1111/prd.12062>
33. Bonaccorso A., Tripi T. Endo-perio lesion: diagnosis, prognosis and decision-making. ENDO. 2014;8(2):105-127.
34. Гиляева В.В., Ханова И.А. Клинико-морфологический профиль пульпы при эндопародонтальных поражениях с признаками воспалительной деструкции. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2019;4(21):17-20.
- Gilyazeva V.V., Khanova I.A. Clinical and morphological profile of pulp in endo-periodontal lesions with signs of inflammatory destruction. Medical and pharmaceutical journal "Pulse". 2019;4(21):17-20. (in Russ.)
35. Гиляева В. В., Ханова И. А., Никитина Л. И. Морфологическая характеристика воспалительного поражения структур эндопериодонтального комплекса. Медико-Фармацевтический Журнал «Пульс». 2019;7 (21):32-36. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-7-32-36
- Gilyazeva V. V., Khanova I. A., Nikitina L. I. Morphological characteristics of inflammatory lesions of endoperiodontal complex structures. Medical And Pharmaceutical Journal "Pulse". 2019;7 (21):32-36. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-7-32-36. (in Russ.)
36. Румянцев В.А., Полунина О.С., Опешко В.В., Моисеев Д.А. Наноимпрегнация дентина зубов при экспериментальном лечении кариеса: оценка с помощью электронной микроскопии. Пародонтология. 2016; (80)(21):68-71.
- Rumyantsev V.A., Polunina O.S., Opeshko V.V., Moiseev D.A. Nanoimpregnation of dental dentin in the experimental treatment of caries: evaluation by electron microscopy. Periodontology. 2016; (80)(21):68-71. (in Russ.)
37. Иорданишвили А.К., Мороз П.В. Эндодонтопародонтальные поражения у взрослых. Вестник российской военно-медицинской академии. 2017;1(57):24-27.
- Iordanishvili A.K., Moroz P.V. Endodonto-periodontal lesions in adults. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2017;1(57):24-27. (in Russ.)
38. Zehnder M., Gold S. I., Hasselgren G. Pathologic interactions in pulp and periodontal tissues. Journal of Clinical Periodontology. 2002; 8 (29):663–671. doi: 10.1034/j.1600-051x.2002.290801.x
39. Chan C.-P. Lin C.-P., Tseng S.-C. Vertical root fracture in endodontically versus nonendodontically treated teeth A survey of 315 cases in Chinese patients. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics. 1999; 4 (87):504–507.

40. Дмитриева Л.А., Яшкова В.В. Особенности современного алгоритма обследования и лечения пациентов с эндодонто-пародонтальными поражениями. *Эндодонтия today*. 2015;4:34–37.

Dmitrieva L.A., Yashkova V.V. Features of the modern algorithm of examination and treatment of patients with endodonto-periodontal lesions. *Endodontics today*. 2015;4:34–37. (in Russ.)

41. 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;2:38–42. DOI: 10.25636/PM2.2018.2.8

Rumyantsev V.A., Nekrasov A.V., Moiseev D.A., Zadorozhny D.V., Pankin P.I. Biofilm in endodontics. Part II. Methods of biofilm control in endodontic dental treatment (literature review). *Endodontics Today*. 2018;2:38–42. DOI: 10.25636/PM2.2018.2.8 (in Russ.)

42. Fatemi K., Disfani R., Zare R. Influence of moderate to severe chronic periodontitis on dental pulp. *Journal of Indian society of periodontology*. 2012;4(16): 558–561. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.106911>

43. Shenoy N., Shenoy A. Endo-perio lesions: Diagnosis and clinical considerations. *Journal of Dental Research*. 2010;4 (21):579.

44. Моисеев Д.А., Румянцев В.А., Волков С.И., Родионова Е.Г., Журавлева Д.В. Компьютерное моделирование эндо-пародонтального поражения. Возможности использования 3D-модели в образовательном процессе. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое Образование*. 2022;80:44–47.

45. Царев В., Атрушкевич В. Г., Галиева Д., Школьная К. Микробный пейзаж содержимого пародонтальных карманов и корневых каналов у пациентов с эндодонто-пародонтальными поражениями IV класса. *Пародонтология*. 2016; 1 (21):13–17.

Tsarev V., Atrushkevich V. G., Galieva D., Shkolnaya K. Microbial landscape of the contents of periodontal pockets and root canals in patients with endodonto-periodontal lesions of class IV. *Periodontology*. 2016; 1 (21):13–17. (in Russ.)

46. Jang A.T., Lin J.D., Choi R.M., Adaptive properties of human cementum and cementum dentin junction with age. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2014;39:184–196.

47. Hennessy B. J. Pulpitis. MSD Manual Professional Edition. – 2021.

48. Foster B.L. Methods for studying tooth root cementum by light microscopy. *International journal of oral science*. 2012;4:119–128. <https://doi.org/10.1038/ijos.2012.57>

49. Foster B.L., Ao M., Salmon C.R. Osteopontin regulates dentin and alveolar bone development and mineralization. *Bone*. 2018;107:196–207. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.12.004>

50. Zweifler L.E., Ao M., Yadav M. Role of PHOSPHO1 in periodontal development and function. *Journal of dental research*. 2016;95(7):742–751. <https://doi.org/10.1177/0022034516640246>

51. Cho H.J., Jeon J.Y., Ahn S.J. The preliminary study for three-dimensional alveolar bone morphologic characteristics for alveolar bone restoration. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*. 2019;1(41):33. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0216-2>

52. Aboufadi H., Hulliger J. Absolute polarity determination of teeth cementum by phase sensitive second harmonic generation microscopy. *Journal of structural biology*. 2015;1(192):67–75. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2015.08.011>

53. Colard T., Falgayrac G., Bertrand B. New insights on the composition and the structure of the acellular extrinsic fiber cementum by Raman analysis. *PLoS ONE*. 2016;12(11):e0167316. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167316>

54. Rotstein I., Simon J.H. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal-endodontic lesions. *Periodontol*. 2000. 2004;34:165–203.

55. Vandana K.L., Haneet R.K. Cementoenamel junction: an insight. *Journal of Indian society of periodontology*. 2014;5(18):549–554. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.142437>

56. Simon J.H., Glik D.H., Frank A.L. The relationship of endodontic-periodontal lesion. *Periodontol*. 1972;43:202–208.

57. Somanath G., George G., Sinha J.N., Gautam V. Interdisciplinary approach in treatment of endodontic-periodontal lesion: A Case Report. *Jour. of Universal College of Medical Sciences*. 2013; 3(1):58–61. DOI: <https://doi.org/10.3126/jucms.v1i3.8768>

58. Blomlöf L., Lindskog S., Hammarström L. Influence of pulpal treatments on cell and tissue reactions in the marginal periodontium. *Journal of Periodontology*. 1988; 9 (59):577–583. – doi: 10.1902/jop.1988.59.9.577

59. Nemcovsky C. E., Calvo Guirado J. L., Moses O. Endodontic-Periodontal Lesions: Periodontal Aspects. Cham: Springer International Publishing. 2019: 59–85.

60. Harrington G.W., Steiner D.R., Ammons W.F. The periodontal-endodontic controversy. *Periodontol*. 2000. 2002;30:123–30.

61. Swaminathan R., Raghunathan J., Subbiah S. Multidisciplinary Approach to the Conservative and Regenerative Management of Endo-Perio Lesion. *International Journal of Dental Sciences and Research*. 2014;2(4B):11–13. doi: 10.12691/ijdsr-2-4B-4

62. Aksel H., Serper A. A case series associated with different kinds of endo-perio lesions. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2014;1(6):91–95. <https://doi.org/10.4317/jced.51219>

63. Song M., Kang M., Kang D.R. Comparison of the effect of endodontic-periodontal combined lesion on the outcome of endodontic microsurgery with that of isolated endodontic lesion: survival analysis using propensity score analysis. *Clinical oral investigation*. 2018;4(22):1717–1724. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2265-1>

64. Sharma R., Hegde V., Siddharth M. Endodontic-periodontal microsurgery for combined endodontic-periodontal lesions: an overview. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2014;6(17):510–516. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.144571>

65. Von A. T., Cochran D.L. Rationale for the application of the GTR principle using a barrier membrane in endodontic surgery: a proposal of classification and literature review. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001;21:127–39.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Моисеев Д.А. – старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0001-7811-7741.

Копецкий И.С. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, декан стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-4723-6067.

Никольская И.А. – кандидат медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии, заместитель декана стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0001-8042-2884.

Илюхин Г.С. – студент 5 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0000-0514-3025.

Газаров С.Ю. – студент 5 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0008-6121-2281

Мадатян Г.К. – студент 4 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0002-0359-1400.

Севастьянова В.В. – студент 4 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0005-3670-4178.

Курбатина А. Б. – студент 4 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0007-9576-7851.

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации. 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1

AUTHOR INFORMATION:

Denis A. Moiseev – Senior Laboratory Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0001-7811-7741.

Igor S. Kopetsky – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Dean of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-4723-6067.

Irina A. Nikolskaya – Candidate of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Deputy Dean of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0001-8042-2884.

Gennadiy S. Ilyukhin – 5th year student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0009-0000-0514-3025.

Sergey Yu. Gazarov – 5th year student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0009-0008-6121-2281.

Garik K. Madatyan – 4th-year student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0009-0002-0359-1400.

Victori aV. Sevastyanova– 4th year student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0009-0005-3670-4178.

Angelina B. Kurbatina– 4th year student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0009-0007-9576-7851.

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, the Russian Federation

ВКЛАД АВТОРОВ:

Моисеев Д.А. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных или анализ и интерпретацию данных; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Копецкий И.С. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Никольская И.А. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Илюхин Г.С. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Газаров С.Ю. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Мадатян Г.К. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Севастьянова В.В. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Курбатина А. Б. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Denis A. Moiseev – a significant contribution to the idea and design of the study; data collection or analysis and interpretation of data; preparation of the article or its critical revision in terms of meaningful intellectual content; final approval of the version of the article for publication.

Igor S. Kopetsky – a significant contribution to the idea and design of the study; final approval of the version of the article for publication.

Irina A. Nikolskaya – data collection or analysis and interpretation of data; preparation of an article or its critical revision in terms of meaningful intellectual content.

Gennadiy S. Ilyukhin – data collection or data analysis and interpretation.

Sergey Yu. Gazarov – data collection or data analysis and interpretation.

Garik K. Madatyan – data collection or data analysis and interpretation.

Victoria V. Sevastyanova – data collection or data analysis and interpretation.

Angelina B. Kurbatina – data collection or data analysis and interpretation.

Координаты для связи с авторам/ Correspondent author:

Моисеев Д.А. / *Denis A. Moiseev*, E-mail: moiseeff.den@yandex.ru, tel.: +79157293911

Обзор современных материалов для лечения гиперемии пульпы

Адамчик А.А., Кирш К.Д., Иващенко В.А., Запорожская-Абрамова Е.С.
Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Резюме:

Введение. Лечение воспаления пульпы занимает важное место среди актуальных проблем современной стоматологии. Депульпированные зубы в ряде случаев становятся очагами инфекции. Они являются также одной из причин одонтогенной инфекции челюстно-лицевой области. В связи с этим очень важно использовать консервативные методы лечения для устранения воспалительного процесса в пульпе зуба и сохранения витальности зуба.

Цель. Собрать и систематизировать представленную в научных статьях информацию о современных аспектах патогенеза и консервативного лечения гиперемии пульпы, оценить влияние и воздействие биоактивных материалов на ткани пульпы.

Материалы и методы. Проведен поиск литературных источников в базе данных: PubMed, dissercat.com, elibrary.ru, cyberleninka.ru, по ключевым словам, «кариес», «гиперемия пульпы», «пульпит», «биоактивные материалы» с выбором типов статей «Clinical Trial», «Meta-Analysis», «Review», «Systematic Review».

Результаты. После анализа обзора литературы, получено представление о патогенезе пульпы при различных стадиях воспаления, критерии её клинической оценки морфологического состояния, патофизиологических и цитологических процессах пульпы при воздействии биоактивными материалами. Представлена современная классификация и обзор биоактивных материалов, используемых при лечении гиперемии пульпы.

Выводы. При изучении литературы о морфологии и патофизиологии пульпы, о её резервных возможностях регенерационного плана было выяснено, что воспалительный характер в пульпе зуба носит обратимый характер. Для этого необходимы современные лечебные материалы, вызывающие обратное развитие воспаления в пульпе зуба. Консервативный метод лечения гиперемии пульпы предусматривает использование материалов, восстанавливающих структурные и функциональные свойства пульпы, т.е. сохраняющих её витальность. В данной обзорной статье представлен обзор материалов, используемых при консервативном методе лечения гиперемии пульпы по данным российской и зарубежной литературы.

Ключевые слова: глубокий кариес, гиперемия пульпы, патогенез воспаления пульпы, лечение, биоактивные материалы.

Статья поступила: 22.04.2023; **исправлена:** 30.05.2023; **принята:** 08.06.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Адамчик А.А., Кирш К.Д., Иващенко В.А., Запорожская-Абрамова Е.С. Обзор современных материалов для лечения гиперемии пульпы. Эндодонтия today. 2023; 21(2):124-132. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-124-132.

Review of modern materials for the treatment of pulpal hyperemia

Anatoly A. Adamchik, Kseniya D. Kirsh, Viktoria A. Ivashchenko, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova.
Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Abstract:

Background. The treatment of pulp inflammation takes an important place among modern dentistry problems. Depulpated teeth in some cases become chronic source of infection. They could also cause an odontogenic infection of the maxillofacial region. In this regard, it is important to use conservative methods of treatment to eliminate the inflammatory process in the dental pulp and preserve the vitality of the tooth.

Aim. The aim of this study is to collect and systematize the information about modern aspects of the conservative treatment of pulp hyperemia that is presented in scientific articles and to study the effects and impacts of bioactive materials on pulp tissues.

Materials and methods. A search was made for literature sources in the database: PubMed, dissercat.com, elibrary.ru, cyberleninka.ru using the keywords «caries», «pulp hyperemia», «pulpitis», «bioactive materials» with a choice of article types «Clinical Trial», «Meta-Analysis», «Review», «Systematic Review».

Results. After analyzing the literature review, an idea was obtained about the pathogenesis of the pulp at various stages of inflammation, criteria for its clinical assessment of the morphological state, pathophysiological and cytological processes

of the pulp when exposed to bioactive materials. A modern classification and review of bioactive materials used in the treatment of pulp hyperemia is presented.

Conclusions. Studying the literature on the morphology and pathophysiology of the pulp, on its reserve possibilities of the regeneration plan, it was found that the inflammation in the dental pulp is reversible. This requires modern therapeutic materials that cause the reverse development of inflammation in the dental pulp. A conservative method of treating pulp hyperemia involves using materials that restore the structural and functional properties of the pulp, so preserve its vitality. This review article provides an overview of the materials used in the conservative treatment of pulp hyperemia according to Russian and foreign literature.

Keywords: deep caries, pulp hyperemia, pulp inflammation pathogenesis, treatment, bioactive materials.

Received: 22.04.2023; **revised:** 30.05.2023; **accepted:** 08.06.2023.

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

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

For citation: Anatoly A. Adamchik, Kseniya D. Kirsh, Viktoria A. Ivashchenko, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova. Review of modern materials for the treatment of pulpal hyperemia. *Endodontics today*. 2023; 21(2):124-132. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-124-132.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из текущих дилемм среди научных исследователей является терминология, используемая для описания необратимого пульпита. Состояние пульпы во время лечения не может быть полностью объяснено симптомами, которые сообщают пациенты.

Пульпа может быть некротизирована в месте воздействия, однако ткани пульпы в корневых каналах могут быть обратимо воспалены [1]. На основании этого факта в зарубежной литературе одной из рекомендаций является использования термина «частичный необратимый» пульпит вместо «необратимый пульпит», чтобы обеспечить лучшее определение состояния пульпы во время проведения витальной терапии пульпы, при этом ряд авторов приходят к мнению о необходимости пересмотра существующих классификаций в сторону расширения терминологии исходя из клинических данных [1, 2].

Распространенность кариеса зубов в России достигает значительный процент. В современной классификации МКБ-10 глубокий кариес отнесен в раздел «Болезни пульпы и периапикальных тканей» K04.0. Ряд авторов указывает на морфологические изменения в пульпе при глубоком кариесе, которые, имеют обратимые изменения. На основании данных исследований, терапию глубокого кариеса следует проводить отлично от других форм кариеса. В настоящее время лечение глубокого кариеса (гиперемии пульпы) сводится к некрэктомии дентина, наложение лечебного препарата и восполнению дефекта пломбировочным материалом. При обратимом пульпите возможно лечение биологическим методом, т.е. в сохранении пульпы зуба частично или в полном объеме, эффективность данной тактики лечения во многом зависит от правильности постановки диагноза, техники проведения манипуляций и применения современных лечебных материалов, обладающих биологической совместимостью с пульпой зуба [3-12].

Поиск наиболее эффективного метода лечения гиперемии пульпы зуба сохраняет свою актуальность и на сегодняшний день. Наиболее целесообразно при начальных признаках воспаления пульпы, проводить консервативные методы лечения. Основной причиной развития пульпита являются микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, попадающие в пульповую камеру из кариозной полости через дентинные каналы [3, 4].

Структура дентина не позволяет произвести 100% медикаментозное воздействие на микрофлору дентинных канальцев в кратчайший срок. Именно поэтому с целью пролонгированного воздействия на подлежащий дентин сформированной полости и пульпу зуба используют лечебные прокладки или материалы, обладающие такими свойствами. Стоматологический рынок широко представлен материалами, выполняющих функцию лечебных прокладок [6-14].

Повышение качества консервативного лечения гиперемии пульпы и снижение рисков рецидива и осложнений кариозного процесса – пульпита, одна из главных задач стоматолога на терапевтическом приеме. Во многом врачи стоматологи отказываются от консервативного метода лечения, а именно сохранение коронковой пульпы, частичной или полной ампутация пульпы, в рисках получения осложнений. Это связано с неправильной постановкой диагноза, нарушением протокола лечения и с неправильным выбором препаратов [3-8].

Анализ литературы показал, что необходимо рассматривать дентин и пульпу как единое целое, поскольку их физиологические процессы переплетаются и зависят друг от друга. Первоначальная реакция пульпы на кариес активируется бактериальными кислотами, компонентами их клеточной стенки, такими как липополисахариды и продукты метаболизма растворимого налета, которые диффундируют к пульпе против естественного направления движения жидкости ткани пульпы в дентинных канальцах. Первоначальная реакция пульпы включает повышение активности одонтобластов, ведущее к повышенному образованию третичного дентина [5].

Комплекс пульпа-зуб реагирует на раздражение сочетанием воспаления и усиления минерализации дентина; баланс между пульпитом и купированием воспалительного процесса имеет решающее значение для сохранения жизнеспособности пульпы. В частности, различные типы клеток пульпы иммунологически реагируют на микроорганизмы, сначала посредством распознавания патогенов одонтобластами, затем фибробластами, стволовыми клетками и иммунными клетками; после этого активируется сложная серия антибактериальных, иммунных, сосудистых и локальных воспалительных реакций [4, 11]. Третичный дентин формируется одновременно с воспалением пульпы локально под кариозным процессом. При пролонгации воздействия повреждающего фактора, воспалительная реакция

в пульпе и репаративные процессы находятся в прямой зависимости. Немаловажное значение имеет возраст и реактивность всего организма [6, 36, 37].

Характер воспаления в ткани пульпы, особенности его течение, динамика развития тесно связаны и обуславливаются различными уровнями реактивности организма и протекают преимущественно с проявлениями, в которых превалируют процессы экссудации, альтерации или пролиферации [7].

Необходимо учесть, что важной особенностью воспалительных явлений в пульпе зуба является то, что процесс протекает в полости, ограниченной дентином. Из-за этого, происходит увеличение внутрипульпарного давления, которое способствует нарушению кровообращения, что в дальнейшем приводит к гипоксии и локальному некрозу [8].

В воспалении пульпы важную роль играют клеточные компоненты такие как макрофаги, фибробласты и одонтобласты. Одной из предложенных версий адвентициальные клетки пульпы при воспалительном процессе способны видоизменяться в макрофаги, выполняя защитные функции пульпы. Данная способность характерна и для одонтобластов – формируется слой заместительного дентина, что способствует участию в иммунном ответе, предотвращая развития бесконтрольных иммунных реакций, которые могут приводить к разрушению тканей [5, 9, 10, 11, 12].

При увеличении в тканях пульпы внутритканевого давления происходит раскрытие артериоло-венулярных анастомозов, сбрасывающих кровь в венозное русло, еще до попадания в периферические отделы пульпы, что способствует предотвращению нарастания кровотока. Так же была установлена высокая активность защитных механизмов пульпы и ее способность к выработке антител. Таким образом, при полном или частичном сохранении пульпы (витальная ампутация) трофика тканей сохраняется, что способствует предотвращению развития периапикальных осложнений. Следует отметить, что клиническим критерием витальности пульпы при проведении витальной частичной или полной ампутации, является временной промежуток остановки кровотечения, который равен, по мнению ряда авторов от 2 до 10 минут. Отсюда можно сделать вывод, что морфологические и гистологические особенности строения пульпы позволяют рекомендовать консервативный метод лечения гиперемии пульпы, как один из альтернативных методов лечения [13, 14].

В последние годы знания об этиологии кариеса и его осложнениях шагнули далеко вперед. Но классические материалы и методики лечения кариеса дентина и его осложнений так же остаются популярными [1].

Другим важным фактором эффективности лечения гиперемии пульпы является выбор антисептика, используемого для обработки дентина и вскрытой пульпы зуба. Имеется лишь несколько сообщений об использовании антисептических средств для остановки кровотечения из вскрытой пульпы во время лечения витальной пульпы [15, 16, 17]. В одном исследовании сообщалось о неблагоприятном эффекте использования гипохлорита натрия перед нанесением гидроксида кальция в качестве материала для покрытия пульпы, в то время как другие сообщили об отсутствии существенной разницы в результатах лечения после использования антибактериальных средств, таких как хлоргексидин или гипохлорит натрия, по сравнению с физиологическим раствором [15, 16, 17, 18, 19]. Однако антисептический раствор является потенциальным фактором изменения цвета

используемых материалов, содержащих оксид висмута [20]. Остаточный гипохлорит натрия в дентинных каналах может быть причиной изменения цвета зуба, когда после обработки дентина был помещен ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma) – серого цвета [21]. Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) и Neo MTA Plus (Avalon Biomed Inc., Bradenton, FL) не вызвали изменения цвета в лабораторных условиях при контакте с гипохлоритом натрия или стерильной водой [22]. Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) имел значительно большее обесцвечивание после погружения в хлоргексидин по сравнению с гипохлоритом натрия. Напротив, BioAggregate и белый MTA "Angelus" имели значительно большее изменение цвета при погружении в гипохлорит натрия по сравнению с хлоргексидином. Погружение в дистиллированную воду не приводило к обесцвечиванию ни одного из протестированных материалов [22].

Рассмотрим наиболее распространенные материалы для лечения гиперемии пульпы. В данном вопросе нас интересует именно прокладочный материал, выполняющий функцию лечебно-изолирующей прокладки. Какие основные функции должны быть у материала: антимикробное воздействие, биоактивное – дентинстимулирующее, простой в работе, не чувствителен к влаге, не рассасывающийся, не токсичный, не канцерогенный, не генотоксичный, рентгеноконтрастный [25].

Классическим представителем лечебных прокладок является гидроокись кальция – материал, используемый в стоматологии более ста лет, оказывающий: бактерицидное действие; коагуляцию и растворение некротизированных тканей; стимулирует образование дентинного мостика при прямом покрытии пульпы. Противомикробное действие основывается высоким pH=12.4, материал относительно прост в применении. Из отрицательного свойства можно выделить – риск ожога пульпы, некроз, нет адгезии к тканям зуба. Из недостатков так же следует выделить: рассасывание материала во влажной среде, пористость, невозможность добиться герметизации в отдаленный период, попадание прокладки на основе гидрооксида кальция на стенки полости может приводить к возникновению пор в реставрации и как следствие образование рецидивирующего кариеса, снижение эффективности при контакте с воздухом вследствие частичной карбонизации [13, 14, 15, 16, 23, 41, 45].

В литературе описан метод применения обогащенного тромбоцитами фибрина (PRF) при пульпотомии с последующим перекрытием биоактивным материалом, данная методика обладает высокой биосовместимостью благодаря своей аутологичной природе, модулируя воспалительную реакцию при контакте с тканью пульпы за счет высвобождения заживляющих цитокинов и различных факторов роста [41, 42, 43]. Кроме того, PRF в отличие от других концентратов тромбоцитов, растворяется гораздо медленнее, а его фибриновый матрикс реконструируется очень медленно, увеличивая его способность к заживлению ткани пульпы. Keswani D. и соавт. использовал PRF для пульпотомии и показала успех на 88,8% по сравнению с MTA (80,07%) [42]. Patidar S. и соавт. использовали PRF и MTA, исследование показало 92% клинического успеха в обеих группах [44].

Одним из эффективных методов лечения гиперемии пульпы описан метод с использованием в качестве лечебной прокладки поликомпонентной пасты на основе антибиотиков, целью пролонгированного воздействия на дентин и пульпу с целью их инактивации с последу-

ющей заменой на прокладку на основе гидроокиси кальция или материалов на основе минерал триоксид агрегата [5, 7, 8].

Прорывом в материаловедении в конце прошлого столетия стало использование в стоматологии материала на основе минерал триоксид агрегата ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma) (MTA), основоположника всех современных биоактивных материалов (таблица №1, №2). MTA обладает выраженной биологической совместимостью с пульпой зуба, не оказывают токсического воздействия. Обладает такими важными свойствами, как способность схватываться и герметизироваться во влажной и загрязненной кровью среде, биосовместимостью, усиливают дифференцировку остеобластов, фибробластов, цементобластов, одонтобластов, клеток пульпы и многих стволовых клеток. Основным недостатком первого материала MTA является: длительное время затвердевания и сложность в обращении. Особое внимание необходимо уделить специфике консистенции MTA и особенностями работы с ним: замешивание с последующим внесением материала, пролонгированное застывание, способность вызывать дисколорит твердых тканей зуба. [21, 24, 25, 26].

В нескольких исследованиях к MTA добавляли различные ингредиенты либо для улучшения его физических свойств, либо в попытке снизить воспалительную реакцию после покрытия пульпы зуба. Добавление хлорида кальция, хлоргексидина или BMP-2 (костно-морфогенетический белок) в MTA не привело к значительному улучшению реакции пульпы на материалы [27, 28, 29]. Размещение Эмдогейна (Straumann AG, Basel, Switzerland), производное эмалевого матрикса, состоящий из смеси гидрофобных белков эмалевого матрикса, полученных из зачатков 6-месячных свиных зубов, содержащих амелогенин, эмалин, тафтелин, амелин и амелобластин) под MTA улучшило качество репаративного дентина, сформированного в месте покрытия, с точки зрения отсутствия туннельных дефектов и на-

личия кальцифицированных мостиков дентина. Эмдогейн индуцирует репаративный дентин и может использоваться в качестве биологически активного средства для обработки пульпы [30].

Использование кортикостероидов может уменьшить воспаление, связанное с обнажением пульпы. Прямое покрытие пульпы при механическом воздействии с использованием дексаметазона под MTA вызывало меньшее воспаление, в то время как не было существенной разницы в формировании кальцифицированного дентинного мостика и реакции соединительной ткани при использовании только MTA. Основным недостатком исследований с использованием кортикостероидов, которые уменьшают воспаление, является их краткосрочное наблюдение, долгосрочные последствия использования этих методов лечения неизвестны [13].

Материал третьего поколения Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) представляет собой модифицированный MTA подобный материал. Biodentine был разработан как новый класс стоматологических материалов, представленный в 2010 году. Biodentine быстротвердеющий цемент на основе силиката кальция, используемый в качестве материала для покрытия пульпы и для закрытия перфорации в канале зуба в эндодонтии. Материал обладает хорошей герметизирующей способностью, высокой компрессионной способностью, прочностью, короткое время схватывания, биосовместимостью. Время отверждения материала 12-13 минут, что значительно меньше, чем у MTA. Исследования также связали короткое время схватывания с отсутствием дикальциевого силиката в составе Biodentine, что было связано с медленной реакцией гидратации. Реакция отверждения Biodentine аналогична реакции MTA и приводит к образованию кальция-силикат гидрата и гидроксид кальция. Biodentine дополнительно содержит карбонат кальция в порошке, что объясняет наличие карбонатной фазы. Трикальций силикатные частицы в Biodentine мельче, чем у MTA и добавление гидрофильного полимера в состав делает манипуляции и обработки удобнее [4, 10].

Следующим поколением биоактивных материалов явилось разработка компании «Bisco» TheraCal LC – это светоотверждаемая, модифицированная смолой прокладка с наполнителем из силиката кальция, рекомендованная производителем для использования при прямом и непрямом покрытии пульпы, а также в качестве защитной прокладки под композиты, амальгамы, цементы и другие базовые материалы. TheraCal LC содержит полимеризуемые мономеры метилметакрилата. Этот материал был классифицирован как материал из силиката кальция IV поколения [33]. Согласно ISO 9917-2017, TheraCal LC является цементным материалом 2 класса, «в котором реакция схватывания полимеризуемого компонента активируется светом» [39].

Краткосрочные результаты TheraCal LC «Bisco» дают высокий процент успеха, долгосрочная эффективность остается ограниченной. Принимая во внимание сравнительно схожий уровень успеха TheraCal LC с успехом гидроксида кальция, TheraCal LC «Bisco» можно использовать в качестве альтернативного материала на основе гидроксида кальция [40].

TheraCal LC представляет собой гидросиликатный материал, который затвердевает при гидратации. Гидратация – это химическая реакция, которая приводит к схватыванию гидрофильного цемента. Схватывание начинается с контакта материала с водой. TheraCal LC не включает воду для гидратации материала. Это

Таблица 1. Современная классификация биоактивных материалов

Table 1. Modern classification of bioactive materials

Поколение	Материалы
Поколение I	Grey MTA White MTA
Поколение II	Модификация MTA – MTA Angelus
Поколение III	– Endo CPM (Cement Portland Modified) – iRoot SP (Endosequence BC, SmartPaste Bio) – MTA Obtura – Tech Biosealer Endo – Bioaggregate – Biodentine – Ortho MTA – MTA plus – Generex A
Поколение IV	Гибридные цементы: – Фосфат кальция/силикат кальция/висмутовый цемент – NRC (HEMA: 2-hydroxyethylmethacrylate) – MTA with 4-META/MMA-TBB (4- ангидрид метакрилоксиэтилтримеллитата в метилметакрилате, иницированный три-н-бутилбораном) – TheraCal LC – светоотверждаемый цемент

зависит от воды, поглощаемой из окружающей среды, и ее диффузии внутри материала. Следовательно, инструкция производителя предусматривает нанесение материала на влажный дентин. Исследование Camilleri J. с соавторами сообщили, что гидратация TheraCal LC является неполной из-за ограничения диффузии влаги из комплекса пульпа-дентин в материал TheraCal LC [21, 31].

TheraCal LC «Bisco» продемонстрировал способность высвобождать кальций [6, 7, 33, 38]. Биодоступность ионов кальция играет ключевую роль в индуцированной материалом пролиферации и дифференцировке клеток пульпы зуба человека и в новом образовании минерализованных твердых тканей. Количество ионов кальция, высвобождаемых TheraCal LC, находилось в диапазоне концентраций с потенциальной стимулирующей активностью в отношении пульпы зуба и одонтобластов. В ходе исследования было обнаружено, что TheraCal LC «Bisco» высвобождает значительно больше кальция, чем Dycal (Dentsply Sirona Great Britain), в течение испытательного периода (28 дней). Однако количество выщелоченного кальция уменьшалось со временем для всех материалов (28 дней). Другое исследование Gandolfi MG. с соавт. заявили, что высвобождение кальция ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma) и TheraCal LC «Bisco» не было существенной разницы. С другой стороны, высвобождение гидроксильных ионов повышает pH окружающей среды и вызывает раздражение ткани пульпы. Это развивает поверхностный некроз обнаженной пульпы, провоцируя минерализацию непосредственно в зоне некроза. Щелочной pH также создает непреодолимую среду для выживания и размножения бактерий [33].

TheraCal LC обеспечивает защитную физическую оболочку, несмотря на контакт с дентином или пульповой жидкостью. Его растворимость ниже, чем у Dycal, ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma), "Angelus" MTA и Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France), а водопоглощение и пористость аналогичны ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma) и Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) и ниже, чем у "Angelus" MTA. Следовательно, TheraCal LC может выступать в качестве каркаса для формирования репаративного дентина. Дентинная жидкость поглощается им, что приводит к высвобождению ионов кальция и гидроксида, и зуб реагирует на образование апатита и связь, поддерживающая естественную герметизирующую способность апатита, играет решающую роль в защите пульпы. Сообщается, что TheraCal LC «Bisco» обладает способностью образовывать апатит. Образовавшееся «апатитовое покрытие» играет ключевую роль в восстановлении и минерализации дентина. Его способность индуцировать образование гидроксиапатитоподобных кристаллов может способствовать химической связи с дентином и обеспечивает биологическую изоляцию пульпы зуба [36, 37].

Герметизирующая способность MTA, Biodentine и TheraCal LC исследовалась с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа. В исследовании не сообщалось об отсутствии существенной разницы в микроподтекании между MTA и Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France), однако TheraCal LC «Bisco» продемонстрировал лучшую герметизирующую способность и меньшее микроподтекание, чем другие протестированные материалы [37].

Цитотоксичность и биосовместимость материала, покрывающего пульпу, имеет особое значение для

предотвращения раздражения пульпы и поддержания жизнеспособности пульпы. Исследование для оценки и сравнения реакции пульпы на ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma), RetroMTA (Meta Biomed Co., Ltd., Seoul Korea) и TheraCal LC «Bisco» у собак с частичной пульпотомии показало – полный дентинный мостик сформировался только в 33% зубов. Морфологические изменения показали, что TheraCal LC вызывал наименее благоприятные реакции пульпы среди материалов, использованных в исследовании. TheraCal LC вызвал обширную воспалительную реакцию пульпы в 75% случаев, что вызвало более высокую степень воспаления. Исследование объяснило это акриловым мономером Bis-GMA, присутствующим в материале [37].

Poggio C. и соавт. изучали цитосовместимость покрытия пульпы *in vitro* с использованием метода Transwell и сообщили, что TheraCal LC «Bisco» показал очень низкую цитосовместимость [38]. J. Hebling и др. оценили цитотоксическое действие светоотверждаемых прокладок на основе смолы (TheraCal LC, Vitrebond, Ultra-Blend plus) на клетки пульпы и сообщили, что все протестированные материалы на основе смолы были токсичными для культивируемых одонтобластоподобных клеток [31].

C. Jeanneau и соавт. изучали влияние TheraCal LC «Bisco» и Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) на пульпу зуба. Их работа показала, что TheraCal LC токсичен для фибробластов пульпы и обладает более сильным воспалительным эффектом и более низким биоактивным потенциалом, чем Biodentine. C. Jeanneau и коллеги заявили, что по их доклиническим результатам TheraCal LC не может быть рекомендован для прямого покрытия пульпы [32, 39].

H. Bakhtiar и соавт. сравнили использование TheraCal L «Bisco», ProRoot MTA (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) и Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) для частичной пульпотомии здоровых третьих моляров человека. Biodentine показал наименьшие осложнения, чем TheraCal LC, при использовании в качестве прокладки при частичной пульпотомии. H. Bakhtiar и др. заявили, что они не поддерживают использование TheraCal LC при частичной пульпотомии и считают Biodentine и ProRoot MTA более надежными для долгосрочной защиты пульпы зуба [10].

Цитотоксичность TheraCal LC связывали с его компонентами смолы, которые могут оставаться неполимеризованными после контакта с тканью пульпы [31, 33]. Исследования объясняли низкой биосовместимостью присутствие таких мономеров, как BisGMA, HEMA, TEGDMA и UDMA. Тем не менее, следует отметить, что в паспорте безопасности TheraCal LC BisGMA не указан как компонент материала [39]; факт, подтвержденный исследованием Nielsen и Einar, в котором сообщалось, что Bis-GMA не был обнаружен в анализе UPLC-MS (ультраэффективной жидкостной хроматографии/масс-спектрометрии) TheraCal LC «Bisco», несмотря на то, что он указан в паспорте безопасности, предоставленном поставщиком (датированном 2011 г.). Органический состав TheraCal LC в соответствии с его показаниями содержит и выделяет несколько реактивных органических веществ, которые не указаны в паспорте безопасности материала, это означает, что использование этих материалов должно быть поставлено под сомнение и рекомендовали исследования *in vitro* и *in vivo* [40].

Это означает, что изменения в составе TheraCal LC могли произойти без уведомления поставщика и кли-

нистов. В этом случае исследования TheraCal LC «Bisco» могли проводиться с материалом, состав которого отличается от материала, тестируемого в других исследованиях [40].

Таблица 2. Биоактивные материалы для прямого покрытия пульпы

Table 2. Bioactive Materials for Direct Pulp Capping

№	Материал	Изготовитель	Состав
1.	Biodentine	Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, France	Порошок состоит из трикальциевый силиката, силиката дикальция, карбонат кальция, оксид циркония, оксид железа Жидкость состоит из воды с добавлением хлорида кальция и водорастворимого полимера
2.	Harward MTA	Harvard Dental International GmbH, Хоппегартен, Германия	Порошок: заполнитель минерального триоксида и оксид висмута.
3.	Ledermix MTA	Rimser, Rims, Germany	Диоксид кремния, оксид калия, оксид алюминия Al_2O_3 , оксид натрия, оксид железа, оксид серы, оксида кальция, оксида магния, сульфата калия, сульфата натрия
4.	MM MTA	MicroMega, Besancon, France	Трехкальциевый силикат, дикальциевый силикат, трехкальциевый алюминат, оксид висмута, дегидрат сульфата кальция и оксид магния.
5.	MTA Caps	Aceton (Mérignac, France)	На основе силиката кальция
6.	Angelus MTA	Angelus, Londrina, PR, Brazil	Трехкальциевый силикат, дикальциевый силикат и оксид висмута.
7.	MTA Repair HP	Angelus (Londrina, Brazil)	Диоксид кремния, оксид калия, оксид алюминия, оксид натрия, оксид железа, оксид серы, оксид висмута оксид магния, а также нерастворимый осадок оксид кальция, сульфат калия, сульфат натрия и кристаллического кремнезема
8.	Retro MTA	BioMTA (Seoul, South Korea)	Карбонат кальция, оксид кремния, оксид алюминия, кальций-циркониевый комплекс
9.	MTA Plus	Prevest DenPro (Jammu, India)	Двухкальциевый силикат, оксид висмута, сульфат кальция, кремний
10.	Tech Bio Sealer Capping	Apex Isasan (Rovello Porro, Italy)	На основе силиката кальция: карбонат кальция, оксид кремния
11.	CEM Cement BioniqueDent	(Tehran, Iran)	Оксид кальция, сульфит кальция, оксид фосфора и диоксид фосфора. CEM содержит водорастворимые ионы кальция и фосфата и образует гидроксипатит после отверждения.
12.	Endocem Zr	Maruchi (Wonju-si, South Korea)	Оксид кальция, диоксид кремния, оксид алюминия, оксид магния, оксид железа, оксид циркония
13.	Neo MTA Plus	Avalon Biomed Inc., Bradenton, FL	Трехкальциевый силикат, дикальциевый силикат, оксид тантала, трехкальциевый алюминат и сульфат кальция. Жидкость: гель на водной основе с загустителями и водорастворимыми полимерами.
14.	ProRoot MTA	Dentsply Sirona (York, USA)	Трикальций силикат, дикальций силикат, трикальций алюминат, оксид кальция, оксид висмута, тетракальцийалюмоферрит. Жидкость: очищенная вода
15.	TheraCal LC	Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA	Оксид кальция, пирогенный кремнезем, сульфат бария, цирконат бария, портландцемент типа III и смола, содержащая Bis-GMA
16.	Триоксидент	ВладМиВа	Оксид кальция, оксид кремния, оксид алюминия, пластификатор
17.	iRoot SP	Innovative BioCeramix Inc (Vancouver, Canada)	Оксид циркония, силикаты кальция, фосфат кальция, гидроксид кальция, наполнители и загустители

Таким образом, материалы с новыми составами должны быть всесторонне оценены перед их клиническим применением. Будущие исследования должны изучить, влияет ли более низкая способность к высвобождению ионов кальция вместе с цитотоксическим эффектом из-за неполимеризованных мономеров смолы TheraCal LC «Bisco» на его биологические и клинические характеристики. Необходимы дальнейшие исследования *in vitro* и *in vivo*, прежде чем TheraCal LC можно будет использовать в качестве материала для прямого покрытия пульпы [31, 33, 40].

В таблице №2 представлены основные биоактивные материалы для прямого покрытия пульпы, которые представлены в литературе.

На территории Российской Федерации и стран СНГ наиболее распространенными представителями материалов на основе минерального триоксидного агрегата являются отечественные материалы Триоксидент («ВладМиВа», Россия), Канал МТА («Омегадент», Россия), Рутдент («Технодент», Россия). Данные материалы обладают положительными физико-химическими свойствами, которые стимулируют образование заместительного дентина путем активации клеток, образующих твердые ткани зуба, и способствуют образованию матрицы с последующей ее минерализацией [2, 12, 34]. Группой исследователей было проведено сравнение эффективности материалов «Триоксидент» и «Канал МТА» при закрытии перфораций пульповой камеры, полученные результаты исследования позволяют ре-

комендовать данные материалы для применения при биологическом методе лечения пульпита. Они обладают терапевтическим потенциалом для покрытия пульпы и являются конкурентоспособными по отношению к зарубежному аналогу «MTA ProRoot», что дает им экономическое преимущество при оказании стоматологической помощи в рамках обязательного медицинского страхования [3]. В клиническом исследовании Обобщен клинический опыт использования щелочного алюмокальцийсиликатного цемента «Рутдент» (ТехноДент) при биологическом методе лечения пульпита. Отмечена эффективность лечения в большинстве клинических наблюдений [34].

ВЫВОДЫ

Проведя сравнительный анализ литературы на тему методов лечения гиперемии пульпы различными материалами, позволяющими сохранить ее жизнеспособность можно выделить ряд материалов, которые подтвердили свои заявленные свойства при различных лабораторных, экспериментальных и клинических исследованиях. Основываясь на представленных данных

можно сделать вывод, что трикальций силикатные материалы являются наиболее подходящими материалами для лечения гиперемии пульпы, из представленных материалов на отечественном рынке при проведении методов сохранения коронковой пульпы, частичной или полной ампутация пульпы предпочтительно использовать: Триоксидент («ВладМиВа», Россия), Канал МТА («Омегадент», Россия), Рутдент («Технодент», Россия), ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma), Biodentine (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, France) и "Angelus" MTA (Angelus, Londrina, PR, Brazil).

Понимание морфологических изменений в пульпе зуба, при правильных диагностических критериях, с учетом знаний о новых методах лечения и биоактивных материалах позволяет перевести воспаление в пульпе в обратимый характер, что в свою очередь способствует сохранению витальности зуба, исключение эндодонтических манипуляций, снижению финансовых затрат и как следствие позволяет сохранить функционально-эстетическую функцию зуба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

- Ricucci D., Loghin S., Siqueira JF. Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. J Endod. 2014 Dec; 40(12):1932-9. doi: 10.1016/j.joen.2014.08.010. Epub 2014 Oct 12. PMID: 25312886. Seltzer S. (1972) Classification of pulpal pathosis. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology. 1972; 34: 269–287. DOI: 10.1016/0030-4220(72)90419-7
- Федотова Ю.М., Фирсова И.В., Михальченко В.Ф., Михальченко Д.В. Сравнительная оценка материалов, используемых для консервативного лечения начальных форм пульпита и глубокого кариеса. Крымский терапевтический журнал. 2017; 1: 52-55.
- Fedotova Y.M., Firsova I.V., Mikhachenko V.F., Mikhachenko D.V. Comparative assessment of materials used for conservative treatment of initial forms of pulpitis and deep caries. Crimean Therapeutic Journal. 2017; 1: 52-55.
- Лилецкая Е.А., Фурцев Т.В. Сравнение эффективности материалов «Триоксидент» и «Канал МТА» при закрытии перфораций пульповой камеры. Российский стоматологический журнал. 2021. Т. 25, № 1. С. 35–41. DOI: 10.17816/1728-2802-2021-25-1-35-41
- Lipetskaya E.A., Furtsev T.V. Comparison of the effectiveness of "Trioxident" and "Canal MTA" materials in the closure of pulp chamber perforations. Russian Journal of Dentistry. 2021. Т. 25, № 1. С. 35-41. DOI: 10.17816/1728-2802-2021-25-1-35-41
- Youssef A., Emara R., Taher M., Al-Allaf F., Almalki M., Almasri M. Effects of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide, biodentine and Emdogain on osteogenesis, Odontogenesis, angiogenesis and cell viability of dental pulp stem cells. BMC Oral Health. 2019; 19: 133. DOI: 10.1186/s12903-019-0827-0
- Иващенко В.А., Адамчик А.А., Арутюнов А.В., Рисованный С.И., Сидоренко А.Н., Цымбалов О.В. Морфологические изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении острого очагового пульпита с использованием современных материалов. Кубанский научный медицинский вестник. 2019; 5: 29-41. DOI: 10.25207/1608-6228-2019-26-5-29-41
- Ivashchenko VA, Adamchik AA, Arutyunov AV, Risovany SI, Sidorenko AN, Tsymbalov OV Morphological changes in the pulp of the teeth of experimental animals in the treatment of acute focal pulpitis using modern materials. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2019; 5: 29-41. DOI: 10.25207/1608-6228-2019-26-5-29-41
- Вафиади М.Ю., Сирак С.В., Щетинин Е.В., Баландина А.В., Иващенко В.А., Адамчик А.А., Бородулина И.И. Стимуляция репаративного дентиногенеза после витальной ампутации пульпы зуба в эксперименте. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019; 14: 171-176. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14008
- Vafiadi MV, Sirak SV, Schetinin EV, Balandina AV, Ivashchenko VA, Adamchik AA, I. Borodulina Stimulation of reparative dentinogenesis after vital amputation of the tooth pulp in the experiment. Medical Bulletin of the North Caucasus. 2019; 14: 171-176. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14008
- Иващенко В.А., Адамчик А.А. Эффективность применения современных материалов при биологическом методе лечения экспериментального пульпита. Российский стоматологический журнал. 2018; 22: 281-284. DOI: 10.18821/1728-2802-2018-22-6-281-284
- Ivashchenko VA, Adamchik AA Effectiveness of modern materials in the biological method of treatment of experimental pulpitis. Russian Journal of Dentistry. 2018; 22: 281-284. DOI: 10.18821/1728-2802-2018-22-6-281-284
- Иващенко В.А., Адамчик А.А., Таиров В.В. Морфологическое обоснование применения, разработанного стоматологического лечебного препарата при биологическом методе лечения пульпита. Кубанский научный медицинский вестник. 2018; 25: 28-34. DOI: 10.25207/1608-6228-2018-25-5-28-34
- Ivashchenko VA, Adamchik AA, Tairov VV. Morphological justification for the use of the developed dental therapeutic agent in the biological method of treatment of pulpitis. Kuban scientific medical newsletter. 2018; 25: 28-34. DOI: 10.25207/1608-6228-2018-25-5-28-34
- Митронин А.В., Островская И.Г., Останина Д.А. Изучение особенностей физико-химических свойств материалов МТА с помощью широкого спектра лабораторного анализа. Российская стоматология. 2018;1(2): 56-57.
- Bakhtiar H., Nekoofar M. H., Aminishakib P., et al. "Human pulp responses to partial pulpotomy treatment with TheraCal as compared with biodentine and ProRoot MTA: a clinical trial". J Endod. 2017; 11: 1786–1791. DOI: 10.1016/j.joen.2017.06.025
- Behnia H., Khojasteh A., Soleimani M., Tehranchi A., Atashi A. Repair of alveolar cleft defect with mesenchymal stem cells and platelet derived growth factors: A preliminary report. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2012; 40: 2-7. DOI: 10.1016/j.jcms.2011.02.003
- Нестерова М.М., Николаев А.И., Цепов Л.М., Галанова Т.А. Опыт лечения пульпита постоянных зубов биологическим методом. Клиническая стоматология. 2018;1(85):16-19. DOI 10.37988/1811-153X_2018_1_16.
- Nesterova MM, Nikolaev AI, Tsepov LM, Galanova TA Experience in the treatment of pulpitis of permanent teeth by biological method. Clinical Dentistry. 2018;1(85):16-19. DOI 10.37988/1811-153X_2018_1_16.
- Parirokh M, Torabinejad M, Dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part I: vital pulp therapy. Int Endod J. 2018 Feb; 51(2):177-205. doi: 10.1111/iej.12841. Epub 2017 Sep 21.
- Silva AF, Tarquinio SB., Demarco FF., Piva E., Rivero E.R. The influence of haemostatic agents on healing of healthy human dental pulp tissue capped with calcium hydroxide. International Endodontic Journal. 2006; 39: 309–316. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2006.01101.x.
- Akay M., Sari S. The effect of sodium hypochlorite application on the success of calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary teeth. Pediatric Dentistry. 2014; 36: 316–321.
- Accorinte M.L., Loguercio A.D., Reis A., Holland R. Effects of hemostatic agents on the histomorphologic response of human dental pulp capped with calcium hydroxide. Quintessence International. 2007; 38: 843–852.
- Tüzüner T., Alacam A., Altunbas DA., Gokdogan FG., Gundogdu E. Clinical and radiographic outcomes of direct pulp capping therapy in primary molar teeth following haemostasis with various antiseptics, a randomised controlled trial. European Journal of Pediatric Dentistry. 2012; 13: 289–292.
- Akay M., Sari S., Duruturk L., Gunhan O. Effects of sodium hypochlorite as disinfectant material previous to pulpotomies in primary

teeth. *Clinical Oral Investigations*. 2015; 19: 803–811. DOI: 10.1007/s00784-014-1296-0

19. Marciano M.A., Duarte M.A., Camilleri J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. *Clinical Oral Investigation*. 2015; 19: 2201–2209. DOI: 10.1007/s00784-015-1466-8

20. Voveraityte V., Gleizniene S., Lodiene G., Grabliauskiene Z., Machiulskiene V. Spectrophotometric analysis of tooth discolouration induced by mineral trioxide aggregate after final irrigation with sodium hypochlorite: An in vitro study. *Aust Endod J*. 2017 Apr; 43(1):11-15. doi: 10.1111/aej.12149.

21. Camilleri J., Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *J Endod*. 2015; 41: 1139–1145. DOI: 10.1016/j.joen.2015.02.032

22. Keskin C., Demiryurek EO., Ozyurek T. Color stabilities of calcium silicate-based materials in contact with different irrigation solutions. *J Endod*. 2015 Mar; 41(3):409-11. doi: 10.1016/j.joen.2014.11.013. Epub 2015 Jan 6. PMID: 25576203.

23. Митронин А.В., Герасимова М.М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (Часть 2). Применение гидроксида кальция в эндодонтии. *Эндодонтия today*. 2012;4:3-7. EDN: PKOKHX

Mitronin A.V., Gerasimova M.M. Endodontic treatment of pulp and periodontal disease (Part 2). The use of calcium hydroxide in endodontics. *Endodontia today*. 2012;4:3-7. EDN: PKOKHX

24. Манак Т.Н., Ключко К.Г. Биокерамические эндогерметики: Обзор новых гидрофобных стоматологических материалов. *Современная стоматология*. 2020;3:11-17.

Manak T.N., Klyuyko K.G. Bioceramic endohermetics: A review of new hydroscopic dental materials. *Modern stomatology*. 2020;3:11-17.

25. Манак Т.Н., Борисенко Л.Г., Редер А.С. Выбор материалов при лечении глубокого кариеса: дифференцированный подход. *Современная стоматология*. – 2020. – №2. – 29–35.

Manak T.N., Borisenko L.G., Reder A.S. Choice of materials in the treatment of deep caries: a differentiated approach. *Modern stomatology*. – 2020;2:29-35.

26. Vafaei A., Nikookhesal M., Erfanparast L., Løvschall H., Ranjesh B. Vital pulp therapy following pulpotomy in immature first permanent molars with deep caries using novel fast-setting calcium silicate cement: A retrospective clinical study. *J Dent*. 2022; 116: 103890. DOI: 10.1016/j.jdent.2021.103890.

27. Ko H., Yang W., Park K., Kim M. Cytotoxicity of mineral trioxide aggregate (MTA) and bone morphogenetic protein 2 (BMP-2) and response of rat pulp to MTA and BMP-2. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Jun; 109(6):e103-8. doi: 10.1016/j.tripleo.2010.01.030.

28. Parirokh M., Asgary S., Eghbal M.J., Kakoei S., Samiee M. A comparative study of using a combination of calcium chloride and mineral trioxide aggregate as the pulp-capping agent on dogs' teeth. *J Endod*. 2011 Jun; 37(6):786-8. doi: 10.1016/j.joen.2011.03.010. PMID: 21787489.

29. Manochefrifar H., Parirokh M., Kakoei S., Oloomi M.M., Asgary S., Eghbal M.J., Mashhadi Abbas F. The Effect of Mineral Trioxide Aggregate Mixed with Chlorhexidine as Direct Pulp Capping Agent in Dogs Teeth: A Histologic Study. *Iran Endod J*. 2016 Fall;11(4):320-324. doi: 10.22037/iej.2016.12

30. Al-Hezaimi K., Al-Tayar BA., Bajuaifer YS., Salameh Z., Al-Fouzan K., Franklin R Tay. A hybrid approach to direct pulp capping by using emdogain with a capping material. *J Endod*. 2011; 37: 667 – 672. DOI: 10.1016/j.joen.2011.02.003

31. Hebling J., Lessa F.C., Nogueira I., de Carvalho R.M., de Costa C.A.S. Cytotoxicity of resin-based light-cured liners. *American Journal of Dentistry*. 2009; 3: 137–142.

32. Jeanneau C., Laurent P., Rombouts C., Giraud T., About I. Light-cured Tricalcium Silicate Toxicity to the Dental Pulp. *J Endod*. 2017; 43: 2074–2080. DOI: 10.1016/j.joen.2017.07.010

33. Gandolfi MG., Siboni F., Prati C. Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J*. 2012 Jun;45(6):571-9. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02013.x. Epub 2012 Mar 31. PMID: 22469093.

34. Митронин А.В. Тенденции популяризации малоинвазивного подхода к лечению начального пульпита: сравнительный анализ данных социологического исследования стоматологов, 2016–2020 гг. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 2020; 71: 40–44.

Mitronin A.V. Trends in popularization of minimally invasive approach to the treatment of initial pulpitis: a comparative analysis of data from a sociological survey of dentists, 2016–2020. *Cathedra-Cathedra. Dental Education*. 2020; 71: 40–44.

35. Bjørndal L., Simon S., Tomson PL., Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J*. 2019; 52(7): 949–973. DOI: 10.1111/iej.13128

36. Kunert M., Rozpedek-Kaminska W., Galita G., Sauro S., Bourgi R., Hardan L., Majsterek I., Lukomska-Szymanska M. The Cytotoxicity and Genotoxicity of Bioactive Dental Materials. *Cells*. 2022 Oct 15;11(20):3238. doi: 10.3390/cells11203238.

37. Kayad M., Koura A., El-Nozahy A. A comparative histological study of the effect of TheraCal LC and biodentine on direct pulp capping in rabbits: an experimental study. *Clin Oral Investig*. 2022 Aug 10. doi: 10.1007/s00784-022-04658-9.

38. Poggio C., Lombardini M., Colombo M., Beltrami R., Rindi S. Solubility and pH of direct pulp capping materials: a comparative study. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*. 2015; 2: 73–193. DOI: 10.5301/jabfm.5000230

39. Federal Register (USA) TheraCal LC safety data sheet. 2016; 77: 1–7.

40. Nilsen B., Einar J. Analysis of organic components in resin-modified pulp capping materials: critical considerations. *European Journal of Oral Sciences*. 2017; 3: 183–194. DOI: 10.1111/eos.12347

41. Kumar V., Juneja R., Duhan J., Sangwan P., Tewari S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide as pulpotomy agents in permanent molars with irreversible pulpitis: A randomized controlled trial. *Contemp Clin Dent*. 2016 Oct-Dec; 7(4):512-518. doi: 10.4103/0976-237X.194107. PMID: 27994420; PMCID: PMC5141667.

42. Keswani D., Pandey RK., Ansari A., Gupta S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in permanent teeth with incomplete root development: a randomized controlled trial. *J Endod*. 2014 May;40(5):599-605. doi: 10.1016/j.joen.2014.01.009. Epub 2014 Mar 6. PMID: 24767550.

43. Noor Mohamed R., Basha S., Al-Thomali Y. Efficacy of platelet concentrates in pulpotomy – a systematic review. *Platelets*. 2018 Jul;29(5):440-445. doi: 10.1080/09537104.2018.1445844. Epub 2018 Mar 14. PMID: 29537945.

44. Patidar S., Kalra N., Khatri A., Tyagi R. Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2017 Oct-Dec;35(4):367-373. doi: 10.4103/JISPPD.JISPPD_178_17. PMID: 28914251.

45. Ricucci D., Rôças I.N., Alves F.R.F., Cabello P.H., Siqueira J.F.Jr. Outcome of Direct Pulp Capping Using Calcium Hydroxide: A Long-term Retrospective Study. *J Endod*. 2023; 49(1): 45–54. DOI: 10.1016/j.joen.2022.11.005.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Адамчик Анатолий Анатольевич – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-2861-0260.

Кириш Ксения Дмитриевна – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-6786-9347.

Иващенко Виктория Александровна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-9946-9700.

Запорожская-Абрамова Екатерина Сергеевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0675-6581.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия.

AUTHOR INFORMATION:

Anatoly A. Adamchik – Dr. Sci. (Med.), Prof., Chair of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-2861-0260.

Ksenia D. Kirsh – research assistant, Chair of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-6786-9347.

Victoria A. Ivashchenko – Cand. Sci. (Med.), research assistant, Chair of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-9946-9700.

Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova – Cand. Sci. (Med.), research docent, Chair of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0003-0675-6581.

Kuban State Medical University, Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

Кириш К.Д. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

Иващенко В.А. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

Запорожская-Абрамова Е.С. – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания. окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Anatoly A. Adamchik – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; revised the article critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Ksenia D. Kirsh – 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.

Victory A. Ivashchenko – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova – revised the article critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Адамчик А.А. / A.A. Adamchik, E-mail: adamchik1@mail.ru, tel +7918-468-58-53

Application of ultrashort implants while treating severe bone atrophy of the posterior maxilla

Leonid A. Stolov¹, Zurab Khabadze², Ivan M. Generalov¹

¹Clinic of Innovative Dentistry, Moscow, Russia

²"Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University), Moscow, Russia

Abstract:

This case report demonstrates a solution to a long-term problem caused by missing teeth in the distal maxilla and complicated by severe bone atrophy. If a tooth is missing over a prolonged period, bone remodeling and volume loss commonly require bone grafting. Innovative treatment techniques are applicable to the issues occurring in clinical cases of that kind.

Keywords. Ultrashort implants, implantation, bone atrophy, minimally invasive treatment.

Received: 01.05.2023; **revised:** 07.06.2023; **accepted:** 09.06.2023.

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

Acknowledgments: there are no funding and individual acknowledgments to declare

For citation: Leonid A. Stolov, Zurab Khabadze, Ivan M. Generalov. Application of ultrashort implants while treating severe bone atrophy of the posterior maxilla. *Endodontics today*. 2023; 21(2):133-135. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-133-135.

Introduction. Tooth loss associated with its decay and periodontal diseases is still one of major dentistry challenges [1,2]. Implantation is an appropriate treatment modality for partial edentulism. Leading study findings reveal this health issue in 70% of the population. Moreover, the incidence of this nosological entity does not tend to drastically decline. Statistics show that implantation is commonly used to repair dentition defects [3,4]. Some patients seek dental care to restore mastication via implantation long after their teeth are removed. Therefore, often do dentists face such difficulties while planning the surgery as lacking vertical bone volume, narrowing interdental space, and maxillary sinus pneumatization. These conditions get progressively worse in the patients who used to wear removable dentures. Placement of ultrashort implants prevents them from any time-consuming and costly invasive surgery, e.g. open sinus lift. This case report aims to introduce 4-mm state-of-the-art ultrashort implants while treating severe vertical bone atrophy of the posterior maxilla.

Case report. Patient T. aged 52 underwent a comprehensive examination in the Clinic of Innovative Dentistry in August 2022. She had secondary partial edentulism of the maxilla. The dentition defect was arising on the site of tooth 26 (the FDI World Dental Federation notation). This patient was subject to a standard clinical examination. Emphasis was placed on the data of cone beam computed tomography (CBCT) and panoramic scans, diagnostic casts, and a dental photography protocol.

The diagnostic cast and the dental photography protocol were scrutinized to detect the interdental space on the site of missing tooth 26 for further prosthetic rehabilitation planning (Fig. 1).

Patient T. was offered preliminary orthodontic treatment aimed at restoring the interdental space but she refused to comply with it. The CBCT scan revealed severe bone atrophy on the site of tooth 26. Vertical and horizontal bone volume amounted to 4 mm and 6.5 mm, respectively, on the planned implant placement site (Fig. 2).

The chosen treatment plan envisaged the insertion of an ultrashort implant called Straumann Tissue Level Standard

Plus Regular Neck. Its distinctive features are a smooth neck and SLActive surface. In contrast to other implant systems, this one is made of Roxolid metal alloy, which is composed of 15% zirconium and 85% titanium. It is much stronger than the implants made of Grade 5 titanium alloy [5,6]. Furthermore, SLActive surface is of superior osseointegration compared to other implant surfaces, which is an essential factor while opting for an implant system and a range of implants for patients with severe vertical bone atrophy [7].

The CBCT scan made it possible to identify the future implant site and to mark it with a hole using Lindemann Drill. Afterwards, it was gradually replaced by drills of larger diameter up to the required value as per the surgical protocol for Straumann Tissue



Fig. 1. Pre-treatment view.

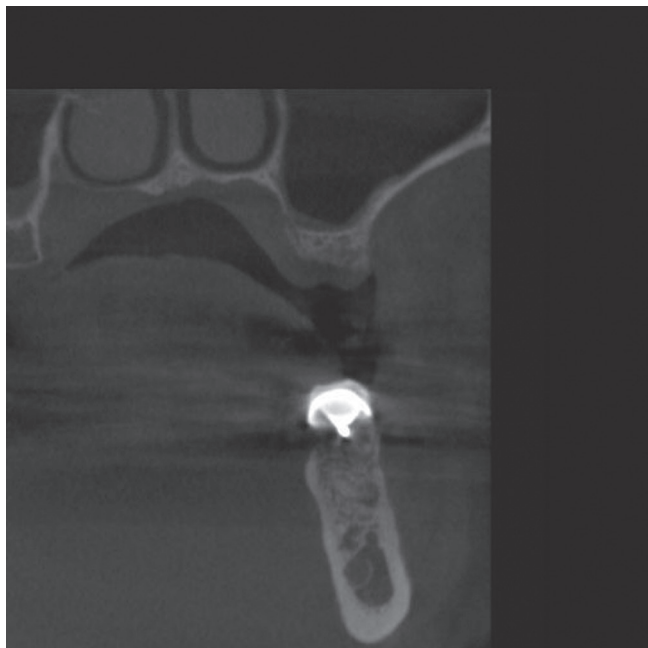


Fig. 2. Pre-treatment CBCT scan.

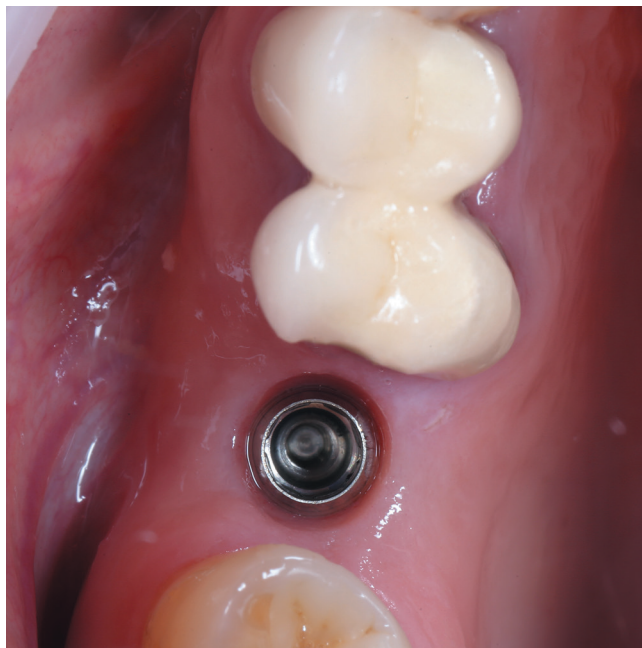


Fig. 4. Implant view after unscrewing the healing abutment.

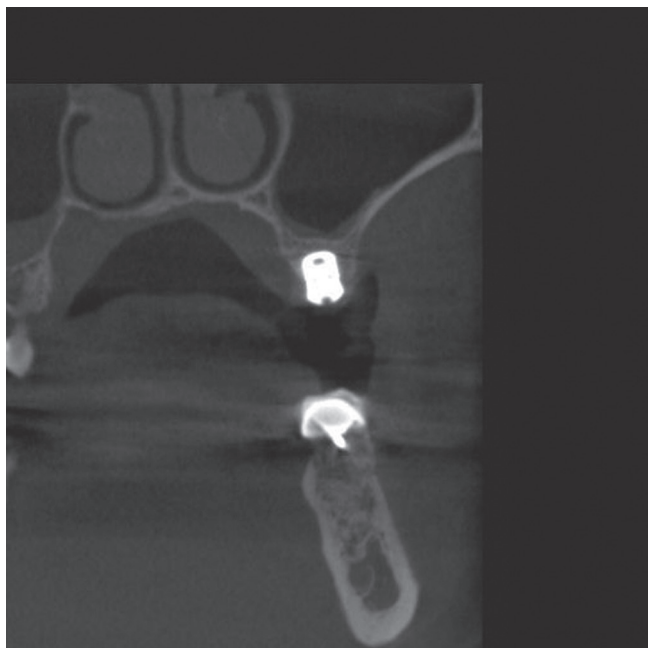


Fig. 3. CBCT scan made 4 months after implant insertion.

Level Standard Plus Regular Neck implants. Physiological saline was profusely used for cooling the drill, which was rotating at a speed of 1200 rpm, while preparing the bone bed. The irrigation device was handpiece-mounted. The implant of the chosen diameter and length was inserted with a physiodispenser handpiece once the bone bed was formed. Primary implant stability was achieved. The torque value constituted 15 Ncm. It was decided to install a cover screw and to tightly suture the gingiva via interrupted stitches on the implant site. CBCT was repeatedly performed in four months to evaluate the bone volume on the implant placement site (Fig. 3).

Later on, a healing abutment was fitted to the implant on the site of tooth 26 followed by temporary crown placement (Fig. 4).

An authentic temporary Straumann synOcta abutment was applied for prosthetic replacement. This step was needed for creating a perfect emergence profile and assessing the occlusion with respect to opposing teeth.

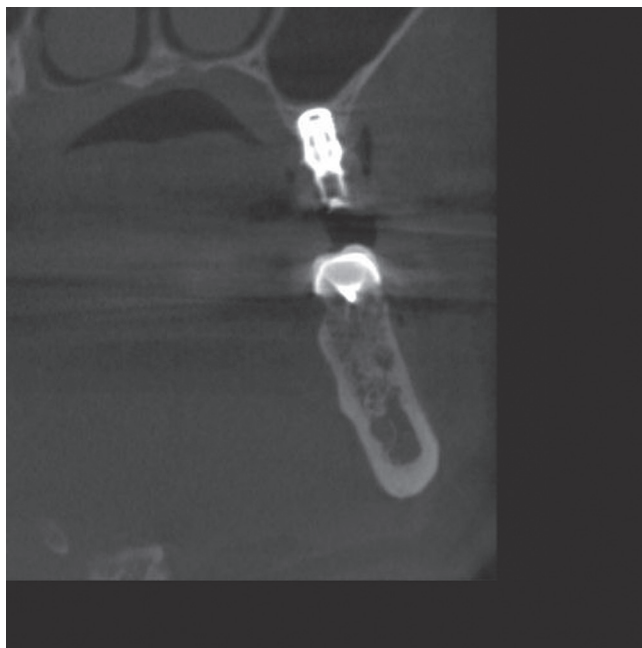


Fig. 5. CBCT scan made 2 months after loading the implant with the temporary crown.

Two months into implant-supported placement of the temporary crown, a CBCT scan revealed stable bone volume on the implant site (Fig. 5).

Based on the examination and CBCT results, it was decided to manufacture a permanent crown supported by an ultrashort implant from Prettau® Zirconia zirconium dioxide. An authentic permanent abutment called Straumann Variobase RN was installed. Its height was 6 mm. Its diameter was 5.5 mm. The contact point was adjusted on the metal ceramic crown of tooth 25 before the permanent crown was made for replacing tooth 26 (Fig. 6, 7)

Discussion. This case report has a high level of originality since no other studies concerning application of 4-mm ultrashort implants have been published so far. This treatment plan was selected because patient T. had previously suffered from hypersensitivity to an anesthetic

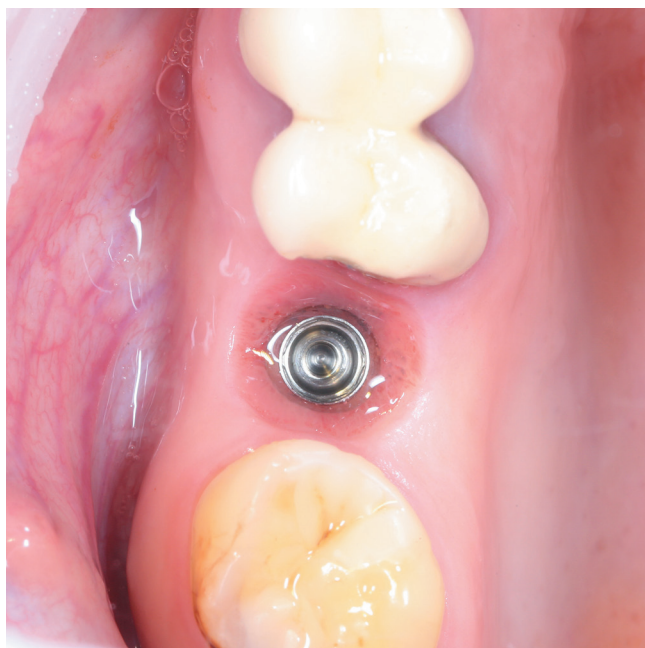


Fig. 6. Emergence profile established with the use of the temporary crown.



Fig. 7. Permanent crown supported by an ultrashort implant.

component called norepinephrine. Consequently, bone augmentation could only have been performed as part of open sinus lift if the patient had taken a preoperative sedative drug. She refused to adhere to this treatment plan.

Conclusion. Application of ultrashort implants is an alternative to bone augmentation and grafting with long-term

postoperative recovery. This technique may significantly reduce the invasive nature of dental care provided to patients with severe vertical bone atrophy of the maxilla. Nevertheless, further studies with longer follow-up periods are needed to confirm these findings.

REFERENCES:

1. Beniashvili R.M., Gurin A.N., Kulakov A.A. Gingival and bone grafting in dental implantology. Kurdyukova I.V., editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 240 p. (In Russ.).
2. Yanushevich O.O., Maksimovskii Yu.M., Maksimovskaya L.N., Orekhova L.Yu. Preventive dentistry: a tutorial. 3rd edition, recycled, augmented. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. 760 p. (In Russ.).
3. Zaderenko I.A., Drobyshev A.Yu., Alieva S.B., Tsiklauri V.T., Amaev A.K., Shekiev R.Z. The use of PEEK implants in patients with oral cancer with defects of the dental system. Siberian Journal of Oncology. 2016; 15(1): 88–89 (In Russ.).
4. Gallone M., Robiony M., Bordonali D., Bruno G., De Stefani A., Gracco A. Multidisciplinary treatment with a customized lingual appliance for an adult patient with severe Class III malocclusion and multiple missing teeth. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2019; 156(3): 401–411. DOI: 10.1016/j.ajodo.2019.05.004
5. Badran Z, Struillou X, Strube N, Bourdin D, Dard M, Soueidan A, Hoornaert A. Clinical Performance of Narrow-Diameter Titanium-

Zirconium Implants: A Systematic Review. Implant Dent. 2017 Apr;26(2):316–323. doi: 10.1097/ID.0000000000000557. PMID: 28114266.

6. Tolentino L, Sukekava F, Garcez-Filho J, Tormena M, Lima LA, Araújo MG. One-year follow-up of titanium/zirconium alloy X commercially pure titanium narrow-diameter implants placed in the molar region of the mandible: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Apr;27(4):393–8. doi: 10.1111/clr.12561. Epub 2015 Feb 18. PMID: 25692479.

7. Kuchler U, Chappuis V, Bornstein MM, Siewczyk M, Gruber R, Maestre L, Buser D. Development of Implant Stability Quotient values of implants placed with simultaneous sinus floor elevation – results of a prospective study with 109 implants. Clin Oral Implants Res. 2017 Jan;28(1):109–115. doi: 10.1111/clr.12768. Epub 2016 Jan 16. PMID: 26774074.

AUTHOR INFORMATION:

*Leonid A. Stolov*¹ – post-graduate student of General Dentistry Department, ORCID ID: 0009-0008-1055-0459.

*Zurab S. Khabadze*² – associate professor, Candidate of Medical Science, Head of General Dentistry Department, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

*Ivan M. Generalov*¹ – medical doctor, prosthodontist, chief medical officer, ORCID ID: 0009-0000-2154-7986.

¹Clinic of Innovative Dentistry 7, Mytnaya street, Moscow, 119049.

²Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya st, Moscow, 117198, Russia

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Leonid A. Stolov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article.

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

Ivan M. Generalov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Correspondent author:

L.A. Stolov, E-mail: dr@stolovpro.ru, Tel: +79252807897

Систематизация схемы маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта

Шкарин В.В.¹, Поройский С.В.¹, Македонова Ю.А.^{1, 2}, Емельянова О.С.¹, Боловина Я.П.¹, Дьяченко С.В.¹

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

²Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

Резюме:

Проблема эффективности мониторинга и маршрутизации пациентов заболеваниями слизистой оболочки рта является актуальной.

Цель. Повышение эффективности лечения заболеваний слизистой оболочки рта путем систематизации схемы маршрутизации данной категории пациентов.

Материалы и методы. Проведены дополнение и систематизация, а также клиническое исследование оптимизированной трехэтапной схемы маршрутизации. В исследовании приняло участие 32 пациента, обратившихся в стоматологические медицинские организации 1 уровня, 36 больных, наблюдаемых в СтМО 2 уровня, 46 пациентов – из СтМО 3 уровня.

Результаты и обсуждение. При мониторинге течения воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой оболочки рта у пациентов, наблюдаемых по месту жительства, выявлена положительная динамика, однако, 38 пациентов, в связи с неэффективностью лечения, согласно схеме маршрутизации, были направлены в стоматологические медицинские организации 3 уровня, где при применении цифровых методов мониторинга и лечения достигнута клиническая стабилизация процесса.

Выводы. Сравнительное клиническое исследование определило необходимость схемы маршрутизации для повышения качества оказания стоматологической помощи у уровня стоматологического здоровья пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта.

Ключевые слова: воспалительно-деструктивные заболевания слизистой оболочки рта, схема маршрутизации, телемедицинские технологии, стоматологические медицинские организации.

Статья поступила: 10.04.2023; **исправлена:** 15.05.2023; **принята:** 17.05.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Шкарин В.В., Поройский С.В., Македонова Ю.А., Емельянова О.С., Боловина Я.П., Дьяченко С.В. Систематизация схемы маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта. Эндодонтия today. 2023; 21(2):136-143. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-136-143.

Systematization of the routing scheme of patients with diseases of the mucosa of the mouth

Vladimir V. Shkarin, Sergey V. Poroyskiy, Yuliya A. Makedonova, Olga S. Emelyanova,
Yanina P. Bolovina, Svetlana V. Dyachenko

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

²Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russia

Abstract:

The problem of the effectiveness of monitoring and routing of patients with diseases of the oral mucosa is relevant.

Aim. To supplement and systematize the route scheme for patients with diseases of the oral mucosa using telemedicine technologies, depending on the level of the medical organization.

Materials and methods. Supplementation and systematization, as well as a clinical study of an optimized three-stage routing scheme, were carried out. The study involved 32 patients who applied to dental medical organizations of the 1st level, 36 patients observed in the 2nd level of the MD, 46 patients from the 3rd level of the MD.

Results and discussion. When monitoring the course of inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa in patients observed at the place of residence, a positive trend was revealed, however, 38 patients, due to treatment failure, according to the routing scheme, were referred to dental clinics. level 3 organizations, where the clinical stabilization of the process was achieved with the use of digital methods of monitoring and treatment.

Conclusions: a comparative clinical study identified the need for a routing scheme to improve the quality of dental care at the level of dental health of patients with diseases of the oral mucosa.

Keywords: inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa, routing scheme, telemedicine technologies, dental medical organizations.

Received 10.04.2023; revised: 15.05.2023; accepted: 17.05.2023.

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

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

For citation: Vladimir V. Shkarin, Sergey V. Poroyskiy, Yuliya A. Makedonova, Olga.S. Emelyanova, Yanina P. Bolovina, Svetlana V. Dyachenko. Systematization of the routing scheme of patients with diseases of the mucosa of the mouth. *Endodontics today*. 2023; 21(2):136-143. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-136-143.

ВВЕДЕНИЕ

В современной стоматологии актуальной является проблема повышения уровня стоматологического здоровья и, как следствие, качества жизни пациентов [1-5]. Это диктует необходимость совершенствования принципов оказания помощи больным с основными заболеваниями полости рта. В терапевтической стоматологии наибольшие трудности врачи-стоматологи испытывают при ведении пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в связи с их хроническим рецидивирующим течением, трудностью осуществления дифференциально-диагностических критериев, торпидностью к применяемому лечению [6-9]. Кроме того, многие врачи-стоматологи отмечают необходимость консультативной помощи более опытных коллег, особенно у больных с выраженными эрозивно-язвенными поражениями слизистой оболочки рта, характеризующимися не только значительной болезненностью, но и обширным распространением и влиянием на состояние организма пациента [9-12]. Такие клинические проявления характерны для воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой оболочки рта, к которым можно отнести многоформную экссудативную эритему, эрозивно-язвенную форму красного плоского лишая и хронический рецидивирующий афтозный стоматит [13-15].

Несмотря на то, что в настоящее время многие научные публикации отечественных и зарубежных исследователей свидетельствуют об их интересе к поиску новых методов диагностики, лечения и профилактики рассматриваемой патологии, однако проблема повышения уровня стоматологического здоровья остается актуальной [16-19]. Кроме того, длительность течения патологии слизистой оболочки рта значительно снижает качество жизни больного, что характеризует имеющуюся проблему не только медицинского характера, но и социального.

В связи с этим, для повышения эффективности лечения пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта необходимо совершенствование методов диагностики и лечения, но и оптимизация оказания стоматологической помощи [20, 21]. Как было выявлено ранее, врачи-стоматологи и врачи-стоматологи-терапевты из различных медицинских организаций г. Волгограда и Волгоградской области нуждаются в консультативной помощи коллег-стоматологов и врачей-специалистов общеклинического профиля [22, 23]. Особенно выражено данная потребность проявляется у докторов, работающих в учреждениях сельского уровня, которые территориально удалены от областного центра [24, 25].

Учитывая данный факт, а также в условиях ныне осуществляемой цифровой трансформации здравоохранения, необходимо внедрять современные цифровые технологии для оказания медицинской помощи пациентам, в том числе с заболеваниями слизистой оболочки рта. В данном случае целесообразно включить в систему организации стоматологической помощи телемедицинские технологии, которые нивелируют удаленность врачей друг от друга и способны повысить качество медицинских услуг, оказываемых населению.

В системе российского здравоохранения предусмотрено три уровня учреждений для оказания стоматологической помощи пациентам [26-29]. К стоматологическим медицинским организациям (СтМО) 1 уровня относятся стоматологические кабинеты и отделения центральных районных больниц муниципальных образований Волгоградской области. Второй тип учреждений представлен профильными стоматологическими амбулаторными учреждениями (поликлиники) г. Волгограда и городов Волгоградской области. К медицинским организациям третьего уровня относят стоматологические медицинские организации субъектов Федерации, оказывающие специализированную консультативно-диагностическую и лечебную высококвалифицированную и специализированную помощь населению. К данным учреждениям относятся лечебные базы профильных кафедр, а также стоматологическая поликлиника ВУЗа. В Волгоградской области к данному уровню относится ГАУЗ «Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника» и Стоматологический клинико-диагностический центр Волгоградского государственного медицинского университета.

В связи с этим, организация консультативного коллегияльного сотрудничества между врачами-специалистами СтМО различных уровней целесообразна при помощи телемедицинских технологий [30]. Все это требует дополнение и систематизации схемы маршрутизации больных с заболеваниями слизистой оболочки рта.

ЦЕЛЬ

Повышение эффективности лечения заболеваний слизистой оболочки рта путем систематизации схемы маршрутизации данной категории пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дополнение и систематизация схемы маршрутизации состояли из последовательной трехэтапной системы оказания стоматологической помощи пациентам с заболеваниями слизистой оболочки рта с применением телемедицинских технологий в зависимости от уровня стоматологической медицинской организации.

Для решения поставленной цели было проведено консультационное обследование и ведение 114 пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта, обратившихся в СтМО различных уровней. Возраст пациентов соответствовал градации средневозрастной группы по ВОЗ и составил 45-59 лет. В зависимости от уровня СтМО было сформировано три клинических группы. В первую группу были включены 32 пациента, которые обратились в СтМО 1 уровня, ко второй группе были отнесены 36 больных, которым мониторинг и лечение патологии осуществлялись в СтМО 2 уровня, третья группа была представлена 46 пациентами из СтМО 3 уровня. Пациентам из сельских и городских медицинских организаций мониторинг и лечение осуществлялись с помощью общепринятых методов ведения, а при наблюдении больных в СтМО 3 уровня, в дополнение к общепринятым методам, использовались цифровые методы мониторинга и комбинированной терапии.

Клиническое стоматологическое обследование больных КПЛ СОР включало в себя использование основных и дополнительных методов обследования (таблица 1).

Таблица 1 - Применяемые основные и дополнительные клинические методы обследования пациентов.

Table 1 - Basic and additional clinical methods used to examine patients.

Методы клинической оценки	
Основные	Дополнительные
1. Опрос	1. Аутофлуоресцентная стоматоскопия (АФС)
2. Внешний осмотр	2. Определение интенсивности отека и гиперемии при помощи
3. Осмотр ротовой полости	полуколичественной 5-балльной градации
А) Оценка изменения рельефа тканей	3. Оценка интенсивности кариеса
Б) Определение нарушения целостности слизистой оболочки	зубов (индекс КПУ)
В) Наличие полиморфизма патологических элементов	4. Определение уровня гигиены (индекс ОН-5)
Г) Количество поражений	5. Ортопантомография
4. Пальпация слизистой оболочки рта	6. Определение уровня интенсивности боли

Общепринятое лечение пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта проведено согласно Национальному руководству по терапевтической стоматологии под редакцией профессора Л.А. Дмитриевой, профессора Ю.М. Максимова, 2019.

Все пациенты были направлены на консультацию к специалистам общего профиля для назначения оптимальной схемы общей терапии.

Методы цифрового ведения и комбинированной терапии заключались в применении системы диагностики и мониторинга при помощи аппаратно-программного комплекса (АПК), направленной на объективный контроль клинических параметров: выраженность болевого синдрома, интенсивность экссудативного отделяемого, распространенность воспалительного фона и степень деструктивных нарушений. Разработанный АПК состоит из двух составляющих: аппаратной и программной частей. Аппаратная часть представлена внутриротовой пластиной, диагностическим и лечебным модулями. Разработанный аппаратно-программный комплекс по мониторингу и лечению эрозивно-язвенных поражений при КПЛ СОР включал в себя цифровую камеру, внутриротовую пластину, комплекс управляющих плат и компьютерную программу для автоматического и объективного анализа полученных клинических данных.

Методика комбинированной терапии заключалась в применении системы локальной доставки лекарственных веществ под действием постоянного электрического тока (с использованием автономного аппарата для электрофореза «ПОТОК-1»).

Лечебный модуль был спроектирован таким образом, чтобы была возможность проводить электрофорез как положительно заряженных частиц, так и отрицательно заряженных. Разработанная внутриротовая пластина представлена как система локальной доставки различных лекарственных веществ при помощи электрофореза с вариативностью полярности в область эрозивно-язвенного поражения. Процесс определения участков воздействия электрическими импульсами, их интенсивность и экспозиция становился возможным после получения данных диагностического модуля АПК, который путем расчета данных сопротивления тканей дифференцировал зоны деструкции и воспаления, с определением интенсивности электропроводности. Вследствие этого, к электродам, которые находились в зоне нарушения целостности слизистой оболочки, электрические импульсы не проводились, а в зоне воспалительных явлений к каждому датчику проводился постоянный электрический ток различной интенсивности, в зависимости от показателей сопротивления тканей, полученных в процессе диагностики. В качестве лекарственных веществ применялись 1% гидрокортизона ацетат (группа топических глюкокортикостероидов), а также масляный раствор витамина А (группа кератопластиков). Выбор препаратов, сила тока и экспозиция были обусловлены клинической картиной заболевания, а также результатами цифрового мониторинга у пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта.

Обследование и лечение пациентов было проведено после получения информированного добровольного согласия на участие в клиническом исследовании по принципам биоэтики (справка №2022/135 от 06.05.2022 Локального этического комитета ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России).

Контрольные осмотры пациентов проводились на 3, 7, 14, 21, 30 дни.

При неэффективности мероприятий, предусмотренных в СтМО различных уровней, пациенты направлялись для консультации высококвалифицированными специалистами, согласно схеме маршрутизации с применением телемедицинских технологий.

Эффективность трехэтапной системы определялась по клиническим показателям: сроки репаративной регенерации, а также интенсивность болевого синдрома с помощью 4-балльной вербальной рейтинговой шкалы, интенсивность отека и гиперемии (5-балльная полуколичественная шкала).

Статистический анализ проводился с использованием программы Microsoft Excel, 2016 к системе MS Windows 10, Microsoft Corp. США в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики, а также с использованием пакета прикладных программ Stat Soft Statistica 13.0. Определялись средняя величина (M), среднее квадратичное отклонение (σ), ошибка репрезентативности (m), оценка достоверности различий по группам с помощью критерия Стьюдента (t).

РЕЗУЛЬТАТЫ

С целью повышения уровня стоматологического здоровья и качества жизни пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки

рта проведены дополнение и систематизация схемы маршрутизации данных пациентов с формированием трехэтапной системы оказания стоматологической по-

мощи в зависимости от уровня СтМО и с применением телемедицинских технологий (рисунок 1).



Рис. 1 - Схема маршрутизации пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта.
Fig. 1 - Routing scheme for patients with inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa.

Трехэтапная система включает в себя СтМО трех уровней, в которые обращаются пациенты с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта. При выявлении в СтМО 1 уровня неосложненного течения данных патологий проводится лечение в соответствии с утвержденными протоколами и клиническими рекомендациями, при диагностировании осложненных форм или же при обострении больной направляется в СтМО 2 уровня при помощи телемедицины.

В СтМО 2 уровня при неосложненных формах воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой оболочки рта ведение пациента осуществляется по общепринятой методике, при верификации множественных эрозивно-язвенных поражений, обладающих резистентностью к общепринятому лечению, применяются дополнительные методы обследования и привлекаются врачи-стоматологи смежных специальностей, это также проводится пациентам, направленным из СтМО 1 уровня. При выявлении ремиссии у пациентов, направленных из СтМО 1 уровня в СтМО 2 уровня, дальнейшее ведение осуществляется в СтМО 1 уровня согласно порядку диспансеризации. При неэффективности терапии у пациентов с воспалительно-деструктивными поражениями, которые были направлены из СтМО

1 уровня или первично обратились в СтМО 2 уровня, проводится консультация высококвалифицированных специалистов из СтМО 3 уровня, с применением цифровых методов мониторинга и комбинированного лечения с помощью телемедицины. Данный комплекс также осуществляется всем пациентам с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта, которые первично обратились в СтМО 3 уровня.

При диагностировании у пациентов, обратившихся в СтМО 3 уровня, неосложненного течения патологии слизистой оболочки рта, тактика ведения заключается в применении общепринятой методики. При выявлении обширных поражений, характеризующихся течением средней и тяжелой степеней тяжести, целесообразным является междисциплинарный подход с привлечением врачей-стоматологов смежных специальностей из СтМО 3 уровня. При переходе воспалительно-деструктивного процесса в состояние ремиссии, дальнейшее наблюдение пациентов, направленных в СтМО 3 уровня из СтМО 1 и 2 уровней, осуществляется в соответствии с порядком диспансеризации в СтМО по месту жительства.

Клиническое исследование, проведенное у пациентов, обратившихся в СтМО 1 и 2 уровня, выявило положительную динамику и эффективность проводимой



А



Б

Рис. 2 - Пациент М., 47 лет. Хронический рецидивирующий афтозный стоматит. А – слизистая оболочка щеки до лечения; Б - слизистая оболочка щеки через 1 месяц от начала терапии.

Fig. 2 - Patient M., 47 years old. Chronic recurrent aphthous stomatitis. A - buccal mucosa before treatment; B - buccal mucosa 1 month after the start of therapy.



Рис. 3 - Пациент М., 53 года. Красный плоский лишай, эрозивно-язвенная форма. Слизистая оболочка щеки через 30 дней лечения в СтМО 2 уровня.

Fig. 3 - Patient M., 53 years old. Lichen planus, erosive-ulcerative form. The buccal mucosa after 30 days of treatment in SMT level 2.

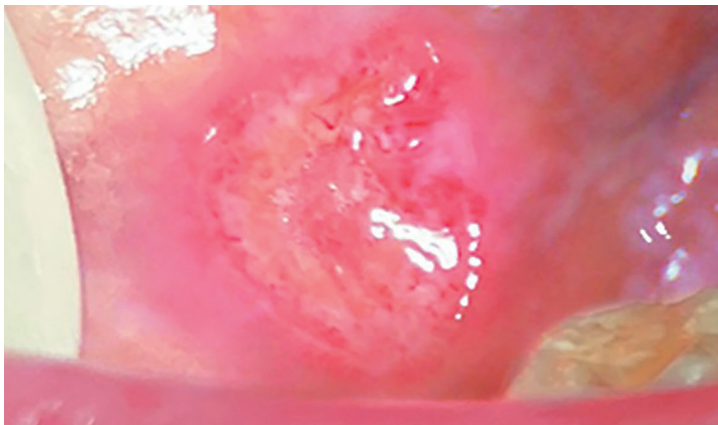
терапии, однако у пациентов сохранялись воспалительные явления, хотя интенсивность их была существенно ниже (средняя величина отека и гиперемии – $1,79 \pm 0,24$ баллов у пациентов первой группы и $1,58 \pm 0,05$ баллов – второй).

Спустя месяц проводимой терапии у 14 пациентов первой группы и 16 – второй отмечена регенерация патологических элементов при воспалительно-деструктивных патологиях слизистой оболочки рта. Пациенты отмечали дискомфорт при приеме раздражающей пищи, однако субъективные ощущения свидетельствовали о значительном улучшении (рисунок 2).

Однако, у $56,25 \pm 0,24\%$ больных из СтМО 1 уровня и у $55,56 \pm 1,81\%$ пациентов, наблюдавшихся в СтМО 2 уровня, отмечено отсутствие эпителизации, и только снижение выраженности клинических параметров: средний уровень боли – $1,18 \pm 0,59$ баллов, интенсивность отека и гиперемии – $1,51 \pm 0,84$ баллов, следовательно, они были направлены в СтМО 3 уровня, согласно систематизированной схеме маршрутизации (рисунок 3).

У пациентов, наблюдаемых в СтМО 3 уровня, были выявлены следующие результаты: через 30 дней от начала лечения у всех пациентов была зафиксирована стабилизация процесса, которая наблюдалась не только клинически, но и с помощью методов цифрового мониторинга, при этом наблюдалась полная ликвидация воспалительно-деструктивного и болевого синдромов (рисунок 4). Средний срок регенерации патологических очагов – $15,04 \pm 0,71$ дней.

Следовательно, пациенты, у которых была отмечена неэффективность мониторинга и лечения в СтМО



А



Б

Рис. 4 - Пациент Т., 51 год. Красный плоский лишай, эрозивно-язвенная форма. А – слизистая оболочка щеки до лечения; Б - слизистая оболочка щеки через 1 месяц от начала терапии в СтМО 3 уровня.

Fig. 4 - Patient T., 51 years old. Lichen planus, erosive-ulcerative form. A - buccal mucosa before treatment; B - buccal mucosa 1 month after the start of therapy in SMT level 3.

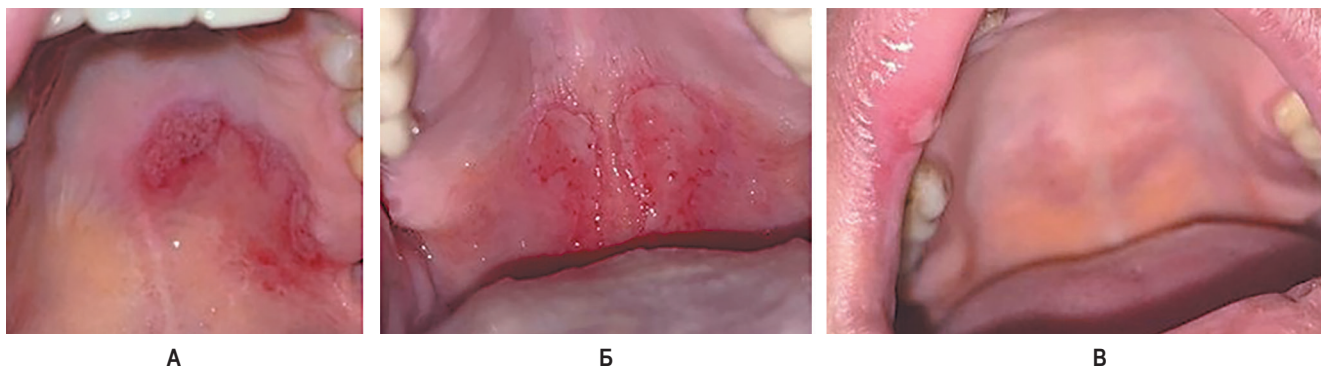


Рис. 5 - Пациент П., 48 лет. Многоформная экссудативная эритема (инфекционно-аллергическая форма). А – клиническая картина до лечения (СтМО 1 уровня); Б – фотопротокол телемедицинской документации после неэффективного лечения в течение 30 дней (пациент направлен из СтМО 1 уровня); В – клиническая стабилизация спустя 1 месяц проводимой терапии (СтМО 3 уровня - кафедра стоматологии ИНМФО ВолгГМУ).

Fig. 5 - Patient P., 48 years old. Erythema multiforme exudative (infectious-allergic form). A - clinical picture before treatment (StMO level 1); B - photo protocol of telemedicine documentation after ineffective treatment for 30 days (the patient was referred from the StMO level 1); C - clinical stabilization after 1 month of therapy (StMO level 3 - Department of Dentistry, INMFO, VolgGМУ).

1 и 2 уровней, были направлены в СтМО 3 уровня при помощи телемедицинских технологий. При ведении пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта с осложненным течением в СтМО 3 уровня было выявлено, что средний срок регенерации равен $17,26 \pm 0,72$ дням от начала наблюдения с помощью телемедицины (рисунк 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

При ведении пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта из СтМО различных уровней наблюдалась положительная динамика, однако сроки репаративной регенерации были, а также динамики стихания эрозивно-язвенных явлений различны. Динамика интенсивности болевого синдрома и выраженности отека и гиперемии по клиническим группам представлена в таблицах 2, 3.

Наглядно продемонстрировано, что ведение пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой оболочки рта согласно систематизированной трехэтапной схеме маршрутизации показало положительные клинические результаты, что способствует повышению уровня стоматологического здоровья пациентов.

Спустя месяц у всех пациентов достигнута стабилизация эрозивно-язвенного процесса, клинически проявляющаяся в эпителизации деструктивных поражений и стихании воспалительных явлений.

Таким образом, доказана необходимость применения схемы маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в стоматологической практике.

Таблица 2. Изменение клинических параметров в динамике течения заболеваний СОР у пациентов СтМО 1, 2 уровней. * - статистическая значимость различий со значениями в день обращения ($p < 0,05$).

Table 2. Changes in clinical parameters in the course of SOR disease in STEMI patients of the 1st, 2nd levels. * - statistical significance of differences with the values on the day of treatment ($p < 0.05$).

Группа	День наблюдения	Клинический показатель	
		Интенсивность боли (ВРШ, баллы)	Интенсивность отека и гиперемии (полуколичественная шкала, баллы)
СтМО 1, 2 N=68	1	$2,56 \pm 0,09$	$3,61 \pm 0,12$
	3	$1,85 \pm 0,07^*$	$3,19 \pm 0,11^*$
	7	$1,24 \pm 0,05^*$	$2,51 \pm 0,09^*$
	14	$0,74 \pm 0,03^*$	$1,09 \pm 0,04^*$
	21	$0,31 \pm 0,02^*$	$0,34 \pm 0,02^*$
	30	0	0

Таблица 3. Изменение клинических параметров в динамике течения заболеваний СОР у пациентов СтМО 3 уровня. * - статистическая значимость различий со значениями в день обращения ($p < 0,05$).

Table 3. Changes in clinical parameters in the dynamics of the course of SOR disease in STEMI level 3 patients. * - statistical significance of differences with the values on the day of treatment ($p < 0.05$).

Группа	День наблюдения	Клинический показатель	
		Интенсивность боли (ВРШ, баллы)	Интенсивность отека и гиперемии (полуколичественная шкала, баллы)
СтМО 2 N=46	1	$2,84 \pm 0,09$	$3,84 \pm 0,07$
	3	$1,43 \pm 0,13^*$	$3,04 \pm 0,15^*$
	7	$1,13 \pm 0,17^*$	$2,13 \pm 0,2^*$
	14	$0,41 \pm 0,19^*$	$0,36 \pm 0,18^*$
	21	$0,22 \pm 0,21^*$	$0,19 \pm 0,21^*$
	30	0	0

ВЫВОДЫ

1. Дополненная и систематизированная схема маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта достоверно и полно определяет алгоритм действий врача-стоматолога при ведении данных больных.

2. Трехэтапная схема маршрутизации ориентирована на население г. Волгограда и Волгоградской

области, в том числе проживающих в сельской местности, в населенных пунктах, значительно удаленных территориально от стоматологических медицинских организаций, оказывающих помощь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Латышева С.В., Бudevская Т.В. Анализ выявленных поражений слизистой оболочки ротовой полости при первичном приеме пациентов. Современная стоматология. 2017; 1: 34-37. eLIBRARY ID: 28829251
2. Latysheva S.V., Budevskaya T.V. Analysis of the identified lesions of the oral mucosa during the initial admission of patients. - Modern dentistry. 2017; 1: 34-37.
3. Лукина Г.И., Беляева Ю.Г., Абрамова М.Я. Современное состояние диагностики предраковых заболеваний в стоматологии. - Российская стоматология. 2019; 2(12): 53-54.
4. Lukina G.I., Belyaeva Yu.G., Abramova M.Ya. The current state of the diagnosis of precancerous diseases in dentistry. - Russian dentistry. 2019; 2(12): 53-54.
5. Македонова Ю.А., Поройский С.В., Гаврикова Л.М., Афанасьева О.Ю. Проявление заболеваний слизистой полости рта у больных, перенесших COVID-19. - Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2021; 1 (77): 110-115.
6. Makedonova Yu.A., Poroisky S.V., Gavrikova L.M., Afanaseva O.Yu. The manifestation of diseases of the oral mucosa in patients who have undergone COVID-19. - Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2021; 1 (77): 110-115.
7. Mutafchieva M.Z., Draganova-Filipova M.N., Zagorchev P.I., Tomov G.T. Oral Lichen Planus - Known and Unknown: a Review. Folia Med (Plovdiv). 2018; 60(4): 528-535.
8. Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Дьяченко С.В. Анализ распространенности красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта у жителей Волгограда. - Медико - фармацевтический журнал Пульс. 2022; 24(4): 143-148. eLIBRARY ID: 48341439
9. Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Dyachenko S.V. Analysis of the prevalence of lichen planus of the oral mucosa in residents of Volgograd. Medico-pharmaceutical journal Pulse. 2022; 24(4): 143-148.
10. Cerqueira J.D., Moura J.R., Arsati F. Psychological disorders and oral lichen planus: A systematic review. - Journal of Investigative and Clinical Dentistry. 2018; 9(4): 12363.
11. Chiang C.P., Yu-Fong Chang J., Wang Y.P. Oral lichen planus - differential diagnoses, serum autoantibodies, hematinic deficiencies, and management. J. Formos Med. Assoc. 2018; 117(9): 756-765.
12. Parlatescu I., Tovar M., Nicolae C.L., Sfeatu R., Didilescu A.C. Oral health-related quality of life in different clinical forms of oral lichen planus. - Clin Oral Investig. - 2019; 24: 301-308.
13. Гаврикова Л.М., Македонова Ю.А., Дьяченко С.В. Эффективность комплексного купирования боли при лечении пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта. - Российский журнал боли. 2020; 18(S): 18-19.
14. Gavrikova L.M., Makedonova Yu.A., Dyachenko S.V. The effectiveness of complex pain relief in the treatment of patients with diseases of the oral mucosa. Russian journal of pain. 2020; 18(S): 18-19.
15. Aboushelib M.N., Elsafi M.H. Clinical management protocol for dental implants inserted in patients with active lichen planus. - Journal of prosthodontics: Official Journal of the American College of Prosthodontists. 2017; 26(1): 29-33.
16. Dyachenko S.V., Makedonova Yu.A., Gavrikova L.M., Dyachenko D.Yu., Yavuz I. The Condition of the Oral Mucosa of Patients with Covid-19. - International Journal of Dentistry and Oral Research. 2021; 1(3): 58 - 61.
17. Gururaj N., Hasinidevi P., Janani V., Divynadaniel T. Diagnosis and management of oral lichen planus - Review. J. Oral Maxillofac. Pathol. 2021; 5(3): 383-393.
18. Македонова Ю.А., Гаврикова Л.М., Дьяченко С.В., Дьяченко Д.Ю. Клинические методы мониторинга воспалительно-деструктивных поражений слизистой оболочки полости рта. - Волгоградский научно-медицинский журнал. 2022; 2(19): 12 - 17.
19. [Makedonova Yu.A., Gavrikova L.M., Dyachenko S.V., Dyachenko D.Yu. Clinical methods for monitoring inflammatory and destructive lesions of the oral mucosa. Volgograd Scientific Medical Journal. 2022; 2(19): 12-17.
20. Cassol-Spanemberg J., Rodríguez-de Rivera-Campillo M.E., Otero-Rey E.M., Estrugo-Devesa A. Oral lichen planus and its relationship with systemic diseases. A review of evidence. - Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2018; 10(9): 938.
21. Tampa M, Caruntu C, Mitran M, Mitran C, Sarbu I, Rusu LC, Matei C, Constantin C, Neagu M, Georgescu SR. Markers of Oral Lichen Planus Malignant Transformation. Dis Markers. 2018 Feb 26;2018:1959506.
22. Рисман Б.В., Зубарев П.Н. Современные методики оценки течения раневого процесса. Известия военно-медицинской академии. 2020; 39(3): 74-81.
23. Risman B.V., Zubarev P.N. Modern methods for assessing the course of the wound process. - Proceedings of the military medical academy. 2020; 39(3): 74-81.
24. Тлиш М.М., Осмоловская П.С. Красный плоский лишай. Современные методы терапии: систематический обзор. - Кубанский научный медицинский вестник. 2021; 28(2): 104-119.
25. Tlish M.M., Osmolovskaya P.S. Lichen planus. Modern therapies: a systematic review. - Kuban scientific medical bulletin. 2021; 28(2): 104-119.
26. Wang Y., Du G., Shi L., Shen X. Altered expression of CCN1 in oral lichen planus associated with keratinocyte activation and IL-1 β , ICAM1, and CCL5 up-regulation. J. Oral Pathol. Med. 2020; 49: 920-925.
27. Sharda P., Mohta A., Ghiya B.C., Mehta R.D. Development of oral lichen planus after COVID-19 vaccination - a rare case report. J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 2022; 36(2): 82-83.
28. Шкарин В.В., Дьяченко С.В., Македонова Ю.А., Гаврикова Л.М., Дьяченко Д.Ю., Журавлев Л.В. Оценка клинической эффективности диагностики и мониторинга воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой полости рта с позиции пациент-ориентированного подхода. Эндодонтия Today. 2022; 20(1): 116-124.
29. Shkarin V.V., Dyachenko S.V., Makedonova Yu.A., Gavrikova L.M., Dyachenko D.Yu., Zhuravlev L.V. Evaluation of the clinical effectiveness of diagnosis and monitoring of inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa from the standpoint of a patient-oriented approach. Endodontics Today- 2022; 20(1): 116-124.
30. Дьяченко Д.Ю., Дьяченко С.В. Применение метода конечных элементов в компьютерной симуляции для улучшения качества лечения пациентов в стоматологии: систематический обзор. - Кубанский научный медицинский вестник. 2021; 28(5): 98-116.
31. Dyachenko D.Yu., Dyachenko S.V. Application of the finite element method in computer simulation to improve the quality of patient care in dentistry: a systematic review. - Kuban scientific medical bulletin. 2021; 28(5): 98-116.
32. Гринин В.М., Предтеченский Н.Н. Анализ причин и целей обращения населения за терапевтической и ортопедической стоматологической помощью в условиях стоматологического рынка. Стоматология для всех. 2020; 1: 32.
33. Grinin V.M., Predtechensky N.N. Analysis of the reasons and goals of the population's appeals for therapeutic and orthopedic dental care in the conditions of the dental market. - Dentistry for everyone. 2020; 1: 32.
34. Папко С.В., Крайнюков П.Е., Аветисян А.Я. Оптимизация управления деятельностью стоматологической организации на основе методологии системного подхода. - Военно-медицинский журнал: Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал. - 2018; 339(10): 10-14.
35. Papko S.V., Krainyukov P.E., Avetisyan A.Ya. Optimization of the management of the activities of a dental organization based on the methodology of a systematic approach. - Military medical journal: Monthly theoretical and scientific-practical journal. 2018; 339(10): 10-14.
36. Хальфин Р.А., Сырцова Л.Е., Львова Д.П., Кобыцкая Е.Е. Пациент ориентированный подход: базовые понятия. - Проблемы стандартизации в здравоохранении. - 2017; 1(2): 9-13. <https://cyberleninka.ru/article/n/patsient-orientirovanny-podhod-bazovye-ponyatiya>
37. Khalfin R.A., Syrtsova L.E., Lvova D.P., Kobyatskaya E.E. Patient-centered approach: basic concepts. - Problems of standardization in health care. - 2017; 1(2): 9-13. <https://cyberleninka.ru/article/n/patsient-orientirovanny-podhod-bazovye-ponyatiya>
38. Khalfin R.A. Methodology for identifying and analyzing points of contact for the implementation of patient-centered and participatory approaches to the marketing of medical services. Problems of standardization in healthcare. 2017; 7(8): 67-74.
39. Шкарин В.В., Симakov С.В., Ивашева В.В. Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь. Опыт региона: проблемы, решения. - Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2020; 7(8): 20-26.
40. Shkarin V.V., Simakov S.V., Ivashева V.V. A new model of a medical organization providing primary health care. Experience of the region: problems, solutions. - Problems of standardization in health care. - 2020; 7(8): 20-26.
41. Бабенко А.И., Кострубин С.А., Бабенко Е.А. Востребованность медицинских технологий при оказании стоматологической по-

мощи взрослому населению в поликлинике. - Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020; 28(3): 444-448.

Babenko A.I., Kostrubin S.A., Babenko E.A. The demand for medical technologies in the provision of dental care to the adult population in the clinic. - Problems of social hygiene, public health and the history of medicine. 2020; 28(3): 444-448.

28. Бабенко Н.М., Бабенко А.С., Солдатова Л.Н., Иорданишвили А.К. Применение телеконсультаций при диагностике и лечении зубочелюстных аномалий в регионах с низкой плотностью населения. Институт стоматологии. 2016; 1(62): 62-65.

Bagenko N.M., Bagenko A.S., Soldatova L.N., Iordanishvili A.K. The use of teleconsultations in the diagnosis and treatment of dentoalveolar anomalies in regions with low population density. Institute of Dentistry. 2016; 1(62): 62-65.

29. Хасанов Ф.З. Проблемы реформирования и оптимизации здравоохранения в сельской местности. Актуальные проблемы государства и общества в области обеспечения прав и свобод человека и гражданина. 2017; 1: 118-121.

Khasanov F.Z. Problems of reforming and optimizing health care in rural areas. Actual problems of the state and society in the field of ensuring the rights and freedoms of man and citizen. 2017; 1:118-121.

30. Македонова Ю.А., Гаврикова Л.М., Дьяченко С.В., Дьяченко Д.Ю. Эффективность телемедицинских технологий при лечении больных с заболеваниями слизистой полости рта. - Вестник ВолгГМУ. 2021; 4 (80): 76-81. <http://vestnik.volgmed.ru/ru/issue/362/>

Makedonova Yu.A., Gavrikova L.M., Dyachenko S.V., Dyachenko D.Yu. The effectiveness of telemedicine technologies in the treatment of patients with diseases of the oral mucosa. - Vestnik VolgSMU. 2021; 4 (80): 76-81.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Шкарин В.В.*¹ – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования ВолгГМУ, ORCID: 0000-0002-4009-9733.

*Поройский С.В.*¹ – Доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой медицины катастроф ВолгГМУ, ORCID 0000-0001-6990-6482.

Македонова Ю.А.^{1,2} – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования; старший научный сотрудник лаборатории абилитации и реабилитации, ORCID: 0000-0002-5546-8570.

*Емельянова О.С.*¹ – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ORCID 0000-0001-8772-7971.

*Боловина Я.П.*¹ – Кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ORCID 0000-0003-3453-1689.

*Дьяченко С.В.*¹ – ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, ORCID: 0000-0002-5526-8130.

¹Волгоградский государственный медицинский университет, 400131, Россия, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

²Волгоградский медицинский научный центр, 400131, Россия, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

AUTHOR INFORMATION:

*Vladimir V. Shkarin*¹ – Doctor of Medical Sciences., Associate Professor, Head of the Department of Public Health and Public Health of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education of VolgSMU, ORCID: 0000-0002-4009-9733.

*Sergey V. Poroyskiy*¹ – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Disaster Medicine of VolgSMU, ORCID 0000-0001-6990-6482.

Yuliya A. Makedonova^{1,2} – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education; Senior Researcher, Habilitation and Rehabilitation Laboratory, ORCID: 0000-0002-5546-8570.

*Olga.S. Emelyanova*¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health and Public Health of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, ORCID 0000-0001-8772-7971.

*Yanina P. Bolovina*¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, ORCID 0000-0003-3453-1689.

*Svetlana V. Dyachenko*¹ – Assistant of the Department of Dentistry of the Institute of Continuous Medical and Pharmaceutical Education, ORCID: 0000-0002-5526-8130.

¹Volgograd State Medical University. 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd, 400131, Russia.

²Volgograd Medical Scientific Center. 1 Pavshih Borcov sq, Volgograd, 400131, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Шкарин В.В. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Поройский С.В. – подготовка статьи.

Македонова Ю.А. – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

Емельянова О.С. – интерпретация данных.

Боловина Я.П. – сбор данных.

Дьяченко С.В. – сбор данных, существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Vladimir V. Shkarin. – final approval of the version of the article for publication.

Sergey V. Poroyskiy – preparation of the article.

Yuliya A. Makedonova – critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Olga.S. Emelyanova – interpretation of data.

Yanina P. Bolovina – data collection.

*Svetlana V. Dyachenko*¹ – data collection, a significant contribution to the design and design of research.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Македонова Ю.А. / Yu.A. Makedonova, E-mail: mihai-m@yandex.ru, +79173332400

Сравнительный анализ измерительных показателей небных миндалин по данным ТРГ и КЛКТ

Балашова М.Е., Хабазде З.С., Попадюк В.И.

Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

Резюме:

Увеличение небных миндалин может быть причиной развития ротового дыхания, обструктивного апноэ, аномалий прикуса, особенно у детей. Своевременная диагностика и лечение лор-патологии имеет важное значение для уменьшения частоты развития зубочелюстных и общих патологий.

Цель. оценить измерения небных миндалин по ТРГ и КЛКТ и сравнить эффективность указанных методов.

Материалы и методы. 10 пациентам в возрасте 10-12 лет с увеличенными небными миндалинами по данным лор-анамнеза было проведено КЛКТ, сформированы ТРГ реформаты. Оценена клиническая эффективность и ограничения используемых методов и корреляция между площадью и объемом миндалин.

Результаты. Разница в размерах небных миндалин по данным 2D и 3D методов была статистически не значима. Однако КЛКТ позволяет лучше визуализировать границы, оценивать миндалины с двух сторон, исключая наложение контуров мягкотканых (мягкого неба, языка) и костных структур (угол нижней челюсти).

Выводы. Результаты показывают, что линейные измерения миндалин являются надежными, поскольку существует положительная корреляция с соответствующими сагиттальными измерениями на 2D и 3D исследованиях. Точное определение размеров небных миндалин у пациента по боковой ТРГ затруднено из-за большой изменчивости трехмерной структуры дыхательных путей. Поэтому КЛКТ является более точным методом в оценке миндалин.

Ключевые слова: небные миндалины, телерентгенография, компьютерная томография, верхние дыхательные пути.

Статья поступила: 14.04.2023; **исправлена:** 26.05.2023; **принята:** 29.05.2023;

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Балашова М.Е., Хабазде З.С., Попадюк В.И. Сравнительный анализ измерительных показателей небных миндалин по данным ТРГ и КЛКТ. Эндодонтия today. 2023; 21(2):144-147. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-144-147.

Comparative analysis of the measurement parameters of the palatine tonsils according to LC and CBCT data

Mariya E. Balashova, Zurab S. Khabadze, Valentin I. Popadyuk

"Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University), Moscow, Russia

Abstract:

The palatine tonsils hypertrophy can cause the development of oral breathing, obstructive sleep apnea, malocclusion, especially in children. Early diagnosis and treatment of ENT pathology is important to reduce the frequency of dental and general pathologies.

Aim. To evaluate the measurements of the palatine tonsils by LC and CBCT and compare the effectiveness of these methods.

Materials and methods. In 10 patients aged 10-12 years with enlarged palatine tonsils, according to ENT history, CBCT were performed, LC reformates were formed. The clinical efficacy and limitations applied method and correlation between the area and volume of the tonsils were evaluated.

Results. The difference in tonsils size according to 2D and 3D methods was not statistically significant. However, CBCT allows to visualize the boundaries better, to evaluate the tonsils from both sides, excluding the superimposition of soft tissue contours (soft palate, tongue) and bone structure (mandibular angle).

Conclusions. The results show that linear measurements of the tonsils are reliable since there is a positive correlation with the corresponding sagittal parameters on 2D and 3D data. Accurate determination of the palatine tonsils size in a patient by lateral cephalography is difficult due to the large variability of the three-dimensional structure of the upper airway. Therefore, CBCT is a more accurate method in diagnosis tonsils.

Keywords: palatine tonsils, lateral cephalography, computed tomography, upper airway.

Received: 14.04.2023; **revised:** 26.05.2023; **accepted:** 29.05.2023.

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

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

For citation: Mariya E. Balashova, Zurab S. Khabadze, Valentin I. Popadyuk. Comparative analysis of the measurement parameters of the palatine tonsils according to LC and CBCT data. *Endodontics today*. 2023; 21(2):144-147. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-144-147.

ВВЕДЕНИЕ

Обследование верхних дыхательных путей и оценка их взаимодействия с развитием и ростом челюстно-лицевой области (ЧЛО) являются предметом интереса в нескольких медицинских областях, таких как отоларингология, логопедия, педиатрия и стоматология [1-3]. Изменения в нормальной функции дыхательных путей в период активного роста лицевого скелета могут оказать негативное влияние на развитие челюстно-лицевых структур. К тому времени, когда пациент обратится за консультацией к ортодонт, деформации станут более выраженными. Этот факт делает раннюю диагностику важной для обеспечения нормального развития ЧЛО и профилактики нарушений.

При первоначальном клиническом осмотре стоматолог-ортодонт не всегда обращает внимание на характер дыхания и наличие лор-патологии, в частности увеличение миндалин [4]. В большинстве случаев ортодонт проводит лишь ограниченную и субъективную оценку возможных проблем, связанных с верхними дыхательными путями. Обычно для этих целей используется боковая цефалометрия [5-6]. Клинически ортодонт может заметить обструкцию дыхательных путей на рентгеновском снимке и, если эта степень обструкции будет достаточно серьезной, пациента могут направить на консультацию к оториноларингологу [7].

Ортодонты часто перед планированием лечения проводят рентгенологическое обследование, включающее ТРГ или КЛКТ. В научной литературе есть исследования, подтверждающие возможность использования данных методов для оценки небных миндалин [8-10]. Однако недостаточно описаны более четкие алгоритмы для объективной оценки этих структур по 2D и 3D методам исследования.

Данная тема исследования является актуальной, так как оценка состояния верхних дыхательных путей особенно важна в повседневной работе ортодентов, детских стоматологов, оториноларингологов, логопедов, поскольку дыхание тесно связано с развитием черепно-лицевых структур и формированием других патологий. В связи с активным применением КЛКТ в современной ортодонтии особое место занимает расширение диагностических возможностей этого метода для комплексного планирования лечения пациентов с сопутствующими патологиями верхних дыхательных путей.

ЦЕЛЬ

Оценить измерения небных миндалин по ТРГ и КЛКТ и сравнить эффективность указанных методов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании ретроспективно были проанализированы 10 КЛКТ пациентов в возрасте 10-12 лет, у которых была диагностирована гипертрофия небных миндалин по данным лор-анамнеза. Родители

пациентов обращались к ортодонт на консультацию с жалобами на нарушения прикуса. После клинического осмотра, подписания согласий на рентгенологическое обследование и ортодонтическое лечения пациенты по ортодонтическим показаниям были направлены на КЛКТ черепа.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст 10-12 лет, размер КЛКТ не менее 15*15 мм с закрытым ртом в положении НР, гипертрофия небных миндалин по данным лор-анамнеза и подтвержденная данными рентгенологического исследования; отсутствие в анамнезе тонзилэктомии; отсутствие в анамнезе предшествующего ортодонтического лечения.

Критерии исключения: проведение тонзилэктомии в анамнезе; отказ от проведения осмотра, диагностики и лечения.

Визуализация КЛКТ была выполнена с помощью программы RadiAnt Dicom Viewer. Дополнительно снимки загружались в учетную запись программного обеспечения Diagnocat для образования реформата ТРГ в боковой проекции из КЛКТ.

Размеры небных миндалин оценивались следующим образом по данным 2D и 3D исследования:

- 1) Высота – наибольший размер в вертикальном направлении (TH);
- 2) Длина – наибольший размер в сагиттальном направлении (TL);
- 3) Ширина – наибольший размер в трансверсальном направлении (TW).

Границы тени небных миндалин на ТРГ и КЛКТ определялись визуально, на ТРГ измерялись TH, TL и площадь миндалин (рисунок 1).

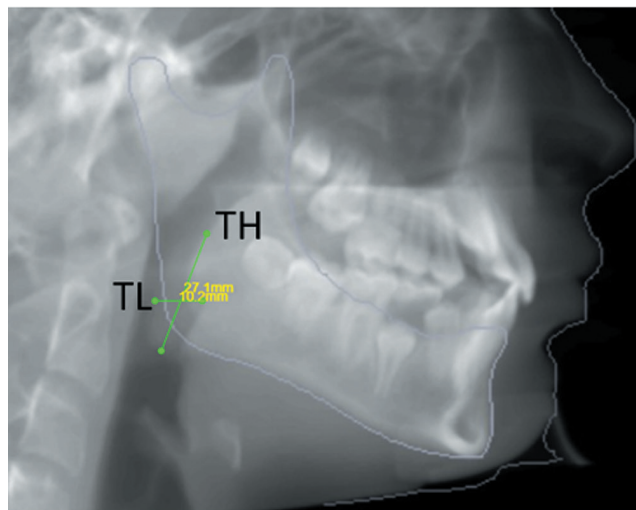


Рис. 1. Измерения миндалин на реформате ТРГ

Fig. 1. Measurements of tonsils on the LC reformat

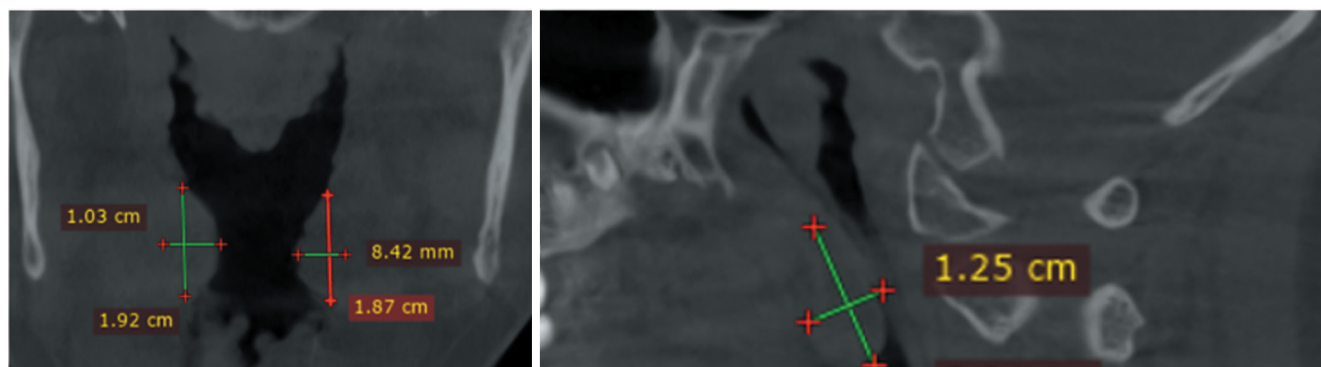


Рис. 2. Измерения миндалин на КЛКТ в коронарном и сагиттальном срезе.

Fig. 2 Measurements of tonsils on CBCT in coronary and sagittal sections.

На КЛКТ объем небной миндалины определяли количественно с использованием ориентиров мягких тканей в трех проекциях. Вертикальный (ТН) и поперечный (ТW) размер миндалин были измерены на уровне верхней и нижней границы миндалины соответственно на коронарном срезе, а длина (ТL) между передним и задним краем тени миндалины – на сагиттальном срезе. Поперечный размер (ТW) измеряли между парафарингеальной жировой клетчаткой с латеральной стороны до края максимальной выпуклости медиальной поверхности миндалины. Эти измерения были проведены для правой и левой небных миндалин в области максимального контурирования (рисунок 2).

Средние значения и стандартные отклонения были рассчитаны для каждой независимой переменной. Коэффициент корреляции Пирсона использовался для оценки корреляции между линейным измерением и соответствующим объемом миндалин, статистическая значимость была установлена на уровне 0,05 ($p < 0,05$). Статистическую обработку полученных результатов проводили на персональном компьютере в стандартной программе Microsoft Excel 365.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было проанализировано 10 КЛКТ и 10 ТРГ реформатов, выделенных из тех же 3D исследований. Средний возраст пациентов 11.1 ± 0.8 . Результаты измерений миндалин представлены в таблице (табл.1)

Статистически значимых различий при измерении длины и высоты небных миндалин по данным ТРГ и КЛКТ не было обнаружено ($p < 0,05$). Коэффициент корреляции Пирсона использовался для оценки корреляции между линейным измерением миндалин на ТРГ реформатах и соответствующим объемом на КЛКТ. При оценке линейных измерений небных миндалин на сагиттальных срезах ТРГ и КЛКТ была выявлена положительная корреляция с измерениями площади миндалин

Таблица 1. Значения миндалин по данным КЛКТ и ТРГ.

Table 1. Measurements of tonsils according to CBCT and LC data.

Параметр	Тип исследования			
	КЛКТ		ТРГ	
	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD
ТW, мм	9,1	2,8	-	-
ТL, мм	12,5	1,9	11,7	2,2
ТН, мм	25,7	2,4	26,3	2,8
Площадь, мм ²	318,7	5,8	312,4	4,1
Объем, мм ³	3185,2	9,7	-	-

и объема ($r = 0.78$), что демонстрирует надежность исследованных методов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Вопросы точной диагностики и влияния гипертрофии миндалин на рост ЧЛО остаются до конца не изученными из-за отсутствия достаточного количества исследований о роли данного этиологического фактора в изменении морфологического рисунка лицевого скелета и зубочелюстной системы [9]. Данное исследование было в первую очередь разработано для анализа клинической возможности и эффективности методов КЛКТ и ТРГ как инструментов оценки состояния небных миндалин.

По данным исследований других авторов КЛКТ дает лучшую оценку поперечных размеров пространства верхних дыхательных путей, и обеспечивает более точную визуализацию мягкотканых структур [14,15].

3-D изображения носоглотки и ротоглотки в аксиальной плоскости при наличии гипертрофии аденоидов обеспечивают более качественную диагностику, так как в сагиттальной плоскости мягкотканые разрастания накладываются на контуры костных ориентиров, вызывая сложности дифференцировки [15]. По данным зарубежных исследований линейные измерения КЛКТ, реформатов ТРГ и стандартной ТРГ в боковой проекции были достаточно надежными и хорошо воспроизводимыми [16,17].

В данном исследовании впервые была оценена возможность и эффективность применения реформатов ТРГ и КЛКТ в диагностике размеров небных миндалин. Наши результаты согласуются с данными вышеупомянутых исследований о корреляции 2D и 3D параметров. Измерения, полученные с помощью обоих методов, надежны и воспроизводимы. Таким образом, боковые цефалограммы можно использовать в качестве скринингового исследования для оценки линейных размеров небных миндалин. КЛКТ предоставляет ценную информацию об объемных параметрах данных структур, а также метод показывает большую вариабельность в результатах, чем соответствующая площадь миндалин.

ВЫВОДЫ

Основываясь на наших результатах, измерения небных миндалин на боковых цефалограммах могут быть использованы в качестве первоначального метода скрининга для выявления возможной гипертрофии, так как площадь миндалин на ТРГ и ее истинный объемный размер на КЛКТ сильно коррелируют. Результаты показывают, что линейные измерения являются надежными как на реформатах ТРГ, так и на КЛКТ, поскольку суще-

стствует положительная корреляция с соответствующими измерениями площади на сагиттальных срезах. Однако

КЛКТ позволяет более точно оценить объем миндалин с обеих сторон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Vizzotto MB, Liedke GS, Delamare EL, Silveira HD, Dutra V, Silveira HE. A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur J Orthod*. 2012 Jun;34(3):390-3. doi: 10.1093/ejo/cjr012.
2. Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4):468-79. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.04.043.
3. Farid MM, Metwalli N. Computed tomographic evaluation of mouth breathers among paediatric patients. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39: 1-10. doi: 10.1259/dmfr/80778956.
4. Diamond O. Tonsils and adenoids: why the dilemma? *Am J Orthod* 1980;78:495-503. doi: 10.1016/0002-9416(80)90300-0.
5. Sorensen H, Solow B, Greve E. Assessment of the nasopharyngeal airway. Arhinomanometric and radiographic study in children with adenoids. *Acta Otolaryngol* 1980;89:227-32. doi: 10.3109/00016488009127132.
6. Vig P, Hall D. The inadequacy of cephalometric radiographs for airway assessment. *Am J Orthod* 1980;77:230-3. doi: 10.1016/0002-9416(80)90009-3.
7. Pilch BZ, editor. The nasopharynx and Waldeyer's ring. In: *Head and Neck Surgical Pathology*. 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 157-94.
8. Wang JH, Chung Y-S, Jang YJ, Lee B-J. Palatine Tonsil Size and its Correlation with Subjective Tonsil Size in Patients with Sleep-Disordered Breathing. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2009;141(6):716-721. doi:10.1016/j.otohns.2009.09.007.
9. Kim HC, Jin TP, Yoo-Sam C. Correlation between Tonsil Shadow Area on Skull Lateral View and Tonsil Volume after Tonsillectomy. *sleep medicine research*, 10(1), 8-12. doi.org/10.17241/smr.2019.00395.
10. Yoon A, Abdelwahab M, Bockow R, Vakili A, Lovell K, Chang I, Ganguly R, Liu SY, Kushida C, Hong C. Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. *Sleep Med*. 2022 Apr;92:96-102. doi: 10.1016/j.sleep.2022.02.011.
11. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 2. Conventional angular and linear measures. *Am J Orthod* 1971; 60: 505-17. doi: 10.1016/0002-9416(71)90116-3.
12. Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod* 1986; 8: 141-8. doi: 10.1093/ejo/8.3.141.
13. Kaur S, Rai S, Kaur M. Comparison of reliability of lateral cephalogram and computed tomography for assessment of airway space. *Niger J Clin Pract*. 2014 Sep-Oct;17(5):629-36. doi: 10.4103/1119-3077.141431.
14. Bronoosh P, Khojastepour L. Analysis of Pharyngeal Airway Using Lateral Cephalogram vs CBCT Images: A Cross-sectional Retrospective Study. *The Open Dentistry Journal*, 2015, 9, (Suppl 2: M2) 263-266. doi: 10.2174/1874210601509010263.
15. Xin Feng, Gang Li, Zhenyu Qu, Lin Liu, Karin Nasstrom, and Xie-Qi Shi. Comparative analysis of upper airway volume with lateral cephalograms and cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* February 2015, Vol 147, Issue 2. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.
16. Hsu WE, Wu TY. Comparison of upper airway measurement by lateral cephalogram in upright position and CBCT in supine position. *J Dent Sci*. 2019 Jun;14(2):185-191. doi: 10.1016/j.jds.2019.01.007.
17. Alwadei AH, Galang-Boquiren MTS, Kusnoto B, Costa Viana MG, Lin EY, Obrez A, Evans CA, Masoud AI. Computerized measurement of the location and value of the minimum sagittal linear dimension of the upper airway on reconstructed lateral cephalograms compared with 3-dimensional values. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018 Dec;154(6):780-787. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.01.022.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Балашова М.Е. – аспирант кафедры терапевтической стоматологии МИ РУДН, ORCID: 0000-0002-1120-4055.

Хабадзе З.С. – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ORCID ID 0000-0002-7257-5503.

Попадюк В.И. – д.м.н., профессор, Заведующий кафедрой оториноларингологии Медицинского института.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), 117198, Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

AUTHOR INFORMATION:

Mariya E. Balashova – postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-1120-4055.

Zurab S. Khabadze – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

Valentin I. Popadyuk – D.M.D., Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Medical Institute.

Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya st, Moscow, 117198, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Балашова М.Е. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Хабадзе З.С. – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

Попадюк В.И. – анализ и интерпретация данных; подготовка статьи.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Mariya E. Balashova – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication.

Zurab S. Khabadze – critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

Valentin I. Popadyuk – analysis and interpretation of data; preparation of the article.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Балашова М.Е. / Mariya E. Balashova, E-mail: mariya.balashova.96@mail.ru

Влияние геометрических параметров дентальных имплантатов на вторичную стабильность и процесс остеоинтеграции в зависимости от типа кости

Студеникин Р.В.¹, Сущенко А.В.¹, Мамедов А.А.²

¹Воронежский государственный медицинский университет, Воронеж, Россия

²ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия

Резюме:

Цель. Сравнение вторичной стабильности и скорости остеоинтеграции дентальных имплантатов с мелкой и крупной резьбой, установленных в кости различных типов.

Материалы и методы. В исследовании рассмотрены данные 60 имплантатов с мелкой и крупной резьбой, установленных в кость I – III типов. По истечении двух и четырех месяцев проведены анализ потери маргинальной кости, тесты микроподвижности, методом частотно-магнитного резонанса определены изменения коэффициентов стабильности.

Результаты. 30 имплантатов с крупной резьбой показали более высокую вторичную стабильность по сравнению с имплантатами с мелкой резьбой во всех трех типах кости. Потеря маргинальной кости наблюдалась для обоих видов имплантатов только в III типе кости – но при сравнении абсолютных величин заметно, что с крупной резьбой они меньше. Микроподвижность отсутствовала по всем случаям для кости I и II типов. У имплантатов с крупной резьбой в кости III типа микроподвижность составила менее 30 мкм, а для имплантатов с мелкой резьбой – 150–160 мкм.

Выводы. Высокая вторичная стабильность характерна для имплантатов, установленных в кость I–II типов, независимо от шага резьбы, но величина коэффициента стабильности выше у образцов с крупной резьбой. Кроме того, в этих случаях не наблюдается потеря маргинальной кости. Имплантаты с мелкой резьбой, установленные в кость III типа, подвержены микроподвижности.

Ключевые слова: коэффициент стабильности, вторичная стабильность, потеря маргинальной кости, микроподвижность имплантата

Статья поступила: 19.05.2023; **исправлена:** 23.06.2023; **принята:** 24.06.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Студеникин Р.В., Сущенко А.В., Мамедов А.А. Влияние геометрических параметров дентальных имплантатов на вторичную стабильность и процесс остеоинтеграции в зависимости от типа кости. Эндодонтия today. 2023; 21(2):148-153. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-148-153.

Influence of geometrical parameters of dental implants on secondary stability and osseointegration process depending on the type of bone

Roman V. Studenikin¹, Andrei V. Sushchenko¹, Adil A. Mamedov²

¹Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

²Children's State Clinical Hospital № 9, Moscow, Russia

Abstract:

Aim. Comparison of the secondary stability and osseointegration rate of dental implants with fine and coarse threads placed in bones of various types.

Materials and Methods. The study considered the data of 60 implants with fine and coarse threads, installed in the bone types I–III. After two and six months, an analysis of the loss of marginal bone, micromotion tests were carried out, changes in the stability coefficients were determined by the method of frequency magnetic resonance.

Results. The 30 coarse threaded implants showed higher secondary stability compared to the finely threaded implants in all three bone types. Marginal bone loss was observed for both types of implants only in type III bone – but when comparing the absolute values, it is noticeable that they are smaller with large threads. Micromotion was absent in all cases for bone types I and II. For implants with large threads in type III bone, micromotion was less than 30 μm , and for implants with fine threads, it was 150-160 μm .

Conclusions. High secondary stability is typical for implants installed in type I-II bone, regardless of the thread pitch, but the value of the stability coefficient is higher for specimens with coarse threads. In addition, there is no loss of marginal bone in these cases. Finely threaded implants placed in Type III bone are subject to micromovement.

Keywords: stability coefficient, secondary stability, marginal bone loss, implant micromovement

Received: 19.05.2023; **revised:** 23.06.2023; **accepted:** 24.06.2023.

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

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

For citation: Roman V. Studenikin, Andrei V. Sushchenko, Adil A. Mamedov. Influence of geometrical parameters of dental implants on secondary stability and osseointegration process depending on the type of bone. *Endodontics today*. 2023; 21(2):148-153. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-148-153.

ВВЕДЕНИЕ

Остеоинтеграция – процесс, определяемый как прямое и функциональное соединение между зубными имплантатами и окружающей костной тканью [1]. Развитие остеоинтеграции требует первоначального жесткого вхождения имплантата в кость во время операции и вторичного этапа формирования новой кости непосредственно на титановой поверхности [2].

Первичная стабильность зубных имплантатов является одним из наиболее важных факторов, влияющих на долгосрочную успешную остеоинтеграцию [3,4]. Значение момента вращения при установке имплантата, геометрия имплантата и плотность костной ткани считаются ключевыми факторами, способными в значительной степени повлиять на первичную стабильность имплантата [5,6].

Первичная стабильность обусловлена размером и типом непосредственного прямого контакта между имплантатом и подготовленным костным ложем. По этой причине первичная стабильность связана с хирургической подготовкой места установки имплантата и плотностью кости реципиента, а также с геометрией имплантата.

Стабильность имплантата часто измеряют моментом вращения при установке [7] или другими суррогатными параметрами, такими как значение Periotest [8] или резонансная частота [9], так как отсутствует инструмент, который мог бы измерить величину микроподвижности, то есть значение стабильности имплантата непосредственно в кости пациента.

Periotest измеряет временной контакт кончиков инструментов во время повторяющихся ударных воздействий на имплантаты [10], а резонансно-частотный анализ (RFA) использует специальные резонансные характеристики [11], но они не измеряют фактическую микроподвижность имплантата. Процент контакта кости с имплантатом часто используется в качестве измерения скорости остеоинтеграции [12], но это деструктивный метод, который не может быть использован в клинической практике.

После установки имплантата процесс заживления приводит к ремоделированию некротической кости и образованию новой костной ткани на поверхности имплантата [13,14], что должно обеспечить достаточную вторичную стабильность, чтобы выдержать окклюзионные нагрузки. В связи с этим важно определить, когда

зажившая периимплантатная кость обеспечит достаточную вторичную стабильность для безопасного выдерживания функциональной нагрузки.

Цель данного исследования – сравнение вторичной стабильности и скорости остеоинтеграции дентальных имплантатов с мелкой и крупной резьбой, установленных в кости различных типов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены пациенты, которым необходимо было установить в нижнюю челюсть два имплантата в разные – левая и правая – стороны (этим и объясняется относительно небольшая группа – всего 30 человек). Критерии исключения – беременность, системные заболевания, активные инфекции, тяжелое воспаление в области, намеченной для установки имплантата.

Необходимая процедура – создание шаблона по установке имплантата, что сводит к минимуму риски осложнений, связанных с травмой важных анатомических образований, сокращает время хирургического этапа, позволяет повысить точность и перенести планируемое положение имплантата, что исключает нежелательные ошибки при протезировании. В дизайн-программе 3Shape происходит совмещение данных компьютерной томографии и цифрового образа сканирования, что позволяет определить наклон сверления пилотной фрезой и окончательное положение имплантата в кости, которая должна быть установлена строго под углом 90°.

Использовали имплантаты двух производителей одинакового диаметра (5 мм): MIS Seven с крупной резьбой (рис.1, а) и Osstem TS III SA (рис.1, б) с мелкой резьбой.

Исследуемая аудитория была разделена на 3 группы по 20 имплантатов: в первую группу входили образцы с крупной и мелкой резьбой, установленные в кость I типа; во второй группе – установленные в кость II типа; в третьей – в кость III типа.

Тип кости классифицировался по критериям Lekholm и Zarb на основе субъективной оценки хирурга.

Имплантаты имели длину 11,5 мм. Винты колпачка были закреплены, операционные раны были закрыты рассасывающимся периостально-мышечным внутренним швом, а затем наружным шелковым швом 2-0. Каждый пациент проходил системную антибиотикотерапию в течение 5 дней.

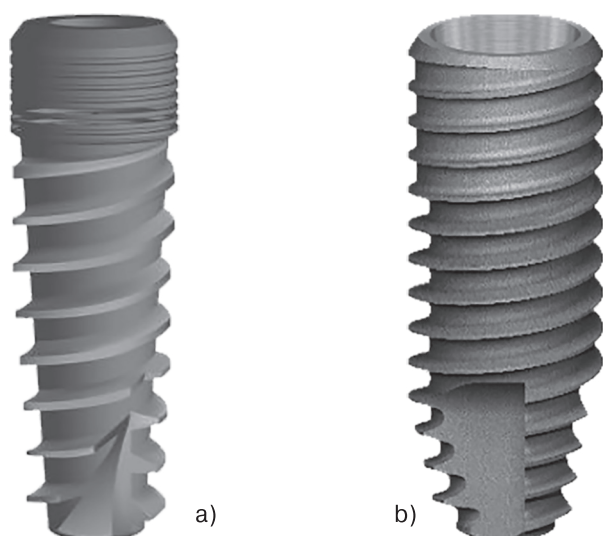


Рис. 1. Имплантаты, используемые в эксперименте: а) MIS Seven; б) Osstem TS III SA

Fig. 1. Implants used in the experiment:
а) MIS Seven; б) Osstem TS III SA

Первичная стабильность каждого имплантата измерялась с помощью прибора Penguin. Два опытных хирурга проводили измерения независимо друг от друга. Датчик закреплялся на уровне имплантата перпендикулярно длинной оси альвеолярной кости. Измерения повторялись до тех пор, пока одно и то же значение не было измерено два раза подряд, и это значение записывалось. После этого устанавливалась временная конструкция с винтовой фиксацией. Пациентам были даны инструкции по гигиене полости рта и назначены регулярные контрольные осмотры.

Коэффициент стабильности измерялся через 2 и 4 месяца для определения характера вторичной стабильности. Цифровая панорамная рентгенограмма (POINT NIX) проводилась три раза – в момент установки, через два и четыре месяца после хирургической процедуры.

Потеря маргинальной кости определялась на всех имплантатах. Измерение потери кости проводилось независимо друг от друга двумя хирургами на цифровых панорамных рентгенограммах пациента. Уровень костной ткани измерялся от интерфейса имплантат-абатмент до первого видимого контакта кости с имплантатом. В качестве точки отсчета использовался интерфейс имплантат-абатмент, поскольку имплантаты обычно устанавливались с соединением имплантат-абатмент на уровне альвеолярного гребня.

Для измерения микроподвижности имплантатов во время приложения нагрузки использовался цифровой силомер (AccuForce Cadet; Ametek) и с противополож-



Рис. 2. Приборы, применяемые для измерения микроподвижности имплантатов: а) цифровой силомер; б) цифровой микрометр

а) цифровой силомер; б) цифровой микрометр

Fig. 2. Devices used to measure the micromotion of implants:
а) digital force meter; б) digital micrometer

ной стороны цифровой микрометр (Mitutoyo Digimatic Micrometer, Кавасаки, Япония) (рис.2).

Горизонтальная сила 25 Н/мм прикладывалась к предварительно установленному абатменту каждого имплантата перпендикулярно главной оси, а боковое смещение измерялось цифровым микрометром на 10 мм выше гребня.

Статистический анализ проводился с использованием t-теста Стьюдента, однофакторного дисперсионного анализа и непараметрического коэффициента корреляции Спирмена. Статистическая значимость всех тестов определялась как $P < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Значения момента вращения при установке физиодиспенсером Surgic Pro Opt NSK с использованием понижающего наконечника X –SG20 L 20:1 варьировали от 35 до 55 Н.см для имплантатов 1 группы 1, от 35 до 65 Н.см для имплантатов 2 группы и от 40 до 80 Н.см для имплантатов 3 группы. Все 60 имплантатов остеоинтегрировались. Показатели коэффициента стабильности в каждой группе в момент установки, через два и четыре месяца приведены в таблице 1.

Анализ показателей ISQ позволяет судить, что имплантаты с крупной резьбой во всех группах и во время всех измерений показали значения статистически более высокие, чем имплантаты с мелкой резьбой.

Коэффициенты стабильности во времени уменьшаются для обоих типов имплантатов в кости I и II типов,

Таблица 1. Показатели ISQ во времени

Table 1. ISQ scores over time

Коэффициентстабиль- ности	MIS Seven			Osstem TS III SA		
	Тип кости					
	I	II	III	I	II	III
В момент установки	81,2 ± 5,6	74,7 ± 5,2	70,8 ± 3,7	76,6 ± 4,9	72,7 ± 3,8	68,8 ± 3,5
Через 2 месяца	80,0 ± 4,9	72,8 ± 4,6	70,9 ± 3,2	74,8 ± 4,4	71,4 ± 3,5	69,6 ± 3,4
Через 4 месяца	78,1 ± 4,0	71,2 ± 3,9	71,4 ± 3,5	72,3 ± 4,0	70,0 ± 3,3	70,5 ± 3,5

а для кости III типа ситуация противоположная – величина ISQ растет со временем и по истечении 4 месяцев сравнивается с параметрами коэффициента стабильности для имплантатов, установленных в кость II типа.

В целом, первичная стабильность имплантатов с крупной резьбой выше, чем у образцов с мелкой резьбой ($75,6 \pm 4,6$ и $72,7 \pm 4,2$ соответственно; $P < 0.01$). Такая закономерность соблюдается и для вторичной стабильности по результатам измерений ISQ как через два, так и четыре месяца.

Потеря маргинальной кости была измерена для 60 имплантатов и составила в среднем $0,85 \pm 0,06$ мм (диапазон от -0,8 до 2,1 мм). Значения, измеренные на мезиальной стороне имплантата ($0,85 \pm 0,06$ мм; диапазон от -0,8 до 2,0 мм) и на дистальной стороне ($0,85 \pm 0,07$ мм; диапазон от -0,8 до 2,1 мм), существенно не отличались.

Статистически значимая связь между вторичной стабильностью и потерей костной массы не была подтверждена (непараметрический коэффициент корреляции Спирмена, $R = 0,068$).

Микроподвижность отсутствовала по всех случаях для кости I и II типов. У имплантатов с крупной резьбой в кости III типа микроподвижность составила $28,8 \pm 4,1$ мкм, а для имплантатов с мелкой резьбой – $155 \pm 9,8$ мкм. Эти величины уменьшаются во времени, те есть с ростом вторичной стабильности микроподвижность имплантатов сокращается. Например, для имплантатов с крупной резьбой цифры составили $30,1 \pm 4,3$ и $27,5 \pm 3,8$ соответственно на 2 и 4 месяц остеоинтеграции. А для имплантатов с мелкой резьбой величины микроподвижности изменялись в следующем порядке: от $175 \pm 11,3$ до $135 \pm 8,1$. Таким образом, микроподвижность имплантатов с мелкой резьбой в кости III типа в 5,4 раза выше, чем у образцов с крупной резьбой.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первичная стабильность считается основным требованием для достижения остеоинтеграции; она еще более важна при немедленной нагрузке.

Первичная стабильность может быть определена как начальная фиксация имплантата в кости, которая достаточно прочна, чтобы противостоять силам смещения, воздействующим на имплантат в различных условиях функциональной нагрузки. Если эти силы способны вызвать микроподвижность имплантата во время заживления кости, процесс формирования кости может быть нарушен, что может привести к раннему отторжению имплантата.

Первичная стабильность зависит не только от хирургической подготовки кости, геометрии имплантата, способности к самонарезанию, конической или цилиндрической формы, геометрии резьбы винта, но и, прежде всего, от плотности кости.

После установки имплантата кровь и клетки тканей начинают процесс заживления, который приводит к замещению поврежденной кости новообразованной костью, находящейся в непосредственном контакте с поверхностью имплантата. При условии аккуратного и атравматичного проведения операции имплантации определенная часть периимплантатной кости подвергается некрозу из-за прерывания каналов Гаверса и Фолькмана, которые васкуляризируют остеоны, доставляя питательные вещества и кислород к остеоцитам. Сосудистое прерывание, вызванное режущим действием бора в кости, приводит к некрозу остеоцитов и, таким образом, к девитализации кости.

Однако некротическая кортикальная кость продолжает обеспечивать механическую поддержку имплан-

тата на начальных стадиях заживления, пока она не будет заменена новой жизненно важной костью, которая обеспечит необходимую поддержку для долгосрочной приживаемости имплантата. Во время этого процесса первоначальная кость постепенно рассасывается, чтобы освободить место для новой кости. Это неизбежно влечет за собой некоторую потерю первичной стабильности, которая будет продолжаться до тех пор, пока на поверхности имплантата не образуется новая кость, обеспечивающая новую стабильность, известную как «вторичная стабильность».

Вторичная стабильность обусловлена многочисленными факторами, включая плотность кости, реакцию тканей, поверхность имплантата, геометрию имплантата и условия нагрузки во время заживления.

Точное знание этих явлений имеет огромное и важное значение для определения периода и способов нагрузки на имплантат.

Микроподвижность имплантатов меняется со временем в зависимости от специфики процесса заживления кости в периимплантате. Первоначально, сразу после установки имплантата, стабильность имплантата совпадает с «первичной стабильностью», в то время как через несколько месяцев она окончательно становится вторичной стабильностью.

Однако в период заживления первичная стабильность снижается, в то время как вторичная стабильность проявляется только через несколько недель. Во время этой фазы заживления совокупная стабильность имплантатов в кости III типа может значительно снизиться, опустившись ниже критического порога микроподвижности, что вызовет рассасывание кости и поставит под угрозу успех имплантации. Эти факторы должны быть учтены при планировании имплантатов с немедленной нагрузкой.

Поскольку у нас нет точных количественных данных о величине и временных рамках изменения микроподвижности имплантата у человека, мы не знаем, когда стабильность имплантата достигает своего наименьшего значения и когда новая кость становится достаточно прочной, чтобы обеспечить адекватную вторичную стабильность для выдерживания полной окклюзионной нагрузки.

Исследования на животных [15] показали, что гладкие титановые винты (точечные) из технически чистого титана, установленные в большеберцовую кость кролика, имеют минимальное количество кости с низким моментом отвинчивания через 1 месяц после установки, тогда как через 3 месяца на границе раздела наблюдалось гораздо больше кости, при среднем моменте отвинчивания 68 Н.см.

Было показано, что первичная стабильность снижается через несколько дней после установки имплантата и что требуется определенный период времени для достижения новой вторичной стабильности в недавно сформированной кости [16]. Необходимое время может отличаться в зависимости от плотности кости периимплантата и от микро- и макрогеометрии имплантата.

Поскольку изменение микроподвижности влияет на процесс заживления кости периимплантата, его измерение может быть полезным для определения стадии заживления и факторов, которые влияют на нее.

Два различных вида резьбы для имплантатов при различной плотности кости сравнивались при измерении ISQ. Результаты этого исследования показали, что конструкция резьбы может улучшить остеоинтеграцию

имплантата во всех трех типах кости, особенно это ярко выражена в III типе.

Устройство Osstell может быть использовано для мониторинга изменений имплантата с течением времени, но не для сравнения стабильности различных имплантатов, поскольку слишком большое количество переменных может повлиять на значение ISQ [17].

В научной литературе [18] уделялось внимание правильному значению момента вращения при установке для достижения достаточной первичной стабильности и влиянию высокого значения момента вращения при установке на остеоинтеграцию имплантата.

Полученные данные показали отсутствие резорбции кости вокруг имплантатов, установленных с высоким значением момента вращения при установке, что соответствует другим недавним исследованиям, которые показали, что высокое значение момента вращения при установке эффективно при немедленной нагрузке имплантата и не вызывает резорбции кости вокруг имплантата [19].

Плотность кости, по-видимому, является ключевым фактором стабильности имплантата, а толщина корти-

кального слоя вокруг зубного имплантата также может оказывать дополнительное влияние на стабильность имплантата [20].

Результаты этого исследования подтверждают, что тип кости является основным фактором, влияющим на стабильность имплантата. Действительно, имплантаты как с крупной, так и с мелкой резьбой, установленные в кость I и II типов показали полное отсутствие микроподвижности.

ВЫВОДЫ

Имплантаты с крупной резьбой показали лучшие характеристики остеоинтеграции, чем имплантаты с мелкой резьбой и его практически использовать для кости с низкой плотностью. В кости I и II типов имплантаты MIS Seven показали статистически значимую лучшую вторичную стабильность. Высокое значение момента вращения при установке не вредит остеоинтеграции имплантата. Более агрессивный тип имплантата предпочтительнее классического в любых клинических условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Guglielmotti M.B., Olmedo D.G., Cabrini R.L. Research on implants and osseointegration. *Periodontology* 2000. 2019; 79(1): 178-189. doi: 10.1111/prd.12254
2. Albrektsson T., Chrcanovic B., Östman P.O., Sennerby L. Initial and long-term crestal bone responses to modern dental implants. *Periodontology* 2000. 2017; 73(1): 41-50. doi: 10.1111/prd.12176
3. Pai U.Y., Rodrigues S.J., Talreja K.S., Mundathaje M. Osseodensification – A novel approach in implant dentistry. *The Journal of the Indian Prosthodontic Society*. 2018; 18(3): 196. doi: 10.4103/jips.jips_292_17
4. Monje A., Suarez F., Garaicoa C.A., Monje F., Galindo-Moreno P., García-Nogales A., Wang H.L. Effect of location on primary stability and healing of dental implants. *Implant dentistry*. 2014; 23(1): 69-73. doi: 10.1097/ID.0000000000000019
5. Sennerby L., Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontology* 2000. 2008; 47(1): 51-66. doi: 10.1111/j.1600-0757.2008.00267.x
6. Kittur N., Oak R., Dekate D., Jadhav S., Dhattrak P. Dental implant stability and its measurements to improve osseointegration at the bone-implant interface: A review. *Materials Today: Proceedings*. 2021; 43(2): 1064-1070. doi: 10.1016/j.matpr.2020.08.243
7. Elias C.N., Oshida Y., Lima J.H.C., Muller C.A. Relationship between surface properties (roughness, wettability and morphology) of titanium and dental implant removal torque. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2008; 1(3): 234-242. doi: 10.1016/j.jmbbm.2007.12.002
8. Oh J.S., Kim S.G., Lim S.C., Ong J. L. A comparative study of two noninvasive techniques to evaluate implant stability: Periotest and Osstell Mentor. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009; 107(4): 513-518. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.08.02
9. Ito Y., Sato D., Yoneda S., Ito D., Kondo H., Kasugai S. Relevance of resonance frequency analysis to evaluate dental implant stability: simulation and histomorphometrical animal experiments. *Clinical oral implants research*. 2008; 19(1): 9-14. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01419.x
10. Van Steenberghe D., Tricio J., Naert I., Nys M. Damping characteristics of bone-to-implant interface. A clinical study with the Periotest® device. *Clinical Oral Implants Research*. 1995; 6(1): 31-39. doi: 10.1034/j.1600-0501.1995.060104.x
11. Hériveaux Y., Vayron R., Fraulob M., Lomami H.A., Lenormand C., Haïat G. Assessment of dental implant stability using resonance frequency analysis and quantitative ultrasound methods. *Journal of Prosthodontic Research*. 2021; 65(3): 421-427. doi: 10.2186/jpr.JPR_D_20_00052
12. Parithimarkalaignan S., Padmanabhan T.V. Osseointegration: an update. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2013; 13(1): 2-6. doi: 10.1007/s13191-013-0252-z
13. Stanford C.M. Surface modification of biomedical and dental implants and the processes of inflammation, wound healing and bone formation. *International journal of molecular sciences*. 2010; 11(1): 354-369. doi: 10.3390/ijms11010354
14. Halldin A., Jimbo R., Johansson C.B., Wennerberg A., Jacobsson M., Albrektsson T., Hansson S. The effect of static bone strain on implant stability and bone remodeling. *Bone*. 2011; 49(4): 783-789. doi: 10.1016/j.bone.2011.07.003
15. Palmquist A., Lindberg F., Emanuelsson L., Brånemark R., Engqvist H., Thomsen P. Morphological studies on machined implants of commercially pure titanium and titanium alloy (Ti6Al4V) in the rabbit. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*. 2009; 91(1): 309-319. doi: 10.1002/jbm.b.31404
16. Makary C., Rebaudi A., Sammartino G., Naaman N. Implant primary stability determined by resonance frequency analysis: correlation with insertion torque, histologic bone volume, and torsional stability at 6 weeks. *Implant dentistry*. 2012; 21(6): 474-480. doi: 10.1097/ID.0b013e31826918f1
17. Park J.C., Lee J.W., Kim S.M., Lee J.H. Implant stability-measuring devices and randomized clinical trial for ISQ value change pattern measured from two different directions by magnetic RFA. *Rapidly Evolving Practice*. 2011; 5: 111-130. DOI: 10.5772/18309
18. Rodrigo D., Aracil L., Martin C., Sanz, M. Diagnosis of implant stability and its impact on implant survival: a prospective case series study. *Clinical oral implants research*. 2010; 21(3): 255-261. doi: 10.1111/j.1600-0501.2009.01820.x

19. Liddel G., Henry P. The Immediately Loaded Single Implant--Retained Mandibular Overdenture: A 36-Month Prospective Study. *International Journal of prosthodontics*. 2010; 23(1): 13-21.. Tabassum A., Meijer G.J., Wolke J.G., Jansen J.A. Influence of surgical technique and surface

roughness on the primary stability of an implant in artificial bone with different cortical thickness: a laboratory study. *Clinical oral implants research*. 2010; 21(2): 213-220. doi: 10.1111/j.1600-0501.2009.01823.x

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Студеникин Р.В.*¹ – кандидат медицинских наук, докторант, ORCID ID: 0000-0002-6251-2007

*Сущенко А.В.*¹ – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-3115-4729.

*Мамедов А.А.*² – доктор медицинских наук, профессор, врач челюстно-лицевой хирург, ORCID ID: 0000-0001-7257-0991.

¹Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко. 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, 10.

²ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского. 123317, Россия, Москва, Шмитовский пр-д, 29.

AUTHOR INFORMATION:

*Roman V. Studenikin*¹ – candidate of medical sciences, doctoral candidate, ORCID ID: 0000-0002-6251-2007.

*Andrei V. Sushchenko*¹ – MD, professor, head of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-3115-4729.

*Adil A. Mamedov*² – MD, professor, doctor of maxillofacial surgery, ORCID ID: 0000-0001-7257-0991.

¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University. 10 Studencheskaya st., Voronezh, 394036, Russia.

²G.N. Speransky Children's State Clinical Hospital № 9. 29 Shmitovsky avenue, Moscow, 123317, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Студеникин Р.В. – сбор данных и их интерпретация, подготовка статьи;

Сущенко А.В. – критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания;

Мамедов А.А. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Roman V. Studenikin – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article, drafted the article or revised it critically for important intellectual content;

Andrei V. Sushchenko – drafted the article or revised it critically for important intellectual content;

Adil A. Mamedov – approved the version to be published.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Студеникин Р.В. / Roman V. Studenikin, E-mail: studenikin@yahoo.com

Оценка качества оформления медицинской документации по данным ретроспективного анализа

Корчагина М.С., Постников М.А., Бурда Г.К., Симановская О.Е., Ратникова А.С.

СамГМУ, Самара, Россия

Резюме:

В результате проведённого ретроспективного анализа в частных стоматологических организациях гг. Самары и Ульяновска проанализировано качество ведения медицинской документации, соответствие утвержденным стандартам и клиническим протоколам лечения. Цель. Оценка качества оказания специализированной стоматологической помощи пациентам с хроническими формами пульпита.

Материалы и методы. Проанализировано 2484 медицинских карт, определены 840 больных с хроническими формами пульпита. Проведен анализ структуры распространённости заболевания.

Результаты. У 840 пациентов диагностирован хронический пульпит в 1412 зубах, установлена самая распространенная форма заболевания. Оценена распространённость различных форм хронического пульпита по классификации МГМСУ, в основе, которой классификация Е.Е. Платонова (1968 г.). Указанная классификация явилась наиболее распространенной при постановке диагноза врачами-стоматологами.

Заключение. Основная возрастная группа пациентов с хроническими формами пульпита, преобладающий пол пациентов, наиболее распространенная форма хронического пульпита, установлено какие группы зубов поражаются чаще всего. Проведен анализ заполнения медицинских карт стоматологических больных с хроническими формами пульпита.

Ключевые слова: хронические формы пульпита, медицинская карта стоматологического пациента, стандарты и клинические протоколы лечения.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Статья поступила: 01.05.2023; **исправлена:** 23.06.2023; **принята:** 24.06.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Корчагина М.С., Постников М.А., Бурда Г.К., Симановская О.Е., Ратникова А.С.. Оценка качества оформления медицинской документации по данным ретроспективного анализа. Эндодонтия today. 2023; 21(2):154-158. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-154-158.

Evaluation of the quality of medical documentation according to retrospective analysis

Milana S. Korchagina, Mikhail A. Postnikov, Galina K. Burda, Oksana E. Simanovska, Anastasiya S. Ratnikova.

Samara State Medical University, Samara, Russia.

Abstract:

As a result of a retrospective analysis of medical records in private dental organizations in the cities of Samara and Ulyanovsk was analyzed the quality of medical records, compliance with approved standards and clinical treatment protocols.

Aim. To assess the quality of specialized dental care for patients with chronic forms of pulpitis.

Materials and Methods. 2484 medical records were analyzed and 840 patients with chronic forms of pulpitis were identified. An analysis of the structure of and prevalence of the disease was carried out.

Results. 840 patients were diagnosed with chronic pulpitis in 1412 teeth, the most common form of the disease was established. The prevalence of various forms of chronic pulpitis according to the classification of Moscow State Medical University was estimated based on the classification of E.E. Platonov (1968). This classification was the most common when making a diagnosis by dentists.

Conclusions. The main age group of patients with chronic forms of pulpitis, the predominant sex of patients, the most common form of chronic pulpitis, and established which groups of teeth are most often affected. An analysis of the filed of medical records of dental patients with chronic forms of pulpitis was made.

Keywords: chronic forms of pulpitis, medical record of a dental patient, standards and clinical protocols of treatment.

Received: 01.05.2023; **revised:** 23.06.2023; **accepted:** 24.06.2023.

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

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

For citation: Milana S. Korchagina, Mikhail A. Postnikov, Galina K. Burda, Oksana E. Simanovska, Anastasiya S. Ratnikova. Evaluation of the quality of medical documentation according to retrospective analysis. *Endodontics today*. 2023; 21(2):154-158. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-154-158.

ВВЕДЕНИЕ

В структуре всех стоматологических заболеваний значительное место занимает воспаление пульпы зуба. Анализ статистических данных свидетельствует о том, что количество диагнозов «пульпит» возрастает с каждым годом: с 10,8% – в 2011 году до 11,2% – в 2014 году [1]. Вместе с тем, частота осложнений по результатам эндодонтического лечения хронических форм пульпита остается высокой и составляет от 32% до 50% [2]. Учитывая высокую частоту осложнений, возникла необходимость проанализировать соблюдение практикующими врачами требований, изложенных в клинических рекомендациях, разработанных на основе большого числа рандомизированных контролируемых клинических исследований и современных протоколов ведения больных, а так же, как это отражается на качестве оказания стоматологической помощи [3]. Анализ статистических данных позволит в последующем, улучшить эффективность работы лечебно-профилактических учреждений [4].

ЦЕЛЬ

Получение объективной информации об уровне и качестве оказания специализированной стоматологической помощи пациентам с хроническими формами пульпита и о распространённости данной патологии путем ретроспективного анализа медицинской документации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ медицинской документации стоматологических пациентов (путем случайной выборки) в период с 2016 по 2022 гг. Дана оценка качеству заполнения 2484 медицинских карт пациентов, обратившихся в частные стоматологические организации гг. Самара и Ульяновск. Выявлено 840 пациентов, обратившихся с хроническими формами пульпита. Анализ заболеваемости пациентов проводился в возрастных группах: 18-30; 31-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-80; 80 и более лет на основании медицинской карты стоматологического больного (ф.043-у). Определен преобладающий возраст и пол пациентов, обращающихся чаще всего за стоматологической помощью с данным заболеванием. Проведен анализ структуры распространённости заболевания. У 840 пациентов диагностирован хронический пульпит в 1412 зубах, установлена самая распространенная форма заболевания. Проанализирована поражаемость хроническими формами пульпита различных анатомических групп зубов (резцы, клыки, премоляры, моляры) обеих челюстей. Далее оценили

распространённость различных форм хронического пульпита по классификации МГМСУ, в основе которой классификация Е.Е. Платонова (1968г.). Указанная классификация явилась наиболее распространенной при постановке диагноза врачами-стоматологами, в ней выделены основные формы пульпита, отражены процессы, происходящие в пульпе.

Классификация пульпита Е.Е. Платонова (1968г., МГМСУ):

- острый (очаговый, диффузный);
- хронический (фиброзный, гипертрофический, гангренозный);
- обострение хронического пульпита.

Проведена оценка качества и точности заполнения медицинских карт стоматологических пациентов врачами-стоматологами, ведущими эндодонтический прием. В ходе анализа оценили объем клинической информации, наименование диагноза и количество данных, которые врач-стоматолог заносит в медицинскую карту, их соответствие клиническим протоколам лечения. Оценка качества заполнения медицинской документации проводилась согласно «Клиническим рекомендациям (протоколы лечения) при диагнозе «Болезни пульпы зуба», утвержденные постановлением №15 совета Ассоциации общепринятых объединений «стоматологическая ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированы 02 августа 2018 года. При анализе медицинских карт, опираясь на стандарты ведения медицинской документации, были оценены данные основных и дополнительных методов обследования: жалобы пациента, анамнез заболевания, диагноз заболевания и его лечение. Каждый параметр оценивался по двум характеристикам: «заполнено», «не заполнено».

Статистическую значимость полученных результатов оценивали с помощью критерия Пирсона с поправкой Йейтса для таблиц сопряженности 2x2. Достоверность сравнения 95%.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате ретроспективного анализа были получены следующие результаты: из 840 пациентов с хроническими формами пульпита обратившиеся в возрасте от 18 до 30 лет составляют 17,3% от общего числа, от 31 до 40 лет- 25,4%; от 41 до 50 лет-22,6%; от 51 до 60 лет- 17,3%; от 61 до 70 лет- 10,4% и от 80 и более лет-2,1%. Таким образом, установлено, что чаще всего с данным заболеванием обращаются пациенты в возрасте – 31-40 лет (Таблица 1).

Таблица 1. Возрастная характеристика пациентов с заболеванием хроническими формами пульпита

Table 1. Age characteristics of patients with chronic forms of pulpitis

18-30 лет	31-40 лет	41-50 лет	51-60 лет	61-70 лет	71-80 лет	80 и более лет
172 чел.	214 чел.	190 чел.	146 чел.	88 чел.	18 чел.	12 чел.

Следующим параметром исследования было определение преобладающего пола среди пациентов с заболеваниями хроническими формами пульпита. Из 840 пациентов, обратившихся с хроническими формами пульпита, 336(40%)-мужчин и 504(60%) женщины, что свидетельствует о том, что женщины с данной патологией встречаются в 1,5 раза чаще мужчин.

Далее проведен анализ структуры распространенности данного заболевания. Наиболее часто выявлялся хронический фиброзный пульпит – 81,65%. Частота случаев с гангренозным хроническим пульпитом – 1% соответственно, гипертрофическим – 0,47%, а обострения хронических форм пульпита встречаются в 1,3% случаев. На долю оставшихся 16% приходится иные интерпретации диагноза хронического пульпита.

Предметом изучения явилась и распространенность хронических форм пульпита в различных анатомических группах зубов (Таблица 2).

Из 1412 зубов с хроническими формами пульпита – хроническим фиброзным пульпитом чаще поражены премоляры (45,9%), что значительно превышает показатели остальных групп зубов ($p < 0,001$) и почти в 2 раза выше показателей моляров (28,3%). Степень поражения резцов составляет 4,27%, клыков – 3,07%. При хроническом гангренозном пульпите поражение резцов и клыков не выявлено, а поражение моляров составляет 0,47%, премоляров – 0,23%. Хронический гипертрофический пульпит диагностировали исключительно в молярах (0,47%).

При этом, поражение однокорневых зубов хроническими формами пульпита на верхней челюсти составляет 60%, на нижней челюсти в 2,5 раза меньше – 39,9%. Поражение многокорневых зубов верхней (52,3%) и нижней (47,6%) челюсти практически одинаковое. Следовательно, можно сделать вывод, что однокорневые зубы верхней челюсти наиболее подвержены поражению хроническими формами пульпита ($p = 0,006$). (Табл. 3).

Проанализировав заполнение медицинских карт стоматологических пациентов, было отмечено, что врачи

стоматологи не всегда следуют «Клиническим рекомендациям «Болезни пульпы зуба», в результате чего встречались иные интерпретации диагноза (Таблица 4).

Из 840 медицинских карт, выявлено 140 пациентов с хроническими формами пульпита в которых встречались другие интерпретации данного диагноза. Диагноз «простой хронический пульпит» поставили 21(15%) пациенту, 5(3,57%) пациентам – «обострение простого хронического пульпита», 2 пациентам – «симптоматический необратимый пульпит», 1(0,71%) пациенту – «ассимптоматический необратимый пульпит» и 111(79,2%) пациентам – «хронический пульпит». В связи с этим классификация пульпитов требует модификации с учетом современных тенденций.

Выявлен определенный процент ошибок, допущенных при заполнении медицинских карт, связанных с тем, что врачи не описывают подробно результаты основных и дополнительных методов обследования. Так, в 15% случаев информация о жалобах пациента полностью отсутствовала. Без данных анамнеза заболевания зачастую невозможно поставить точный диагноз, провести дифференциальную диагностику, но, к сожалению, 13% врачей – стоматологов пренебрегают описанием и этого пункта. В целом данные основных и дополнительных методов диагностирования пропускают 35% врачей-стоматологов, хотя следует отметить, что только 2% из них приходится на основные методы. Диагноз заболевания врачи-стоматологи ставят в 100% случаев, в то время как, лечение не описано или описано не в полном объеме у 8% врачей-стоматологов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные современной литературы свидетельствуют о том, что в структуре всех стоматологических заболеваний значительное место занимает осложненный кариес (пульпит, периодонтит). Статистический анализ данных свидетельствует о том, что лидирующую позицию среди всех пульпитов имеет хронический фиброзный пульпит, полученные в ходе исследования результаты, подтверждают этот факт. Среди всех возрастных

Таблица 2. Распространенность хронических форм пульпита в различных анатомических группах зубов

Table 2. The prevalence of chronic forms of pulpitis in various anatomical groups of teeth

Форма пульпита	Моляры	Премоляры	Резцы	Клыки
Хронический фиброзный	478 (28,3%)	776 (45,9%)	74 (4,27%)	53 (3,07%)
Хронический гангренозный	8 (0,47%)	4 (0,23%)	0	0
Хронический гипертрофический	8 (0,47%)	0	0	0
Обострение хронического пульпита	10 (1,18%)	1 (0,11%)	0	0

Таблица 3. Распространенность хронических форм пульпита в зубах на верхней и нижней челюсти

Table 3. The prevalence of chronic forms of pulpitis in the teeth of the upper and lower jaws

Зубы	Всего	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Однокорневые	504	545(60%)	362 (39,9%)
Многокорневые	907	264(52,3%)	240 (47,6%)

Таблица 4. Иные интерпретации диагноза хронических форм пульпита

Table 4. Other interpretations of the diagnosis of chronic forms of pulpitis

Наименование диагноза	Частота встречаемости
Простой хронический пульпит	21 (15%)
Обострение простого хронического пульпита	5 (3,57%)
Симптоматический необратимый пульпит	2 (1,42%)
Ассимптоматический необратимый пульпит	1 (0,71%)
Хронический пульпит	111 (79,2%)

групп пациентов, обратившихся за стоматологической помощью особую настороженность, представляет группа пациентов от 31 до 40 лет, также доказано, что с хроническими формами пульпита чаще обращаются именно женщины. В результате исследования было выявлено, что наиболее подвержены поражению хроническими формами пульпита – однокорневые зубы.

Анализ качества и объем информации в медицинских картах стоматологических пациентов показал, что не всегда врачи стоматологи ответственно относятся к заполнению медицинской документации. Необходимо обеспечить более тщательный контроль соблюдения стандартизированных протоколов диагностики и лечения стоматологических больных в различных регионах России.

Мы уверены, что для успешного ведения клинической практики, в настоящее время, когда достижения в области науки и медицинских технологий активно внедряются в практическое здравоохранение, врачи-стоматологи также должны не только совершенствовать свои профессиональные навыки, но и осваивать современные цифровые технологии и использовать их в своей повседневной работе.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного ретроспективного анализа медицинской документации в частных стоматологических организациях гг. Самары и Ульяновска выявлено:

1. Основная возрастная группа пациентов с хроническими формами пульпита – 31-40 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Манак ТН. Заболевания пульпы и апикального периодонта: эпидемиология, диагностика и классификация. Медицинские новости. 2017; 5:42-45.
Manak TN. Diseases of the pulp and apical periodontium: epidemiology, diagnosis and classification. Medical News. 2017; 5:42-45. (in Russ).
2. Царев ВН. Оценка эффективности эндодонтической дезинфекции корневых каналов зуба с применением сканирующей электронной микроскопии микробной биопленки. Бактериология. 2017; 2(1):6-13. doi: 10.20953/2500-1027-2017-1-6-13.
Tsarev VN. Evaluation of the effectiveness of endodontic disinfection of the root canals of the tooth using scanning electron microscopy of microbial biofilm. Bacteriology. 2017;2(1):6-13. (in Russ). doi: 10.20953/2500-1027-2017-1-6-13
3. Шевелева НЮ. Анализ заполнения медицинских карт стоматологических больных на первичном амбулаторном приеме врачом-стоматологом детским. Институт стоматологии. 2019;2(83):14-15.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Корчагина М.С – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-1876-0820.
Постников М.А. – д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-2232-8870.
Бурда Г.К. – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-8943-4547.
Симановская О.Е – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-7741-272X.
Ратникова А.С. – студентка 3 курса, ORCID ID: 0009-0000-5300-1347.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский Государственный Медицинский университет" министерства здравоохранения российской федерации. 443099, Российская Федерация, г. Самара, ул. Чапаевская, 89.

AUTHOR INFORMATION:

Milana S. Korchagina – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-1876-0820.
Mikhail A. Postnikov – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-2232-8870.
Galina K. Burda – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-8943-4547.
Oksana E. Simanovskaya – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-7741-272X.

2. Преобладающий пол пациентов с хроническими формами пульпита-женский. Женщины, составляют 60%, что в 1,5 раза превышает численность мужчин.
3. Наиболее распространенной формой хронического пульпита, является хронический фиброзный пульпит. Следует отметить, что данная форма значительно чаще встречается в премолярах. Хронический гангренозный пульпит выявлен только в премолярах и молярах. Хронический гипертрофический и обострение хронического пульпита – исключительно в молярах.
4. Однокорневые зубы верхней челюсти наиболее подвержены поражению хроническими формами пульпита.
5. Анализ заполнения медицинских карт стоматологических больных с хроническими формами пульпита показал, что врачи-стоматологи при постановке диагноза не всегда придерживаются клинических рекомендаций. Кроме того, оценивая объем клинической информации, ее количество и качество, стало очевидно, что не все врачи-стоматологи ответственно относятся к этапам заполнения медицинской документации.

Таким образом, чтобы своевременно выявить и оценить возможность возникновения и развития осложненных форм кариеса, а также во избежание снижения информативности данных в медицинских картах стоматологических пациентов необходимо строго соблюдать разработанные стандарты и протоколы лечения с учетом современных тенденций заполнения медицинской документации и осуществлять более строгий контроль ее ведения, что позволит улучшить качество оказания стоматологической помощи.

Sheveleva, NYu., Guliyeva AYu., Glazyrin NA. Analysis of the filling of medical records of dental patients at the primary outpatient appointment with a pediatric dentist. Institute of Dentistry. 2019;2(83):14-15. (in Russ).

4. Постников МА, Корчагина МС, Ткач ТМ, Шухорова ЮА, Марсумова ОА, Бурда ГК, Симановская ОЕ. Анализ средств и методов эндодонтического лечения в стоматологических организациях по данным анкетирования врачей-стоматологов Самарской области. Клиническая стоматология. 2021;24(2):122-129

Postnikov MA, Korchagina MS, Tkach TM, Shukhorova YuA, Magsumova OA, Burda GK, Simanovskaya OE. Analysis of the means and methods of endodontic treatment in dental organizations according to a survey of dentists in the Samara region. Clinical dentistry. 2021;24(2):122-129. (in Russ).

Anastasiya S. Ratnikova – 3rd year student, ORCID ID: 0009-0000-5300-1347.

Samara State Medical University. 89 Chapaevskaya st, Samara, 443099, Russia

ВКЛАД АВТОРОВ:

Корчагина М.С. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания;

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

Бурда Г.К. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

Симановская О.Е. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи;

Ратникова А.С. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Milana S. Korchagina – 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;

Mikhail A. Postnikov – 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;

Galina K. Burda – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article;

Oksana E. Simanovskaya – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article;

Anastasiya S. Ratnikova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Корчагина М.С. / Milana S. Korchagina, E-mail: milana163@gmail.com, Tel: +7 (937) 790-64-44

Оценка состояния свободнорадикального окисления у пациентов с красным плоским лишаем методом хемилюминесценции

Вильданов М. Н., Герасимова Л. П., Чемикосова Т. С., Голубь А.А.
Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

Резюме:

Одним из неинвазивных методов оценки оксидативного стресса является исследование ротовой жидкости пациентов методом хемилюминесценции. На основании полученных данных можно количественно оценить степень оксидативного стресса и скорректировать назначаемую терапию.

Цель. Оценить состояние свободнорадикального окисления ротовой жидкости методом хемилюминесценции у пациентов с разными верифицированными формами КПЛ, сравнить полученные данные с таковыми у группы контроля.

Материалы и методы. Исследованы 287 пациентов с различными формами красного плоского лишая (КПЛ) слизистой оболочки рта (СОР) и 32 пациента группы контроля (без КПЛ СОР), сопоставимые по полу и возрасту. Оценку оксидативного стресса проводили с помощью прибора ХЛ-003, исследовав ротовую жидкость.

Результаты. Параметры S, I_{max} отдельных форм КПЛ имели статистически значимые различия по сравнению с таковыми контрольной группой пациентов. Так, эрозивно-язвенная форма КПЛ по параметру S превышала условную норму в 2,45 раз, по параметру I_{max} превышало в 2,37 раза; экссудативно-гиперемическая форма превышала норму по параметру S превышала условную норму в 2,12 раз, по параметру I_{max} превышало в 1,71 раза; атипичная форма КПЛ имела статистически значимое превышение по параметру I_{max} в 1,49 раза; буллезная форма КПЛ имела статистически значимое превышение по параметру S в 2,18 раза. Остальные формы КПЛ (типичная, гиперкератотическая) не имели статистически значимых различий по параметрам S, I_{max}.

Выводы. Полученные данные обосновывают включение в проводимую терапию КПЛ антиоксидантной терапии; показатели ХЛ ротовой жидкости могут быть одним из биомаркеров в диагностике и контроле проводимой терапии при КПЛ, особенно в долгосрочном плане, преимущественно при эрозивно-язвенной, экссудативно-гиперемической, атипичной и буллезных формах КПЛ.

Ключевые слова: красный плоский лишай, оксидативный стресс, хемилюминесценция

Статья поступила: 14.05.2023; **исправлена:** 10.06.2023; **принята:** 11.06.2023;

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Вильданов М. Н., Герасимова Л. П., Чемикосова Т. С., Голубь А.А. Оценка состояния свободнорадикального окисления у пациентов с красным плоским лишаем методом хемилюминесценции. Эндодонтия today. 2023; 21(2):159-162. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-159-162.

Assessment of the state of free radical oxidation in patients with lichen plus by the chemiluminescence method

Marat N. Vildanov., Larisa P. Gerasimova, Tatyana S. Chemikosova., Anna A. Golub
Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Abstract:

One of the non-invasive methods for assessing oxidative stress is the study of the oral fluid of patients by chemiluminescence. Based on the data obtained, it is possible to quantify the degree of oxidative stress and adjust the prescribed therapy.

Objectives. To assess the state of free radical oxidation of the oral fluid by chemiluminescence (CL) in patients with various verified forms of oral lichen planus (OLP), compare the data obtained with those in the control group.

Materials and methods. 287 patients with various forms of OLP of the oral mucosa and 32 patients of the control group, comparable in sex and age, were studied. The assessment of oxidative stress was carried out using the device HL-003, examining the oral fluid.

Results. The parameters S, I_{max} of individual forms of OLP had statistically significant differences compared with those of the control group of patients. Thus, the erosive-ulcerative form of OLP by the S parameter exceeded the conditional norm by 2.45 times, by the I_{max} parameter it exceeded by 2.37 times; exudative-hyperemic form exceeded the norm in parameter

S, exceeded the conditional norm by 2.12 times, in parameter I_{max} exceeded 1.71 times; atypical form of OLP had a statistically significant excess in I_{max} by 1.49 times; the bullous form of OLP had a statistically significant excess in the S parameter by 2.18 times. Other forms of OLP (typical, hyperkeratotic) did not have statistically significant differences in the parameters S, I_{max}.

Conclusions. The obtained data substantiate the inclusion of antioxidant therapy in the ongoing OLP therapy; indicators of CL in the oral fluid can be one of the biomarkers in the diagnosis and monitoring of therapy in OLP, especially in the long term, mainly in erosive-ulcerative, exudative-hyperemic, atypical and bullous forms of OLP.

Received: 14.05.2023; **revised:** 10.06.2023; **accepted:** 11.06.2023.

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

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

For citation: Marat N. Vildanov., Larisa P. Gerasimova, Tatyana S. Chemikosova., Anna A. Golub. Assessment of the state of free radical oxidation in patients with lichen plus by the chemiluminescence method. *Endodontics today*. 2023; 21(2):159-162. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-2-159-162.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы наблюдается повышенный интерес исследователей к окислительному стрессу (ОС) в патогенезе ряда заболеваний, таких как воспалительные, хронические дегенеративные (болезнь Альцгеймера), сердечно-сосудистые или аутоиммунные [1-4].

Окислительный стресс может играть одну из ведущих ролей в этиологии КПЛ. Субэпителиальная инфильтрация Т-лимфоцитов способствует локальной продукции цитокинов, которые могут стимулировать продукцию АФК [5]. Наличие апоптоза является отличительной чертой КПЛ. АФК являются важными медиаторами апоптоза и могут приводить к дисфункции кератиноцитов и нарушению их апоптоза. Отмечается снижение уровней антиоксидантов и повышение уровней оксидантов у пациентов с КПЛ. [6].

Окислительный стресс изменяет нормальный внутриклеточный баланс, продуцируя избыточное количество окислительных веществ, т. е. активных форм кислорода (АФК) и активных форм азота (АФА), что приводит к относительному дефициту ферментативных и неферментативных антиоксидантов. Ферментативные антиоксидантные системы включают супероксиддисмутазу (СОД), каталазу (КАТ) и глутатионпероксидазу (GSHPx). Неферментативные антиоксидантные системы включают минералы и витамины [7-8].

Продукты секреции слюнных и слизистых желез в совокупности с клетками слущенного эпителия, лейкоцитами, микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности, остатками пищи, а также десневой жидкостью образуют ротовую жидкость (смешанная слюна). Изучение ротовой жидкости представляет большой научный интерес в плане экспресс диагностики и мониторинга патологических состояний [9]. Изучение оксидативного стресса в ротовой жидкости при КПЛ для уточнения этиопатогенетических механизмов, особенно с применением не инвазивных экспресс-методов остается актуальным.

ЦЕЛЬ

Оценить состояние свободнорадикального окисления ротовой жидкости методом хемилюминесценции у пациентов с разными верифицированными формами КПЛ, сравнить полученные данные с таковыми у группы контроля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследованы пациенты 287 пациентов (средний возраст которых составил $47,8 \pm 9,0$ лет; мужчин — 121 (42,1%), женщин — 166 (57,9%) с различными верифици-

рованными клиническими формами КПЛ слизистой оболочки рта (СОР) и пациенты группы контроля (без КПЛ СОР) (мужчин 13 (39%) и женщин — 19 (61%)) и возрасту $48,4 \pm 7,6$ лет, $n = 32$), сопоставимые по полу и возрасту.

Хемилюминесценцию (ХЛ) ротовой жидкости измеряли на приборе ХЛ-003 [10]. В качестве наиболее информативных показателей ХЛ были взяты светосумма излучения — S и ее максимальное значение — I_{max} за время исследования. Весь процесс измерения ХЛ и обработка результатов проводились в автоматическом режиме, что повышало точность и объективность получаемой информации. Определение ХЛ ротовой жидкости всем пациентам исследуемых групп проводили натощак до чистки зубов.

Забор ротовой жидкости проводили через 20 минут после предварительного ополаскивания полости рта физиологическим раствором.

Статистическая обработка данных проводилась в компьютерных программах Prism — GraphPad v.9.4.0 и Microsoft Excel 2019. В качестве описательной статистики были рассчитаны средние значения ($\bar{m}$), стандартное отклонение (Sd) и 95% доверительные интервалы (95% ДИ) средних значений. Проверка групп на нормальное распределение осуществлялась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова, Шапиро–Уилка. Ввиду того, что большинство сравниваемых подгрупп были ненормально распределенными для статистического сравнения применялись непараметрические критерии сравнения (критерий U Манна–Уитни для независимых выборок, критерий Краскела–Уоллиса для сравнения трех и более независимых групп). Порог статистической значимости был принят $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Были изучены параметры ХЛ ротовой жидкости у пациентов контрольной группы (32 пациента). В качестве наиболее информативных показателей были взяты светосумма излучения и ее максимальная интенсивность. Величина светосуммы свечения S составляла в среднем $44,93 \pm 11,44$ усл. ед., максимальная интенсивность свечения $26,11 \pm 7,25$ усл. ед. Данные значения в дальнейших исследованиях послужили мерой условной нормы.

У пациентов с КПЛ показатели светосуммы S составили $83,29 \pm 29,88$, показатели максимальной интенсивности I_{max} — $43,34 \pm 16,06$; оба параметра имели статистически значимое различие между показателями ХЛ контрольной группы пациентов. Показатель светосуммы S пациентов КПЛ был на 1,8 раза выше, показатель

Таблица 1. Показатели ХЛ у пациентов с КПЛ и пациентов контрольной группы.

Table 1. Chemiluminescence (CL) parameters in patients with oral lichen planus (OLP) and patients in the control group.

Формы КПЛ	Показатели ХЛ ротовой жидкости, усл. ед.			
	S -светосумма	95% ДИ	Imax – макс. интенсивность	95% ДИ
Пациенты с КПЛ (n = 287)	83,29 ± 29,88 *	79,82-86,76	43,34 ± 16,06 **	41,48-45,21
Контрольная группа (n = 32)	44,93 ± 11,44 *	40,81-49,05	26,11 ± 7,25 **	23,50-28,73

*, ** – статистически значимые различия в подгруппах сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,0001$).

Таблица 2. Сравнение показатели ХЛ у пациентов с различными формами КПЛ и пациентов контрольной группы.

Table 2. Comparison of CL parameters in patients with various forms of OLP and patients in the control group.

Формы КПЛ	Показатели ХЛ ротовой жидкости, усл. ед.			
	S -светосумма	95% ДИ	Imax – макс. интенсивность	95% ДИ
Типичная (n = 114)	57,45 ± 15,85	54,51-60,39	29,48 ± 7,24	28,13-30,82
Эрозивно-язвенная (n = 89)	110,4 ± 25,11 *	105,1-115,7	61,93 ± 9,56**	59,92-63,95
Экссудативно-гиперемическая (n = 63)	95,68 ± 12,84 *	92,44-98,91	44,72 ± 8,78**	42,51-46,94
Атипичная (n = 10)	60,65 ± 9,821	53,62-67,68	38,94 ± 8,0**	33,21-44,67
Буллезная (n = 6)	98,27 ± 6,732 *	91,20-105,3	34,43 ± 4,63	29,57-39,29
Гиперкератотическая (n = 5)	61,26 ± 5,510	54,42-68,10	30,72 ± 4,10	25,62-35,82
Контрольная группа (n = 32)	44,93 ± 11,44	40,81-49,05	26,11 ± 7,25	23,50-28,73

*, ** – статистически значимые различия в подгруппах форм КПЛ в сравнении с контрольной группой пациентов (критерий Краскела-Уоллиса для множественного сравнения независимых групп, $p < 0,05$).

Imax – 1,6 выше аналогичных показателей пациентов контрольной группы (Таблица 1).

Исходя из результатов статистического анализа (критерий Краскела-Уоллиса для множественного сравнения независимых групп, $p < 0,05$) форма КПЛ статистически значимо влияет на состояние СРО (Таблица 2).

Параметры S, Imax отдельных форм КПЛ имели статистически значимые различия по сравнению с таковыми контрольной группой пациентов. Так, Эрозивно-язвенная форма КПЛ по параметру S превышала условную норму в 2,45 раз, по параметру Imax превышало в 2,37 раза; экссудативно-гиперемическая форма превышала норму по параметру S превышала условную норму в 2,12 раз, по параметру Imax превышало в 1,71 раза; атипичная форма КПЛ имела статистически значимое превышение по параметру Imax в 1,49 раза; буллезная форма КПЛ имела статистически значимое превышение по параметру S в 2,18 раза. Остальные формы КПЛ (типичная, гиперкератотическая) не имели статистически значимых различий по параметрам S, Imax.

ОБСУЖДЕНИЕ

Целью нашей работы было изучение методом хемилюминесценции состояния СРО различных клинических форм КПЛ. Выявлены статистически значимое увеличение показателей ХЛ при КПЛ в сравнении с контрольной группой, а также различия внутри клинических форм КПЛ. Полученные данные говорят о наличии в этиопатогенетическом механизме КПЛ оксидативного стресса.

Окислительный стресс вызывается дисбалансом между прооксидантными веществами (такими как активные формы кислорода (АФК) и активные формы

азота (РНП)) и способностью антиоксидантной системы (ферментативные или неферментативные антиоксиданты) [11]. АФК образуются из множества источников, как эндогенных, так и экзогенных. Полость рта является критическим местом для окислительного стресса, а экзогенные источники включают воздействие на ткани полости рта термических, химических и микробных раздражителей. Многие поведенческие факторы также способствуют накоплению экзогенных АФК (курение, употребление алкоголя, жевание орехов бетеля) и также связаны со злокачественной трансформацией КПЛ [12]. К эндогенным источникам относятся хронические или острые инфекции полости рта, хронические травмы [13]. Известно, что воспалительные клетки продуцируют большое количество АФК, а АФК, в свою очередь, усиливают воспалительную реакцию [14].

Считается, что образование АФК может играть роль в Т-клеточном иммунном ответе, а затем модифицировать и вызывать нарушение регуляции иммунных функций за счет изменения баланса цитокинов Th1/Th2 и усиления ответа Th2. Кроме того, избыточное количество активных форм кислорода (АФК) также может быть связано со злокачественной трансформацией КПЛ [15].

ВЫВОДЫ

Полученные данные обосновывают включение в проводимую терапию КПЛ антиоксидантной терапии; показатели ХЛ ротовой жидкости могут быть одним из биомаркеров в диагностике и контроле проводимой терапии при КПЛ, особенно в долгосрочном плане, преимущественно при эрозивно-язвенной, экссудативно-гиперемической, атипичной и буллезных формах КПЛ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bhatia V, Sharma S. Role of mitochondrial dysfunction, oxidative stress and autophagy in progression of Alzheimer's disease. *J Neurol Sci.* 2021;421:117253. doi:10.1016/j.jns.2020.117253
2. Guarneri F, Custurone P, Papaiani V, Gangemi S. Involvement of RAGE and Oxidative Stress in Inflammatory and Infectious Skin Diseases. *Antioxidants (Basel).* 2021;10(1):82. Published 2021 Jan 9. doi:10.3390/antiox10010082
3. Izzo C, Vitillo P, Di Pietro P, et al. The Role of Oxidative Stress in Cardiovascular Aging and Cardiovascular Diseases. *Life (Basel).* 2021;11(1):60. Published 2021 Jan 15. doi:10.3390/life11010060
4. Wójcik P, Gęgotek A, Żarković N, Skrzydlewska E. Oxidative Stress and Lipid Mediators Modulate Immune Cell Functions in Autoimmune Diseases. *Int J Mol Sci.* 2021;22(2):723. Published 2021 Jan 13. doi:10.3390/ijms22020723
5. Wang J, Yang J, Wang C, Zhao Z, Fan Y. Systematic Review and Meta-Analysis of Oxidative Stress and Antioxidant Markers in Oral Lichen Planus. *Oxid Med Cell Longev.* 2021;2021:9914652. Published 2021 Sep 27. doi:10.1155/2021/9914652
6. Gholizadeh N, Sheykhabaei N. Micronutrients Profile in Oral Lichen Planus: a Review Literature. *Biol Trace Elem Res.* 2021;199(3):912-924. doi:10.1007/s12011-020-02221-9
7. Miricescu D, Totan A, Calenic B, et al. Salivary biomarkers: relationship between oxidative stress and alveolar bone loss in chronic periodontitis. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(1):42-47. doi:10.3109/00016357.2013.795659
8. Peluso I, Raguzzini A. Salivary and Urinary Total Antioxidant Capacity as Biomarkers of Oxidative Stress in Humans. *Patholog Res Int.* 2016;2016:5480267. doi:10.1155/2016/5480267
9. Митронин А.В., Антонова О.А., Привалов В.И., Гокжаев М.Б., Прокопов А.А., Останина Д.А. Спектральный анализ ротовой жидкости пациентов с хроническими формами нарушения мозгового кровообращения. *Российская стоматология.* 2023;16(1):3-6. doi:10.17116/rosstomat2023160113
10. Mitronin AV, Antonova OA, Privalov VI, Gokzhaev MB, Prokopov AA, Ostanina DA. Spectral analysis of oral liquid in patients with chronic forms of cerebrovascular diseases. *Russian Stomatology.* 2023;16(1):3-6. (In Russ.) doi: 10.17116/rosstomat2023160113
10. Фархутдинов, Р.Р. Прибор для регистрации хемилюминесценции (Хемилюминомер-ХЛ-003) / Р.Р. Фархутдинов, В.А. Лиховских // Методы оценки антиоксидантной активности биологически активных веществ лечебного и профилактического назначения. – М., 2005. – С. 155–172.
- Farkhutdinov, R.R. Device for registration of chemiluminescence (Chemiluminometer-KhL-003) / R.R. Farkhutdinov, V.A. Likhovskikh // Methods for assessing the antioxidant activity of biologically active substances for therapeutic and prophylactic purposes. – M., 2005. – S. 155-172. (In Russ.)
11. Nosratzahi T. Oral Lichen Planus: an Overview of Potential Risk Factors, Biomarkers and Treatments. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2018;19(5):1161-1167. Published 2018 May 26. doi:10.22034/APJCP.2018.19.5.1161
12. Singh S, Singh J, Biradar BC, Sonam M, Chandra S, Samadi FM. Evaluation of salivary oxidative stress in oral lichen planus using malonaldehyde. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2022;26(1):26-30. doi:10.4103/jomfp.jomfp_333_21
13. Rekha VR, Sunil S, Rath R. Evaluation of oxidative stress markers in oral lichen planus. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2017;21(3):387-393. doi:10.4103/jomfp.JOMFP_19_17
14. Shiva A, Arab S, Mousavi SJ, Zamanian A, Maboudi A. Serum and Salivary Level of Nitric Oxide (NOx) and CRP in Oral Lichen Planus (OLP) Patients. *J Dent (Shiraz).* 2020;21(1):6-11. doi:10.30476/DENTJODS.2019.77842
15. van der Meij EH, Mast H, van der Waal I. The possible premalignant character of oral lichen planus and oral lichenoid lesions: a prospective five-year follow-up study of 192 patients. *Oral Oncol.* 2007;43(8):742-748. doi:10.1016/j.oraloncology.2006.09.006

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Вильданов М. Н. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования1; ORCID ID: 0000-0003-3050-6304.

Герасимова Л.П. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования1; ORCID ID 0000-0002-1145-6500.

Чемикосова Т.С. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования1; ORCID ID 0000-0002-9427-2116.

Голубь А.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования1; ORCID ID 0000-0003-1996-1197.

Башкирский государственный медицинский университет, 450008 Россия, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

AUTHOR INFORMATION:

Marat N. Vildanov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry1; ORCID ID: 0000-0003-3050-6304.

Larisa P. Gerasimova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of Therapeutic Dentistry1; ORCID ID 0000-0002-1145-6500.

Tatyana S. Chemikosova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry1; ORCID ID 0000-0002-9427-2116.

Anna A. Golub – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry1; ORCID ID 0000-0003-1996-1197.

Bashkir State Medical University, 450008, Russia, Ufa, Lenin St., 3.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Вильданов М. Н. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор и интерпретация данных.

Герасимова Л.П. – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

Чемикосова Т.С. – дизайн исследования и подготовка статьи.

Голубь А.А. – сбор данных.

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Marat N. Vildanov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article, collection of data and its analysis for the article.

Larisa P. Gerasimova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Tatyana S. Chemikosova – research design and data analysis.

Anna A. Golub – collection of data for the article.

Координаты для связи с авторами / Coordinates for communication with authors:

Вильданов М.Н. / Marat N. Vildanov, E-mail: vilmaren@mail.ru