

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 – 2020-2021»)

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 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 кардиологии 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.

Научный редактор:

Соловьев Михаил Михайлович, заслуженный деятель науки, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет», Санкт-Петербург, 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 Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, вице-президент СтАР, Москва, Россия. **Алямовский В.В.**, 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.

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.

Коженикова 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

Ломашвили 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

Мураев 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.

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

Пономарёва 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 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения 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 последилового 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 Кенсариневич, 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:

Camillo 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 Euseong 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

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

Все поступившие материалы проходят обязательную процедуру двойного слепого рецензирования. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе.

ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В РОСКОМНАДЗОРЕ. СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ №077-7390 ОТ 19.02.01

ПИ №077-7390 от 19.02.01

© Эндодонтия Today, 2022

Дата выхода: Июнь 2022

Все права авторов охраняются.

Отпечатано в типографии ООО «Испо-Принт» (Москва)

Установочный тираж 2000 экз. Цена договорная.

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

Дизайн и верстка: **Лысак Юрий Алексеевич**

"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 - 2020-2021").

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.

Scientific Editor:

Mikhail M. Soloviev, Doctor of Medical Sciences, professor, head. Department of Surgical Dentistry, First St. Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, 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.

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.

PI No77-7390 dated 02.19.01

© Endodontics Today, 2022

Date of publishing: June 2022

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	
Ретроспективный анализ качества пломбирования корневых каналов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии <i>Адамчик А.А., Дорогань В.В., Запорожская-Абрамова Е.С., Таиров В.В., Иващенко В.А., Кирш К.Д., Коровашкин С.А.</i>	Retrospective analysis of the quality of root canal filling according to the data of cone-beam computed tomography <i>Anatoly A. Adamchik, Vladislav V. Dorogan, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova, Valeriy V. Tairov, Viktoria A. Ivashchenko, Ksenia D. Kirsh, Sergey A. Korovashkin</i>	102
Сравнение двух типов аппаратов для электроодонтометрии при их использовании для определения эффективности анестезии <i>Петрикас А.Ж., Петрикас О.А., Честных Е.В., Туровцев В.В., Ларичкин И.О., Медведев Д.В., Куликова К.В.</i>	Comparison of two types of electroodontometry devices when used to determine the effectiveness of anesthesia <i>Arnold Zh. Petrikas, Oleg A. Petrikas, Elena V. Chestnykh, Vladimir V. Turovtsev, Ilya O. Larichkin, Denis V. Medvedev, Kira V. Kulikova</i>	109
Эффективность антибактериальной обработки корневого канала при хроническом апикальном периодонтите с применением эрбий-хромового лазера <i>Постников М.А., Розенбаум А. Ю., Чигарина С.Е., Кудряшов Д.Н., Хайкин М.Б., Храмова И.В., Беланов Г.Н.</i>	The effectiveness of antibacterial treatment of the root canal in chronic apical periodontitis using an erbium-chromium laser <i>Mikhail A. Postnikov, Anastasiya Yu. Rozenbaum, Svetlana E. Chigarina, Dmitrii N. Kudryashov. Maksim B. Khaikin, Irina V. Khramova, Gennadii N. Belanov</i>	115
Анализ краевой адаптации временных пломбировочных материалов к тканям зуба <i>Маконин А.В., Копецкий И.С., Никольская И.А., Побожьева Л.В., Шевельюк Ю.В., Хритова А.А., Шалаев И.А.</i>	Analysis of the marginal adaptation of temporary filling materials to tooth tissues <i>Anton V. Makonin, Igor S. Kopetskiy, Irina A. Nikolskaya, Ludmila V. Pobozhieva, Juliya V. Shevelyuk, Anastasiya A. Khritova, Ilya A. Shalaev</i>	121
Морфология резорбции апикального цемента при деструктивных формах периодонтита в стадии обострения на рецзы <i>Глинкин В.В., Генералова Ю.А., Бакаев Ю.А., Бадалов Ф.В., Демурова Э.Т., Горбатенко И.А., Грачева А.Н., Литвиненко А.А.</i>	Morphology of resorption of apical cement in destructive forms of periodontitis in the acute stage <i>Vladimir V. Glinkin, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Fikret V. Badalov, Emma T. Demurova, Ivan A. Gorbatenko, Anastasiya N. Gracheva, Anna A. Litvinenko</i>	126
Оптимизация obturации корневых каналов <i>Исмаилов Ф.Р., Хабадзе З.С., Генералова Ю.А., Бакаев Ю.А., Литвиненко А.А.</i>	Optimizing root canal obturation <i>Farukh R. Ismailov, Zurab S. Khabadze, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko</i>	131
Обзоры	Reviews	
Оптимизация эндодонтической обработки системы корневых каналов в детской стоматологической практике (систематический обзор литературы) <i>Волгин М.А., Бернингер М.А., Митронин А.В., Останина Д.А., Кильбасса А.М., Митронин Ю.А.</i>	Optimization of endodontic root canal treatment in pediatric dentistry (a systematic literature review) <i>Michael A. Wolgin, Mascha A. Berninger, Alexander V. Mitronin, Diana A. Ostanina, Andrej M Kiekbassa, Yuri A. Mitronin</i>	136
Features of the microbiota in chronic apical periodontitis. A systematic review <i>Zurab S. Khabadze, Ahmad Wehbe, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko</i>		144
Клинические случаи	Clinical cases	
Клинический случай лечения перелома корня зуба (наблюдение в течение 4-х лет) <i>Громова С.Н., Пышкина О.А., Мальцева О.А., Расков А.А., Коледаева А.К.</i>	A clinical case of treatment of a tooth root fracture (4 years follow-up) <i>Svetlana N. Gromova, Olga A. Pyshkina, Olga A. Maltseva, Artem A. Raskov, Anna K. Koledaeva.</i>	148
Лечение деструктивного периодонтита с сочетанной резорбцией корня. Клинический случай <i>Глинкин В.В., Исмаилов Ф.Р., Бакаев Ю.А., Бадалов Ф.В., Демурова Э.Т., Горбатенко И.А., Литвиненко А.А.</i>	Treatment of destructive periodontitis with combined root resorption. Clinical case <i>Vladimir V. Glinkin, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Fikret V. Badalov, Emma T. Demurova, Ivan A. Gorbatenko, Anna A. Litvinenko</i>	156
В помощь практическому врачу	To help a practitioner	
Оценка клинической эффективности диагностики и мониторинга воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой полости рта с позиции пациент-ориентированного подхода <i>Македонова Ю.А., Шкарин В.В., Дьяченко С.В., Гаврикова Л.М., Дьяченко Д.Ю., Журавлев Л.В.</i>	Evaluation of the clinical effectiveness of diagnosis and monitoring of inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa from the standpoint of a patient-guided approach <i>Yuliya A. Makedonova, Vladimir V. Shkarin, Svetlana V. Dyachenko, Lyudmila M. Gavrikova, Denis Yu. Dyachenko, Lev V. Zhuravlev</i>	162
Вариабельность мягкотканых параметров у лиц нормальной окклюзией <i>Магомедов Р.Р., Бобро А.И., Слабковская А.Б., Ахмедова С.К., Дробышева Н.С.</i>	Soft tissue parameters variability in patients with normal dental occlusion <i>Radzhab R. Magomedov, Anna I. Bobro, Anna B. Slabkovskaya, Siyasat K. Akhmedova, Nailya S. Drobysheva</i>	171
Лечение хронического пародонтита с использованием препарата на основе растительных компонентов в эксперименте <i>Валеева Г.А., Хайбуллина Р.Р., Данилко К.В., Шангина О.Р., Герасимова Л.П., Шамсиев М.Р., Астахова М.И., Галияхметова И.А.</i>	Treatment of chronic periodontitis using a preparation based on plant components in an experiment <i>Gulnara A. Valeeva, Rasima R. Haibullina, Ksenia V. Daniilko, Olga R. Shangina, Larisa P. Gerasimova, Marat R. Shamsiev, Margarita I. Astakhova, Ida A. Galiyahmetova</i>	179
Показание к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (пилотное исследование) <i>Смирнова А.А., Гаврилова О.А., Моторнова Е.В., Михалева И.И., Федорова К.В., Соколова Л.Н.</i>	Indications for treatment of rapid palatal expansion devices based on cone-beam computed tomography <i>Anna A. Smirnova, Elizaveta V. Motornova, Irina I. Mikhaleva, Kseniya V. Fedorova, Ludmila N. Sokolova</i>	183
Использование 3D-технологий при планировании ортогнатических операций у пациентов с аномалиями развития челюстей <i>Колчин С.А., Дробышев А.Ю., Куракин К.А., Дибиров Т.М., Митерев А.А.</i>	The use of 3D technologies in the planning of orthognathic operations in patients with anomalies in the development of the jaws <i>Sergei A. Kolchin, Alexey Yu. Drobyshev, Konstantin A. Kurakin, Timur M. Dibirov, Andrei A. Miterev</i>	189
Применение антисептической композиции на основе полиаминопропил бигуанида в лечении хронического катарального гингивита <i>© Куликова А.А., Хабадзе З.С., Бакаев Ю.А., Федотова Н.Н., Карнаева А.С., Литвиненко А.А.</i>	Application of antiseptic composition based on polyaminopropyl biguanide in the chronic catarrhal gingivitis treatment <i>© Alena A. Kulikova, Zurab S Khabadze, Natalya N. Fedotova, Amina S. Karnaeva, Anna A. Litvinenko</i>	197

Ретроспективный анализ качества пломбирования корневых каналов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии

© Адамчик А.А., Дорогань В.В., Запорожская-Абрамова Е.С., Таиров В.В., Иващенко В.А., Кириш К.Д., Коровашкин С.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Россия

Резюме:

Цель. Анализ осложнений при эндодонтическом лечении болезней пульпы и периапикальных тканей.

Материалы и методы. Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии 200 пациентов в возрасте от 21 до 64 лет. Зубы подразделялись на фронтальную и жевательную группы. Оценивалось качество проведённого эндодонтического лечения.

Результаты. В ходе анализа результатов конусно-лучевой компьютерной томографии выявлены следующие осложнения эндодонтического лечения: неполная obturation корневых каналов, выведение материала за верхушку корня зуба, пропущенный канал корня зуба, перелом инструмента в канале корня зуба. Установлена закономерность их частоты, в зависимости от отдела челюсти, в котором располагался зуб.

Выводы. Проведение конусно-лучевой компьютерной томографии во время диагностики, во время лечения позволит устранить осложнения, связанные с недостатком диагностической визуализации, эффективно оценить успешность проведённого лечения для своевременного принятия мер.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, эндодонтическое лечение, корневые каналы, осложнения лечения.

Статья поступила: 08.05.2022; **исправлена:** 29.06.2022; **принята:** 30.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Адамчик А.А., Дорогань В.В., Запорожская-Абрамова Е.С., Таиров В.В., Иващенко В.А., Кириш К.Д., Коровашкин С.А. Ретроспективный анализ качества пломбирования корневых каналов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. Эндодонтия today. 2022; 20(2):102-108. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108.

Retrospective analysis of the quality of root canal filling according to the data of cone-beam computed tomography

© Anatoly A. Adamchik, Vladislav V. Dorogan, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova, Valeriy V. Tairov, Viktoria A. Ivashchenko, Ksenia D. Kirsh, Sergey A. Korovashkin

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia

Abstract:

Aim. Analysis of complications in the treatment of complicated caries.

Materials and methods. Cone beam computed tomography results of 200 patients aged 21 to 64 years. The teeth were divided into frontal and chewing groups. The quality of the performed endodontic treatment was assessed.

Results. During the analysis of the results of cone-beam computed tomography, the following complications of endodontic treatment were revealed: incomplete obturation of the root canal, removal of material beyond the apex of the tooth root, missed root canal, fracture of the instrument in the root canal. The regularity of their frequency was established, depending on the part of the jaw in which the tooth was located.

Conclusions. Conducting cone-beam computed tomography during diagnosis, during treatment, will eliminate complications associated with a lack of diagnostic imaging, effectively assess the success of the treatment for timely action.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography, Root Canal Therapy, Root Canals, complications.

Received: 08.05.2022; **revised:** 29.06.2022; **accepted:** 30.06.2022.

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, Vladislav V. Dorogan, Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova, Valeriy V. Tairov, Viktoria A. Ivashchenko, Ksenia D. Kirsh, Sergey A. Korovashkin. Retrospective analysis of the quality of root canal filling according to the data of cone-beam computed tomography. *Endodontics today*. 2022; 20(2):102-108. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что эндодонтическое лечение при болезнях пульпы и периапикальных тканей путём пломбирования корневых каналов в настоящее время является рутинной процедурой врача стоматолога, оно сопряжено с рядом трудностей и осложнений, следствием которых может стать неудовлетворительный результат лечения: возникновение гайморита, парестезий, периапикальные изменения, потеря зуба [1-5]. Высокая апикального периодонтита приводит к возникновению большого числа его осложнений, что делает вопрос о повышении эффективности проводимого лечения крайне актуальным [6]. Увеличение эффективности эндодонтического лечения и, как следствие, – повышение уровня медицинского обслуживания населения связано с адекватным диагностическим процессом, выверенным этапом планирования эндодонтического лечения, ретроспективной оценкой качества проведённого лечения [7-12]. Обычно для этих целей используется метод интраоральной радиографии, применяются панорамные снимки, но они имеют некоторые ограничения в плане визуализации изображения: двухмерное изображение, эффекты проекционных искажений, теневой суммации, в связи с этим врач стоматолог не может объективно оценить истинную картину заболевания [13-16]. Альтернативой выше указанным методам является наиболее эффективный и информативный рентгенологический метод, лишенный вышеуказанных недостатков – конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), которая позволяет визуализировать изображение в 3 плоскостях, проводить диагностику заболеваний пульпы и периапикальных тканей, изучение анатомии корневых каналов, измерения различных структур, оценивать качество проведённого лечения [7-9, 14, 15, 17-26]. Некоторые авторы указывают на решающее значение КЛКТ при постановке диагноза [27]. Данное исследование представляет собой ретроспективный анализ проведённого эндодонтического лечения по данным конусно-лучевой компьютерной томографии, суть которого заключается в выявлении осложнений, проанализировав которые можно повысить уровень эндодонтического лечения.

ЦЕЛЬ

Анализ осложнений при эндодонтическом лечении болезней пульпы и периапикальных тканей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализировались результаты КЛКТ, полученные на компьютерном томографе фирмы Vatech (Ю.Корея) 200 пациентов (100 лиц мужского пола, 100 женского пола), проходивших обследование в 2020-2021 годах возрас-

том от 20 лет до 65 лет. Критерии включения: возраст от 20 лет до 65 лет (проведена проверка на возрастную однородность групп, проверена нормальность распределений значений возрастов в группах по критерию Колмогорова, сравнение средних значений возраста в группах по критерию Стьюдента). Критерии исключения: затруднённое открывание полости рта, отягощённый общесоматический статус, наличие неврологических расстройств. Выделены фронтальная (резцы и клыки) и жевательная группы зубов (премоляры и моляры). Определялось наличие витальных и отсутствовавших зубов, зубов с проведённым эндодонтическим лечением, оценивая качество проведённого лечения, путём выявления осложнений. Проведён сравнительный анализ относительных долей (по методу медианного критерия) в двух отделах челюсти витальных, эндодонтически леченых, отсутствовавших зубов среди групп сравнения, т.е. проведено сравнение между мужской группой 1 и женской группой 2. Исследование осложнений для различных отделов челюсти проводилось без учёта гендерного фактора, т.е. проводили изучение показателей в объединённой группе, которая имела объём $n = 200$ пациентов, при помощи метода анализа произвольных таблиц сопряженности. Осложнения были разделены на 4 типа: неполная obturation корневых каналов (более 1 мм от рентгенологической верхушки), выведение материала за верхушку корня зуба, пропущенный канал корня зуба, перелом инструмента в канале корня зуба. Различия между сравниваемыми группами считались достоверными на уровне $p < 0, 05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В начале исследования проведена проверка на возрастную однородность групп. Проверена нормальность распределений значений возрастов в группах по критерию Колмогорова (для женщин $p = 0, 336$ и для мужчин $p = 0, 060$), что указывает на совпадение с нормальным распределением. Дальнейшее сравнение средних значений возраста в группах по критерию Стьюдента показало статистически не значимое различие ($p = 0, 350$). Группы по возрасту были однородны.

Рассчитывали доли четырёх типов осложнений среди всех зубов с осложнениями, т.е. находили структуру осложнений в различных отделах челюсти (таблица 1). И для фронтального отдела и для жевательного отдела по методу анализа произвольных таблиц сопряженности выявили статистически значимое различие в долях различных типов осложнений ($P < 0, 001$). Так для фронтального отдела наибольшую долю, равную 57,1%, имело осложнение связанное с выведением материала

Таблица 1. Количество зубов с различными осложнениями и их относительные доли среди всех зубов с осложнениями для фронтального и жевательного отделов челюсти.

Table 1. Number of teeth with various complications and their relative proportions among all teeth with complications for the anterior and posterior regions

Отдел	Зубы недопломбированные		Зубы с пропущенным корневым каналом		Зубы с материалом за верхушкой корня зуба		Зубы со сломанным инструментом в канале корня		Хи-Квадрат
	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)	
Фронтальный	39	42,9	0	0,0	52	57,1	0	0,0	P < 0,001
Жевательный	225	54,5	68	16,5	115	27,8	5	1,2	P < 0,001
Хи-Квадрат		P = 0,044		P < 0,001		P < 0,001		P = 0,291	

ла за верхушку корня зуба (рис. 1). Для жевательного отдела наибольшая доля, равная 54,5%, принадлежала осложнению, связанному с недопломбированием корневых каналов (рис. 2). Наименьшую долю как для фронтального отдела, так и для жевательного отдела составило осложнение, связанное с наличием сломанного инструмента в канале корня (рис. 3).

Сравнивали доли четырёх типов осложнений среди всех осложнений между отделами зубов челюсти (таблица 1). Доли осложнения, связанного с недопломбированием корневых каналов и осложнения, связанного с наличием пропущенного корневого канала для жевательного отдела статистически значимо превышали доли соответствующих осложнений для фронтального отдела. Так доля осложнения связанного с недопломбированием корневых каналов для жевательного отдела равна 54,5% и была больше доли зубов с аналогичным осложнением для фронтального отдела равная 42,9%.

А доля осложнения связанного с наличием пропущенного корневого канала (рис. 4) для жевательного отдела равна 16,5% и была больше доли зубов с аналогичным осложнением для фронтального отдела равная 0,0%.

Доля осложнения, связанного с выведением материала за верхушку корня зуба, статистически значимо была больше во фронтальном отделе (57,1%) по сравнению с соответствующей долей в жевательном отделе (27,8%).

Доли зубов с осложнением, связанным с наличием сломанного инструмента в канале корня, отличались, но статистически значимости не выявлено (P = 0,291), т.е. доли были одинаковыми.

Рассчитывали доли зубов четырех типов осложнений после лечения среди всех зубов для каждого отдела в отдельности, т.е. находили распространенность зубов с различными осложнениями в различных отделах челюсти (рис. 5).

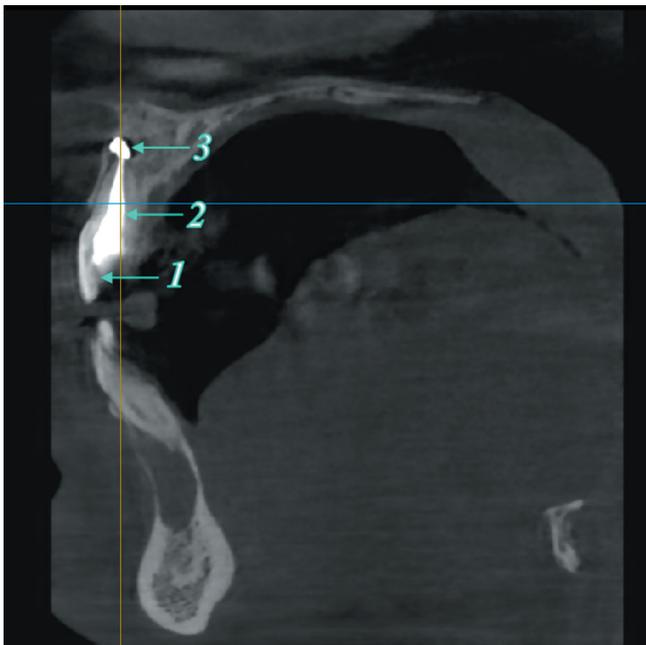


Рис. 1. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области. На сагиттальном срезе визуализируется избыточное пломбирование корневого канала зуба 1.1 с выведением материала за верхушку корня. 1. Центральный резец верхней челюсти справа; 2. Пломбировочный материал в канале корня зуба; 3. Материал за верхушкой корня зуба.

Fig. 1. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region. On the sagittal section, excessive filling of the root canal of tooth 1.1 is visualized with the removal of material from the root apex. 1. The central incisor of the upper jaw on the right; 2. Filling material in the root canal; 3. Material behind the apex of the tooth root.

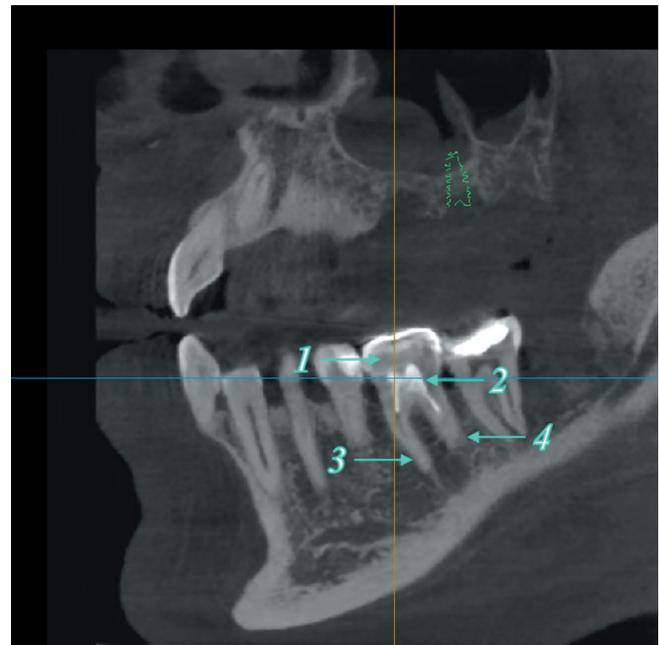


Рис. 2. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области. На сагиттальном срезе визуализируется неполная obtурация корневых каналов мезиального и дистального корней зуба 4.6. 1. Первый моляр нижней челюсти справа; 2. Пломбировочный материал в полости зуба и каналах мезиального и дистального корней; 3. Неполная obtурация мезиального корня моляра; 4. Неполная obtурация дистального корня моляра.

Fig. 2. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial area. On the sagittal section, incomplete obturation of the root canals of the mesial and distal roots of tooth 4.6 is visualized. 1. The first molar of the lower jaw on the right; 2. Filling material in the tooth cavity and canals of the mesial and distal roots; 3. Incomplete obturation of the mesial molar root; 4. Incomplete obturation of the distal molar root.

По методу кросстабуляции сравнивали доли распространенности зубов с осложнениями среди всех зубов фронтального и жевательного отделов.

Для осложнения, связанного с недопломбированием, и осложнения, связанного с наличием пропущенного корневого канала, распространенность была статистически значимо ($p < 0,001$) больше в жевательном отделе.

Доля зубов недопломбированных была равна 5,63% для жевательного отдела и была больше, чем для фронтального отдела равной 1,63%.

Доля зубов с пропущенным каналом была равна 1,70% для жевательного отдела и была больше, чем для фронтального отдела равной 0,00%.

Для осложнения, связанного с выведением материала за верхушку корня зуба, и осложнения, связанного с наличием сломанного инструмента в канале корня, распространенность была различной, однако, статистически незначимой ($p > 0,05$ или $p = 0,090$ для осложнения, связанного с выведением материала за верхушку корня зуба, и $p = 0,084$ для осложнения, связанного с наличием сломанного инструмента в канале корня) между отделами.

Статистически значимой ($p < 0,001$) была доля распространения всех осложнений среди жевательного отдела (10,30%) по сравнению с распространённостью во фронтальном отделе (3,80%).



Рис. 3. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области. На сагиттальном срезе визуализируется сломанный инструмент в области верхушки корня зуба 4.5. 1. Второй премоляр нижней челюсти справа; 2. Корневая культевая штифтовая вкладка в канале корня; 3. Сломанный инструмент в канале корня зуба.

Fig. 3. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region. On the axial section, the passage of the buccal canal of the mesial root of tooth 4.5 is visualized. 1. The first molar of the lower jaw on the right; 2. Stump pin in the root canal; 3. Broken instrument in the root canal.

ОБСУЖДЕНИЕ

Осложнения эндодонтического лечения могут приводить к удалению зуба и как следствие к снижению качества жизни с последующей необходимостью ортопедического восстановления, что требует финансовых затрат. Учитывая анализ наиболее часто встречаю-

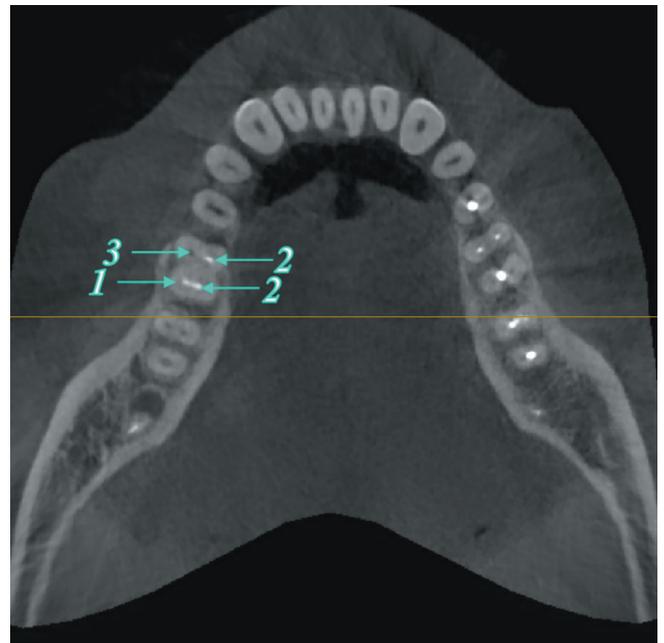


Рис. 4. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области. На аксиальном срезе визуализируется пропуск щёчного канала медиального корня зуба 4.6. 1. Первый моляр нижней челюсти справа; 2. Пломбировочный материал в каналах дистального и медиального корней зуба; 3. Пропущенный щёчный канал медиального корня зуба.

Fig. 4. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region. On the axial section, the passage of the buccal canal of the mesial root of tooth 4.6 is visualized. 1. The first molar of the lower jaw on the right; 2. Filling material in the canals of the distal and medial roots of the tooth; 3. Missed buccal canal of the medial root of the tooth.

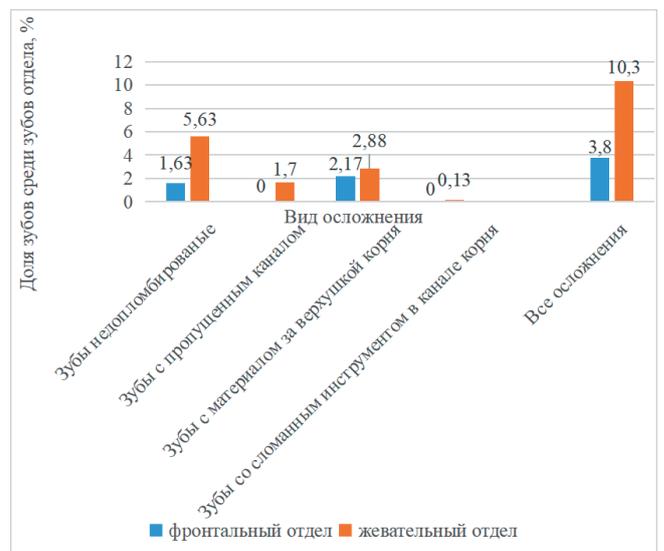


Рис. 5. Распространенность зубов с осложнениями эндодонтического лечения в различных отделах челюсти.
Fig. 5. Prevalence of teeth with complications of endodontic treatment in different parts of the jaw.

щихся осложнений, врачам стоматологам необходимо дополнительно уделять внимание этим факторам на различных этапах диагностики и лечения, что бы минимизировать риски.

ВЫВОДЫ

Анализ показал, что имел место ряд осложнений эндодонтического лечения. В большей степени во фронтальном отделе и в жевательном отделе возникло осложнение, связанное с выведением материала за верхушку корня зуба. Во фронтальном и жевательном отделах имели место осложнения, связанные с недопломбированием и наличием сломанного инструмента в канале корня. При obturации каналов корней зубов, для профилактики осложнений врачу нужно уделять больше внимания на определение и соблюдение рабочей длины в ходе всего процесса лечения, контро-

лировать количество вводимого пломбировочного материала. В жевательном отделе, из-за особенностей расположения и анатомии зубов, врачу необходимо обратить внимание на возможность пропуска корневого канала, связанную, вероятно, с недостатком диагностической визуализации. При необходимости, для профилактики, диагностики и лечения осложнений мы могли бы рекомендовать проведение конусно-лучевой компьютерной томографии, которая могла бы устранить осложнения, связанные с недостатком диагностической визуализации, объективно анализировать эффективность проведенного лечения для своевременного принятия мер. В связи с этим врачу стоматологу нужно уделять больше внимания и осторожности при диагностике и эндодонтическом лечении жевательной группы зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Gakta-Araujo H, Fontenele RC, Nascimento EHL, Nascimento M d CC, Freitas DQ, de Oliveira-Santos C. Association between the root canal configuration, endodontic treatment technical errors, and periapical hypodensities in molar teeth: a cone-beam computed tomographic study. *Journal of Endodontics*. 2019; 45 (12): 1465–71. DOI: 10.1016/j.joen.2019.08.007.
- Бердиева Р.Р., Мамытова А.Б. Анализ ошибок первичного эндодонтического лечения зубов с хроническим периодонтитом. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020; 1-1 (91): 79-82. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.91.1.016>
- Глухова Е.А., Межевкина Г.С. Клинико-лабораторное обоснование эффективности эндодонтического лечения. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7 (2): 294-300.
- Елизаров А.В., Сирак С.В., Копылова И.А., Копылов А.В. Механизм повреждения нижнего альвеолярного нерва при попадании пломбировочного материала внутрь нижнечелюстного канала. *Фундаментальные исследования*. 2013; 9-3: 519-522.
- Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В., Чернобровкин А.Ю., Кулакова А.С. Современные представления о качестве эндодонтического лечения. *Медицина и физическая культура: наука и практика*. 2019; 1 (3): 16-21. DOI: 10.20310/2658-7688-2019-1-3-16-21
- Тагаева Ш.О. Ситуационная оценка качества эндодонтического лечения у пациентов с сочетанным эндодонто-пародонтальным поражением. *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2018; 3: 69-72.
- Beacham JT, Geist JR, Yu Q, Himel VT, Sabey KA. Accuracy of cone-beam computed tomographic image interpretation by endodontists and endodontic residents. *J Endod*. 2018; 44 (4): 571–5. DOI: 10.1016/j.joen.2017.12.012.
- Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. *International Endodontic Journal*. 2019; 52 (8): 1138–52. DOI: 10.1111/iej.13115.
- Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed. *International Endodontic Journal*. 2019; 52 (12): 1675–8. DOI: 10.1111/iej.13187.
- Rafi A., Khamis M.F., Ghani H.A. Literature review on the role of positron emission tomography-computed tomography scanning technique in endodontics. *International Medical Journal*. 2021; 28 (4): 462 – 465.
- Rodriguez G, Abella F, Durán-Sindreu F, Patel S, Roig M. Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision making among specialists. *Journal of Endodontics*. 2017; 43(2): 194–9. DOI: 10.1016/j.joen.2016.10.012.
- Абдуллаев Б.А. Рентгенологическая оценка эндодонтического лечения опорных зубов в системе ортопедических конструкций. *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2018; 3: 5-7.
- Lo Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio AS, et al. Accuracy of periapical radiography and CBCT in endodontic evaluation. *International Journal of Dentistry*. 2018; 2018: 2514243. DOI: 10.1155/2018/2514243.
- Mazzi-Chaves, J.F., Camargo, R.V., Borges, A.F. et al. Cone-Beam Computed Tomography in Endodontics—State of the Art. *Current Oral Health Reports*. 2021; 8: 9-22. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40496-021-00292-8>.
- Viana Wanzeler AM, Montagner F, Vieira HT, Dias da Silveira HL, Arês NA, Vizzotto MB. Can cone-beam computed tomography change endodontists' level of confidence in diagnosis and treatment planning? a before and after study. *Journal of Endodontics*. 2020; 46 (2): 283–8. DOI: 10.1016/j.joen.2019.10.021.
- Тамасханова М.И. К вопросу об информативности рентгенодиагностики костных деструктивных процессов в пародонте. *Стоматология*. 2012; 5: 52.
- Almohaimede AA, Alqahtani AA, Alhatlani NM, Alsaloom NS, Alqahtani SA. Interpretation of Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Permanent Canines in Saudi Subpopulation: A Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *International Journal of Dentistry*. 2021; 2021: 5574512. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5574512>
- Bueno MR, Estrela C, Azevedo BC, Diogenes A. Development of a new cone-beam computed tomography software for endodontic diagnosis. *Brazilian Dental Journal*. 2018; 29: 517–29. DOI: doi.org/10.1590/0103-6440201802455.
- Gregoris Rabelo L.E., Bueno M.D.R., Costa M.V.C.D., de Musis C.R., Estrela C.R.D.A., Guedes O.A. et al. Blooming artifact reduction using different cone-beam computed tomography software to analyze endodontically treated teeth with intracanal posts. *Computers in Biology and Medicine*. 2021; 136: 104679. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpbiomed.2021.104679>.
- Kuo Y.-F., Chen M.-H., Huang K.-H., Chang H.-H., Yeh C.-L., Lin C.-P. Comparing image qualities of dental cone-beam computed tomography with different scanning parameters for detecting root canals. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2020; 120 (3): 991 – 996. DOI: 10.1016/j.jfma.2020.08.038
- Maia Filho EM, Calisto AM, de Jesus Tavares RR, de Castro Rizzi C, Bezerra Segato RA, Bezerra Da Silva LA. Correlation between the periapical index and lesion volume in cone-beam computed tomography images. *Iranian Endodontic Journal*. 2018; 13 (2): 155–8. DOI: 10.22037/iej.v13i2.15040.
- Torabinejad M, Rice DD, Maktabi O, Oyoyo U, Abramovitch K. Prevalence and size of periapical radiolucencies using cone-beam computed tomography in teeth without apparent intraoral radiographic lesions: a new periapical index with a clinical recommendation. *Journal of Endodontics*. 2018; 44 (3): 389–94. DOI: 10.1016/j.joen.2017.11.015.
- Аржанцев А.П. Рентгенологические проявления остеомиелитов челюстей. *REJR*. 2021; 11 (1): 28-42. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-1-28-42.
- Аржанцев А.П., Халилова О.Ю., Перфильев С.А., Краснов А.С., Винниченко Ю.А., Шафранский А.П. Информативность методик рентгенологического исследования при оценке качества obturации корневых каналов. *Медицинский алфавит*. 2011; 3 (12): 4-8.
- Ким В.В., Мингазеева Ю.А., Новиков В.С. Клинический опыт применения метода конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии. *Эндодонтия today*. 2012; 1: 53-56.
- Корнетова И.В., Митронин А.В., Рабинович И.М. Современные возможности первичного эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита эндодонтопародонтального происхождения – *Эндодонтия Today*, 2021, Т. 19, №4, – С. 338-342.
- Лосев Ф.Ф., Кулаков А.А., Андреева С.Н. Управление качеством медицинской помощи в стоматологии. Москва, Триумф, 2021. 364 с.

REFERENCES:

1. Gakta-Araujo H, Fontenele RC, Nascimento EHL, Nascimento M d CC, Freitas DQ, de Oliveira-Santos C. Association between the root canal configuration, endodontic treatment technical errors, and periapical hypodensities in molar teeth: a cone-beam computed tomographic study. *Journal of Endodontics*. 2019; 45 (12): 1465–71. DOI: 10.1016/j.joen.2019.08.007.
2. Berdieva R.R., Mamytova A.B. Analysis of errors in primary endodontic treatment of teeth with chronic periodontitis. *International research journal*. 2020; 1-1 (91); 79-82. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.91.1.016> (in Russian).
3. Glukhova E.A., Mezhevikina G.S. Clinical and laboratory substantiation of the effectiveness of endodontic treatment. *Science of the Young (Eruditio Juvenum)*. 2019; 7 (2); 294-300 (in Russian).
4. Elizarov A.V., Sirak S.V., Kopylova I.A., Kopylov A.V. The mechanism of damage to the lower alveolar nerve when filling material gets inside the mandibular canal. *Basic research*. 2013; 9-3; 519-522 (in Russian).
5. Miklyaev S.V., Leonova O.M., Sushchenko A.V., Chernobrovkin A.Yu., Kulakova A.S. Modern ideas about the quality of endodontic treatment. *Medicine and physical culture: science and practice*. 2019; 1 (3); 16-21. DOI 10.20310 / 2658-7688-2019-1-3-16-21 (in Russian).
6. Tagaeva Sh.O. Situational assessment of the quality of endodontic treatment in patients with combined endodontoperiodontal lesions. *Bulletin of Postgraduate Education in Healthcare*. 2018; 3; 69-72 (in Russian).
7. Beacham JT, Geist JR, Yu Q, Himel VT, Sabey KA. Accuracy of cone-beam computed tomographic image interpretation by endodontists and endodontic residents. *J Endod*. 2018; 44 (4): 571–5. DOI: 10.1016/j.joen.2017.12.012.
8. Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. *International Endodontic Journal*. 2019; 52 (8): 1138–52. DOI: 10.1111/iej.13115.
9. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed. *International Endodontic Journal*. 2019; 52 (12): 1675–8. DOI: 10.1111/iej.13187.
10. Rafi A., Khamis M.F., Ghani H.A. Literature review on the role of positron emission tomography-computed tomography scanning technique in endodontics. *International Medical Journal*. 2021; 28 (4): 462 – 465.
11. Rodríguez G, Abella F, Durbin-Sindreu F, Patel S, Roig M. Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision making among specialists. *Journal of Endodontics*. 2017; 43 (2): 194–9. DOI: 10.1016/j.joen.2016.10.012.
12. Abdullaev B.A. X-ray assessment of endodontic treatment of abutment teeth in the system of orthopedic structures. *Bulletin of Postgraduate Education in Healthcare*. 2018; 3; 5-7 (in Russian).
13. Lo Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio AS, et al. Accuracy of periapical radiography and CBCT in endodontic evaluation. *International Journal of Dentistry*. 2018; 2018: 2514243. DOI: 10.1155/2018/2514243.
14. Mazzi-Chaves, J.F., Camargo, R.V., Borges, A.F. et al. Cone-Beam Computed Tomography in Endodontics—State of the Art. *Current Oral Health Reports*. 2021; 8: 9-22. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40496-021-00292-8>.
15. Viana Wanzeler AM, Montagner F, Vieira HT, Dias da Silveira HL, Arês NA, Vizzotto MB. Can cone-beam computed tomography change endodontists' level of confidence in diagnosis and treatment planning? a before and after study. *Journal of Endodontics*. 2020; 46 (2): 283–8. DOI: 10.1016/j.joen.2019.10.021.
16. Tamaskhanova M.I. On the question of the information content of X-ray diagnostics of bone destructive processes in the periodontium. *Dentistry*. 2012; 5: 52 (in Russian).
17. Almohaimede AA, Alqahtani AA, Alhatlani NM, Alsloom NS, Alqahtani SA. Interpretation of Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Permanent Canines in Saudi Subpopulation: A Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *International Journal of Dentistry*. 2021; 2021: 5574512. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5574512>.
18. Bueno MR, Estrela C, Azevedo BC, Diogenes A. Development of a new cone-beam computed tomography software for endodontic diagnosis. *Brazilian Dental Journal*. 2018; 29: 517–29. DOI: doi.org/10.1590/0103-6440201802455.
19. Gregoris Rabelo L.E., Bueno M.D.R., Costa M.V.C.D., de Musis C.R., Estrela C.R.D.A., Guedes O.A. et al. Blooming artifact reduction using different cone-beam computed tomography software to analyze endodontically treated teeth with intracanal posts. *Computers in Biology and Medicine*. 2021; 136: 104679. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104679>.
20. Kuo Y.-F., Chen M.-H., Huang K.-H., Chang H.-H., Yeh C.-L., Lin C.-P. Comparing image qualities of dental cone-beam computed tomography with different scanning parameters for detecting root canals. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2020; 120 (3): 991 – 996. DOI: 10.1016/j.jfma.2020.08.038.
21. Maia Filho EM, Calisto AM, de Jesus Tavares RR, de Castro Rizzi C, Bezerra Segato RA, Bezerra Da Silva LA. Correlation between the periapical index and lesion volume in cone-beam computed tomography images. *Iranian Endodontic Journal*. 2018; 13 (2): 155–8. DOI: 10.22037/iej.v13i2.15040.
22. Torabinejad M, Rice DD, Maktabi O, Oyoyo U, Abramovitch K. Prevalence and size of periapical radiolucencies using cone-beam computed tomography in teeth without apparent intraoral radiographic lesions: a new periapical index with a clinical recommendation. *Journal of Endodontics*. 2018; 44 (3): 389–94. DOI: 10.1016/j.joen.2017.11.015.
23. Arzhantsev A.P. X-ray manifestations of jaw osteomyelitis. *REJR*. 2021; 11 (1): 28-42 (in Russian). DOI: 10.21569 / 2222-7415-2021-11-1-28-42.
24. Arzhantsev A.P., Khalilova O.Yu., Perilyev S.A., Krasnov A.S., Vinnichenko Yu.A., Shafransky A.P. Informativeness of X-ray examination techniques in assessing the quality of root canal obturation. *Medical alphabet*. 2011; 3 (12): 4-8 (in Russian).
25. Kim V.V., Mingazeeva Yu.A., Novikov V.S. Clinical experience of using the method of cone-beam computed tomography in endodontics. *Endodontics today*. 2012; 1: 53-56 (in Russian).
26. Kornetova I.V., Mitronin A.V., Rabinovich I.M. Modern possibilities of primary endodontic treatment of chronic apical periodontitis of endoperiodontal origin – *Endodontics Today*, 2021, 19, 4: 338-342.
27. Losev F.F., Kulakov A.A., Andreeva S.N. Quality management of medical care in dentistry. Moscow, Triumph, 2021. 364 p. (in Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

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

Дорогань В.В. – студент стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-4799-866X.

Запорожская-Абрамова Е.С. – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-2861-02600000-0003-0675-6581.

Таиров В.В. – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0379-5964.

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

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

Коровашкин С. А. – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-5620-1069.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации. 350063, Российская Федерация, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4.

AUTHOR INFORMATION:

Anatoly A. Adamchik – doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0002-2861-0260

Vladislav V. Dorogan – student of the Faculty of Dentistry ORCID ID: 0000-0002-4799-866X

Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova – candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0003-0675-6581

Valeriy V. Tairov – candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0003-0379-5964

Viktoria A. Ivashchenko – candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0002-9946-9700

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

Sergey A. Korovashkin – assistant of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0002-5620-1069

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 4. Mitrofan Sedin st, Krasnodar, 350063, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Адамчик А.А. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Дорогань В.В. – сбор данных, подготовка статьи.

Запорожская-Абрамова Е.С. – анализ и интерпретация данных.

Таиров В.В. – анализ и интерпретация данных.

Иващенко В.А. – существенный вклад в замысел исследования.

Кириш К. Д. – существенный вклад в замысел исследования.

Коровашкин С. А. – существенный вклад в дизайн исследования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Anatoly A. Adamchik – approved the version to be published.

Vladislav V. Dorogan – the acquisition of data for the article, drafted the article.

Ekaterina S. Zaporozhskaya-Abramova – analysis and interpretation of data for the article

Valeriy V. Tairov – analysis and interpretation of data for the article.

Viktoria A. Ivashchenko – has made a substantial contribution to the concept of the article.

Ksenia D. Kirsh – has made a substantial contribution to the concept of the article.

Sergey A. Korovashkin – has made a substantial contribution to the design of the article.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:
Дорогань В.В. / Vladislav V. Dorogan, e-mail: dorogan.vladislav25@gmail.com

Сравнение двух типов аппаратов для электроодонтометрии при их использовании для определения эффективности анестезии

© Петрикас А.Ж., Петрикас О.А., Честных Е.В., Туровцев В.В., Ларичкин И.О., Медведев Д.В., Куликова К.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тверь Россия

Резюме:

Цель. Сравнение диагностических характеристик аппаратов для электроодонтометрии ИВН-01 Пульпест-Про и PulpEst при использовании их для оценки эффективности местной анестезии в стоматологии.

Материалы и методы. В рандомизированном двойном слепом исследовании приняли участие 76 пациентов, разделенных на две группы по 38 человек. В первой группе оценка эффективности местной анестезии проводилась аппаратом ИВН-01 Пульпест-Про (электроодонтометрия), во второй – аппаратом PulpEst (электротестирование). Пациентам дважды проводили тест: до инъекции местного анестетика, и спустя латентный период анестезии. Далее следовало необходимое стоматологическое лечение, после которого оценивали болезненные ощущения с помощью визуальной аналоговой шкалы Хефта-Паркера.

Результаты. Пороговое значение электроодонтометрии (ЭОМ) при диагностике пульпарной анестезии составило 90 мкА. Точность теста ЭОМ составила 92,1%, чувствительность (Se) – 85,7%, специфичность (Sp) – 95,8%. Положительная прогностическая ценность (PPV) и отрицательная прогностическая ценность (NPV) были на уровне 92% и 92,3% соответственно. Пороговое значение электротестирования (ЕРТ) составило 80 условных единиц и ограничивалось максимальным значением шкалы прибора. Точность теста ЕРТ составила 76,3%, Se – 30,8%, Sp – 100,0%. Значения PPV и NPV были 73,5% и 100% соответственно.

Выводы. В исследовании было выявлено преимущество аппаратов, использующих в качестве стимула переменный синусоидальный ток, в точности диагностики наступления анестезии. Главный недостаток ЕРТ методик – слабость генерируемого тока, приводящая к искажению оценки болевой чувствительности зубов.

Ключевые слова: электроодонтометрия, анестезия, приборы для ЭОД.

Статья поступила: 28.04.2022; **исправлена:** 07.06.2022; **принята:** 24.06.2022.

Конфликт интересов: Петрикас А.Ж. является членом редакционной коллегии, однако, влияние было нивелировано в процессе двойного слепого рецензирования.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования Петрикас А.Ж., Петрикас О.А., Честных Е.В., Туровцев В.В., Ларичкин И.О., Медведев Д.В., Куликова К.В. Сравнение двух типов аппаратов для электроодонтометрии при их использовании для определения эффективности анестезии. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):109-114. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-109-114.

Comparison of two types of electroodontometry devices when used to determine the effectiveness of anesthesia

© Arnold Zh. Petrikas, Oleg A. Petrikas, Elena V. Chestnykh, Vladimir V. Turovtsev, Iliia O. Larichkin, Denis V. Medvedev, Kira V. Kulikova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia

Abstract:

Aim. To compare the diagnostic characteristics of IVN-01 Pulptest-Pro and PulpEst electroodontometry devices when using them to evaluate the effectiveness of local anesthesia in dentistry.

Materials and methods. The randomized double-blind study involved 76 patients divided into two groups of 38 people. In the first group, the effectiveness of local anesthesia was evaluated by the IVN-01 Pulptest-Pro device (electroodontometry), in the second – by the PulpEst device (electrottesting). The patients were tested twice: before the injection of a local anesthetic, and after the latent period of anesthesia. This was followed by the necessary dental treatment, after which the painful sensations were assessed using a visual analog Heft-Parker scale.

Results. The threshold value of electroodontometry (EOM) in the diagnosis of pulpar anesthesia was 90 μ A. The accuracy of

the EOM test was 92.1%, sensitivity (Se) – 85.7%, specificity (Sp) – 95.8%. The positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) were at the level of 92% and 92.3%, respectively. The threshold value of electrical testing (EPT) was 80 conventional units and was limited to the maximum value of the scale of the device. The accuracy of the EPT test was 76.3%, Se – 30.8%, Sp – 100.0%. The PPV and NPV values were 73.5% and 100%, respectively.

Conclusions. The study revealed the advantage of devices using alternating sinusoidal current as a stimulus in the accuracy of diagnosing the onset of anesthesia. The main disadvantage of these methods is the weakness of the generated current, which leads to a distortion of the assessment of the pain sensitivity of the teeth.

Keywords: electroodontometry, anesthesia, devices for EPT.

Received: 28.04.2022; **revised:** 07.06.2022; **accepted:** 24.06.2022.

Conflict of interests: Arnold Zh. Petrikas is a member of the journal editorial board, however, the influence was excluded in the double-blind peer review process.

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

For citation: Arnold Zh. Petrikas, Oleg A. Petrikas, Elena V. Chestnykh, Vladimir V. Turovtsev, Ilya O. Larichkin, Denis V. Medvedev, Kira V. Kulikova. Comparison of two types of electroodontometry devices when used to determine the effectiveness of anesthesia. *Endodontics today*. 2022; 20(2):109-114. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-109-114.

ВВЕДЕНИЕ

Пульпа является главным объектом болевой чувствительности зуба. Для оценки состояния её нервных элементов существует два типа аппаратов для электроodontометрии (ЭОМ). Принцип действия приборов первого типа, получивших широкое распространение в России благодаря работам Л.Р. Рубина (1976), основан на электростимуляции тканей зуба переменным синусоидальным током частотой 50 Гц. К таким аппаратам относится ИВН-01 Пульптест-Про. Западные исследователи в своих тестерах используют импульсный переменный ток (electric pulp testing – EPT) [1]. Популярными импульсными пульпотестерами являются: Digites, Kerr Vitality Scanner, SybronEndo а также PulpEst. В результате проведения тестирования на табло прибора отражается цифровое значение, которое у аппаратов первого типа, использующих переменный ток, обозначает истинное значение тока в микроамперах (мкА), а в аппаратах второго типа, использующих импульсный ток, – напряжение, выражаемое в условных единицах (у.е.). Максимальная сила переменного тока в режиме тестирования составляет 200 мкА, что допускается как российскими, так и иностранными исследователями, в то время как импульсный ток достигает только значений в 80 у.е. [2].

Чувствительность интактной зубной пульпы в человеческом теле очень высокая. Пульпа в 100 раз чувствительнее всех окружающих зуб тканей, включая периапикальные. Для сравнения, минимальная болевая чувствительность других тканей тела человека составляет 300-2000 мкА [3].

Естественная функция зубной пульпы – восприятие боли, эволюционно довольно стабильна. Стабильность показателей электроodontометрии демонстрирует узкая зона исходного болевого порога в 2-6 мкА здоровых передних зубов. Важной находкой Л.Р. Рубина явилась величина 100 мкА в зубах с погибшей пульпой. Устойчивые электрометрические показатели различных групп зубов в норме и при патологии определены отечественными авторами на аппаратах для ЭОМ [4, 5]. Зарубежные исследователи во всех тестерах использовали единый критерий максимального болевого порога в 80 у.е., принятый за 100% [1, 6].

ЦЕЛЬ

Сравнить диагностические характеристики аппаратов для электроodontометрии ИВН-01 Пульптест-Про и PulpEst при использовании их для оценки эффективности местной анестезии в стоматологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе стоматологической поликлиники и кафедры терапевтической стоматологии ТГМУ было проведено клиническое рандомизированное двойное слепое исследование. В исследовании приняло участие 76 человек (36 мужчин и 40 женщин) в возрасте от 18 до 70 лет. Объем минимального размера выборки рассчитывалась по формуле Dunnett & Gent (1977). Критериями включения являлись: возраст пациентов от 18 лет; обращение за лечением среднего / глубокого кариеса или пульпита; I-II группы здоровья по ASA; возможность проведения электроodontометрии зуба, подлежащего лечению. Из исследования исключались пациенты с непереносимостью к местным анестетикам, а также с отрицательной реакцией на электроodontометрию до проведения анестезии. Каждый пациент подписал добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Пациенты были разделены методом рандомизации на 2 группы: в первой группе исследования (19 мужчин, 19 женщин) оценка эффективности местной анестезии проводилась аппаратом ИВН-01 Пульптест-Про; во второй группе (17 мужчин, 21 женщина) – аппаратом PulpEst. В связи с различием в конструкции приборов, разными характеристиками тока, используемого в качестве стимула, и несоответствии оцениваемых значений, мы обозначили тестирование с помощью аппарата ИВН-01 Пульптест-Про (работает от сети, стимул – переменный ток, результат в мкА) как электроodontометрия (ЭОМ), а тестирование аппаратом PulpEst (работает от аккумулятора, стимул – импульсный ток, результат в у.е.) – как электротестирование (electric pulp test – EPT).

Для оценки эффективности местной анестезии пациентам, которым предстояло пройти лечение среднего / глубокого кариеса или пульпита, дважды проводили электроodontометрию: до инъекции местного анестетика, и спустя латентный период анестезии (в зависимости от техники проведения, от 5 до 15 минут). Двойной слепой метод заключался в том, что ни пациент, ни врач-стоматолог не знали о результатах электроodontометрии.

тестирования. Далее проводили необходимое стоматологическое лечение, по завершении которого пациент с помощью визуальной аналоговой шкалы Хефта-Паркера (ВАШ), оценивал болезненные ощущения, если они возникали в процессе лечения.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.4.8.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой группе исследования (ЭОМ), в результате корреляционного анализа взаимосвязи показателей болезненности стоматологического лечения по ВАШ и результатов ЭОМ после анестезии установлена заметная теснота связи по шкале Чеддока ($p < 0,001$). Данная зависимость была описана уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{ВАШ}} = -0,193 \times X_{\text{ЭОМ после анестезии}} + 37,547$$

Из уравнения следует, что увеличение показателя «ЭОМ после анестезии» на 1 микроампер влечет за собой уменьшение показателя «болезненности по ВАШ» на 0,193 миллиметра (рис. 1).

EOM) after anesthesia.

При проведении ROC-анализа для оценки зависимости возникновения боли во время лечения от результатов электроодонтометрии, было определено пороговое значение ЭОМ после анестезии в точке cut-off, которое составило 90 мкА (Таблица 1). Площадь под ROC-кривой составила $0,917 \pm 0,045$ с 95% ДИ: 0,828 – 1,000. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Наличие боли может прогнозироваться при значении электроодонтометрии после анестезии ниже данной

Таблица 1. Пороговые значения электроодонтометрии после анестезии.

Table 1. Threshold values of electroodontometry after anesthesia.

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
137	92,9	58,3
97	92,9	87,5
95	85,7	87,5
90	85,7	95,8
77	64,3	95,8

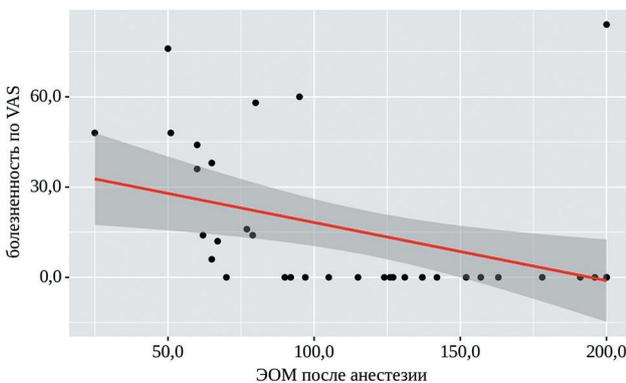


Рис. 1. График зависимости болезненности стоматологического лечения (по визуальной аналоговой шкале) от показателей электроодонтометрии (ЭОМ) после анестезии.

Fig. 1. Graph of the dependence of the painfulness of dental treatment (on a visual-analog scale) on the indicators of electroodontometry (EOM) after anesthesia.

величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 85,7% и 95,8%, соответственно. Анализ четырехпольной таблицы сопряженности позволил установить точность теста, которая составила 92,1%, а также положительную прогностическую ценность (вероятность наступления полной анестезии при ЭОМ ≥ 90 мкА) – 92% и отрицательную прогностическую ценность (вероятность отсутствия полной анестезии при ЭОМ < 90 мкА) – 92,3%.

Во второй группе исследования (ЕРТ), при оценке взаимосвязи показателей электротестирования после анестезии и болезненности стоматологического лечения по ВАШ, в результате корреляционного анализа была установлена заметная связь по шкале Чеддока ($p < 0,001$). Наблюдаемую зависимость описали уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{болезненность по ВАШ}} = -0,706 \times X_{\text{ЕРТ после анестезии}} + 59,589$$

Уравнение указывает на уменьшение болезненности по ВАШ на 0,706 миллиметра при увеличении значений ЕРТ после анестезии на 1 у.е. (рис. 2).

Значение ЕРТ у пациентов, не испытывавших боли во время стоматологического лечения, были выше 80

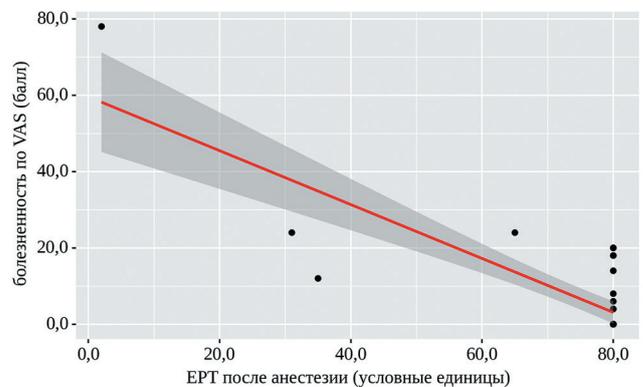


Рис. 2. График зависимости болезненности стоматологического лечения (по визуальной аналоговой шкале) от показателей электротестирования (ЕРТ) после анестезии.

Fig. 2. Graph of the dependence of the painfulness of dental treatment (on a visual-analog scale) on the indicators of electrical testing (EPT) after anesthesia.

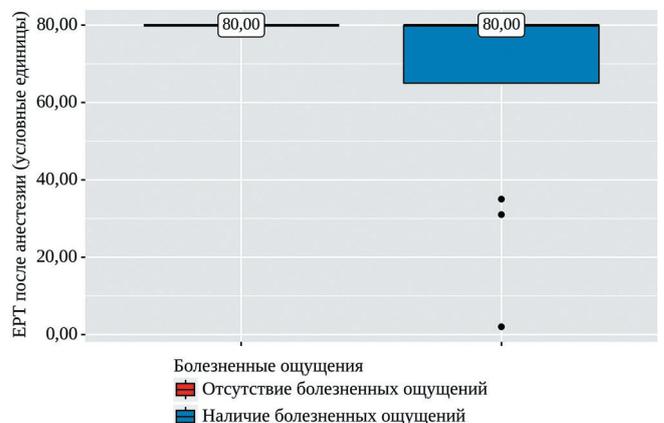


Рис. 3. Анализ зависимости появления болезненных ощущений от ЕРТ после анестезии.

Fig. 3. Analysis of the dependence of the appearance of painful sensations on EPT after anesthesia.

Таблица 2. Сравнение характеристик ИВН-01 и PulpEst.
Table 2. Comparison of the characteristics of IVN-01 and PulpEst.

Характеристика	EPT (PulpEst)	ЭОМ (ИВН-01)
Питание	Li-Po аккумулятор (3,7В; 750 мА/ч)	сеть переменного тока 50 Гц, 220В±10%В
Стимул (раздражитель)	импульсный переменный ток	переменный ток частотой 50 Гц
Ощущения пациента	мягкие, не болезненные, не чёткие	не болезненные, чёткие, понятные
Шкала измерения	от 0 до 80 у.е.	от 0 до 200 мкА
Осциллограмма	двухполярные прямоугольные импульсы 50 Гц	переменный ток синусоидальной формы 50 Гц
Электробезопасность	класс II, тип В	класс II, тип ВF

у.е. (что объясняет отсутствие ощущений у пациентов при максимальных значениях EPT – 80 у.е. – во время тестирования). Однако на графике эти значения указаны как 80, ввиду ограниченности шкалы прибора восьмьюдесятью условными единицами. Показатели EPT у пациентов, которые испытывали боль различной степени интенсивности, составили от 65 до 80 у.е. (Рис. 3).

С помощью ROC-анализа оценки зависимости возникновения боли во время лечения от показателей EPT после анестезии было установлено пороговое значение EPT в точке cut-off, которое составило 80 условных единиц. Возникновение болезненных ощущений при последующем лечении может прогнозироваться при значении показателей EPT после анестезии ниже данной величины или равном ей. Площадь под ROC-кривой составила $0,654 \pm 0,091$ с 95% ДИ: 0,475 – 0,832. Полученная модель была статистически значимой ($p = 0,004$). Чувствительность и специфичность модели составили 30,8% и 100,0%, соответственно.

При анализе четырехпольной таблицы сопряженности для EPT была установлена точность теста, которая составила 76,3%, а также положительная прогностическая ценность (вероятность наступления полной анестезии при EPT ≥ 80 у.е.) – 73,5% и отрицательная прогностическая ценность (вероятность отсутствия полной анестезии при EPT < 80 у.е.) – 100%.

ОБСУЖДЕНИЕ

В клиническом исследовании была установлена точность тестов на эффективность местной анестезии двумя типами аппаратов для электроодонтометрии, а также пороговые значения этих тестов.

При достижении 90 мкА, после инъекции анестетика, на аппарате ИВН-01 пульпарная анестезия наступит у 92% исследуемых зубов. В свою очередь при достижении 80 у.е. после анестезии по шкале PulpEst обезболивание будет эффективно только у 73,5% зубов.

Два сопоставляемых метода электрометрической оценки состояния пульпы демонстрирует таблица 2, где у каждого имеются свои достоинства.

Главное различие между ними – это увеличенный диапазон шкалы измерения российского электроодонтометра ИВН-01 – от 0 до 200 мкА, которая более чем в 2 раза больше шкалы пульпестера PulpEst. Это различие позволяет исследовать системные дентальные проблемы. Системная болевая оценка зубов решила более десятка анестезиологических вопросов, связанных с разработкой местных анестетиков, вазоконстрикторов, методов анестезии, включая открытые нами ден-

тальные сосудистые инъекции с реакцией на ток 100 мкА и более [7]. С – нервные волокна не реагируют на обычный пульпотестер EPT, потому что для их стимуляции требуется значительно больший ток [8]. Электропульпестер ИВН-01 включает в исследование нервы апикальной части зуба.

S. Cohen (2002) оценивает EPT как малоценный тест как для первичных зубов, так и для постоянных в период прорезывания. Однако с помощью ЭОМ, у детей во время прорезывания и созревания зубов было установлено резкое нарушение их чувствительности. Так, у 5-6-летних в 38% имело место полное отсутствие боли, у 7-8 летних в 14,6% отмечалось понижение реакция зубов до уровня 90 мкА, а к 15 годам болевой порог вырос до 1-10 мкА и наблюдался уже у 22% исследованных детей [9].

И.М. Макеева с соавторами (2018) с убедительным медико-техническим потенциалом, сопоставила ИВН-01 с пульпотестерами с короткой шкалой Digitest (США) и PulpEst (Россия/Израиль), оценив ИВН-01, как и мы, положительно. Аппараты с короткой шкалой помимо меньшего исходного воздействия (сила тока до 80 у.е.), работают с небольшим числом очень чувствительных А-бета и А-дельта нервов, представляющих дентинную чувствительность. Результаты исследования показали, что оптимальным током для проведения ЭОМ является переменный, лишенный поляризации синусоидальный ток частотой 50 Гц. Небольшой аккумуляторный ток EPT-тестеров недостаточен для преодоления сопротивления всей толщины эмали и дентина.

ВЫВОДЫ

1. При сопоставлении двух аппаратов для пульпотестирования зубов с разными способами электропитания и характеристиками генерируемого тока (ИВН-01 Пульпест-Про и PulpEst) выявлено преимущество аппаратов, использующих в качестве стимула переменный синусоидальный ток в точности диагностики наступления анестезии. Единицы измерения при этом представлены стандартными, хорошо измеряемыми величинами силы тока – мкА, от 0 до 200.

2. Аппараты, генерирующие переменный синусоидальный ток частотой 50Гц ценны для изучения системных проблем, например, при обезболивании или при исследовании прорезывающихся зубов с незрелой пульпой.

3. Главный недостаток EPT методик – слабость генерируемого тока, приводящая к искажению оценки болевой зубной чувствительности или её невосприимчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Drum M., Reader A., Reinstein J., Fowler S. Successful pulpal anesthesia for symptomatic irreversible pulpitis. J Am Dent Assoc. 2017;148(4):267-271. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.01.002>.
2. Макеева И. М., Волков А. Г., Прикулс В. Ф., Дикопова Н. Ж., Аракелян М. Г., Макеева М. К., Ручкин Д. Н. Эффективность электро-

донтодиагностики с помощью различных видов тока. Стоматология. 2018;97(6):34-37.

3. Ларенцова Л. И. Патент № 2224558 С2 Российская Федерация, МПК А61N 1/32. Способ определения сенсорных порогов человека : № 2002125471/14 : заявл. 24.09.2002 : опубл. 27.02.2004 / Л. И. Ла-

ренцова, Ю. М. Максимовский, Е. А. Эстров [и др.] ; заявитель Закрытое акционерное общество "Геософт Дент".

4. Рубин Л.Р. Электроодонтодиагностика. Москва: Медицина; 1976.

5. Зюзьков Д.И. Электровозбудимость зубов при пародонтите. Стоматология. 2005;84(2):23-26.

6. Wong J.K. Adjuncts to anesthesia: Separating fact from fiction. J. Canad Dent Assoc. 2001;67:391-397.

7. Петрикас АЖ et al. монография на русс. и англ. Дентальные региональные спонгиозные (внутрикостные) сосудистые анестезии /Dental regional spongy (intraosseous) vascular anesthesia [Электрон-

ный ресурс] : монография русск/англ А.Ж. Петрикас [и др.]. Электрон. Дан. – Тверь, 2013 – . – Режим доступа: <http://www.tvergma.ru> – Загл. с экрана. ISBN 978-5-8388-0123-4

8. Narhi M., Virtanen A., Kuhta J., Huopaniemi T. Electrical stimulation of teeth with a pulp tester in the cat. Scand J Dent Res. 1979; 87(1):32–8, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1979.tb01937.x>.

9. Petrikas A.Z., Letunovskaya S.A. Electric Pulp Testing in Children During Permanent Teeth Apexes Formation.. Inter Ped Dent Open Acc J. 2020;4(4):345-348, <https://doi.org/10.32474/IPDOAJ.2020.04.000194>

REFERENCES:

1. Drum M., Reader A., Nusstein J., Fowler S. Successful pulpal anesthesia for symptomatic irreversible pulpitis. J Am Dent Assoc. 2017;148(4):267-271. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.01.002>.

2. Makeeva I M, Volkov A G, Prikuls V F, Dikopova N Zh, Arakelian M G, Makeeva M K, Ruchkin D N. The efficacy of electroodontodiagnosis by means of various types of current. Stomatologiya. 2018;97(6):34-37. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat20189706134>

3. Larentsova L. I. Patent No. 2224558 C2 Russian Federation, IPC A61N 1/32. Method for determining human sensory thresholds: No. 2002125471/14: Appl. 09/24/2002 : publ. February 27, 2004 / L. I. Larentsova, Yu. M. Maksimovsky, E. A. Estrov [and others]; applicant Closed Joint Stock Company "Geosoft Dent".

4. Rubin L.R. Electrodontodiagnostics. Moscow: Medicine; 1976. (In Russ.).

5. Zyuzkov D.I. Electrical excitability of teeth in periodontitis. Dentistry. 2005;84(2):23-26. (In Russ.).

6. Wong J.K. Adjuncts to anesthesia: Separating fact from fiction. J. Canad Dent Assoc. 2001;67:391-397.

7. Petrikas AJ et al. monograph in Russian. and English. Dental regional spongy (intraosseous) vascular anesthesia [Electronic resource]: monograph Russian / English A.Zh. Petrikas [i dr.]. Electron. Dan. – Tver, 2013 – . – Access mode: <http://www.tvergma.ru> – Title. from the screen. ISBN 978-5-8388-0123-4

8. Narhi M., Virtanen A., Kuhta J., Huopaniemi T. Electrical stimulation of teeth with a pulp tester in the cat. Scand J Dent Res. 1979; 87(1):32–8, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1979.tb01937.x>.

9. Petrikas A.Z., Letunovskaya S.A. Electric Pulp Testing in Children During Permanent Teeth Apexes Formation.. Inter Ped Dent Open Acc J. 2020;4(4):345-348, <https://doi.org/10.32474/IPDOAJ.2020.04.000194>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Петрикас А.Ж. – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии.

Петрикас О.А. – доктор медицинских наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии.

Честных Е.В. – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-1444-1731.

Туровцев В.В. – доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой физики, математики и медицинской информатики.

Ларичкин И.О. – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-8317-8100.

Медведев Д.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии.

Куликова К.В. – ассистент кафедры терапевтической стоматологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 170100, Российская Федерация, г. Тверь, ул. Советская, д. 4.

AUTHOR INFORMATION:

Arnold Zh. Petrikas – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry.

Oleg A. Petrikas – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry.

Elena V. Chestnykh – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0003-1444-1731.

Vladimir V. Turvtsev – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Physics, Mathematics and Medical Informatics.

Iliia O. Larichkin – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0001-8317-8100.

Denis V. Medvedev – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry.

Kira V. Kulikova – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Medical University " of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia, Sovetskaya str., 4, Tver, 170100, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

Петрикас О.А. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Честных Е.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Туровцев В.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Ларичкин И.О. – 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.

Медведев Д.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Куликова К.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Petrikas A.Zh. – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

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

Chestnykh E.V. – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Turovtsev V.V. – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Larichkin I.O. – 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 or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Medvedev D.V. – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Kulikova K.V. – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

И.О. Ларичкин / I.O. Larichkin, E-mail: don.larichckin2013@yandex.ru, +79610180341

Эффективность антибактериальной обработки корневого канала при хроническом апикальном периодонтите с применением эрбий-хромового лазера

© Постников М.А., Розенбаум А. Ю., Чигарина С.Е., Кудряшов Д.Н., Хайкин М.Б., Храмова И.В., Беланов Г. Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия

Резюме:

Цель. Оценить эффективность антибактериальной обработки корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите эрбий-хромовым лазером.

Материалы и методы. I группа состояла из 16 пациентов – антибактериальная обработка корневых каналов проводилась 10 мл 3% раствора гипохлорита натрия «Белодез». II группа – 29 пациентов – антибактериальная обработка проводилась эрбий-хромовым лазером Waterlase MD в режиме: длина волны – 2780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц. Антибактериальную эффективность оценивали по результатам микробиологических исследований проб из корневого канала до и после антибактериальной обработки. Результаты. При антибактериальной обработке эрбий-хромовым лазером произошло статистически значимое снижение концентрации *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus mutans*, *Corynebacterium xerosis* в сравнении с контрольной группой.

Выводы. Динамика клинических признаков пациентов двух групп свидетельствует о противовоспалительном действии эрбий-хромового лазера Waterlase MD, что подтверждает выраженное антибактериальное действие в отношении *Escherichia coli*, *Corynebacterium xerosis*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*.

Ключевые слова: Белодез, Waterlase, антибактериальная обработка.

Статья поступила: 28.04.2022; **исправлена:** 11.06.2022; **принята:** 17.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Постников М.А., Розенбаум А. Ю., Чигарина С.Е., Кудряшов Д.Н., Хайкин М.Б., Храмова И.В., Беланов Г. Н. Эффективность антибактериальной обработки корневого канала при хроническом апикальном периодонтите с применением эрбий-хромового лазера. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):115-120. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-115-120.

The effectiveness of antibacterial treatment of the root canal in chronic apical periodontitis using an erbium-chromium laser

© Mikhail A. Postnikov, Anastasiya Yu. Rozenbaum, Svetlana E. Chigarina, Dmitrii N. Kudryashov, Maksim B. Khaikin, Irina V. Khranova, Gennadii N. Belanov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

Abstract:

Aim. To evaluate the effectiveness of antibacterial treatment of root canals in chronic apical periodontitis with an erbium-chromium laser.

Materials and methods. Group I consisted of 16 patients – antibacterial treatment of root canals was carried out with 10 ml of 3% solution of sodium hypochlorite "Belodez". Group II – 29 patients – antibacterial treatment was carried out with an erbium-chromium laser Waterlase MD in the following mode: wavelength – 2780 nm, power – 1.5 W, pulse duration – 140 μ s, frequency – 40 Hz. Antibacterial efficacy was assessed by the results of microbiological studies of samples from the root canal before and after antibacterial treatment.

Results. During antibacterial treatment with an erbium-chromium laser, a statistically significant decrease in the concentration of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus mutans*, *Corynebacterium xerosis* occurred in comparison with the control group.

Conclusions. The dynamics of clinical signs in patients of the two groups indicates the anti-inflammatory effect of the Waterlase MD erbium-chromium laser, which confirms a pronounced antibacterial effect against *Escherichia coli*, *Corynebacterium xerosis*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*.

Received: 28.04.2022; **revised:** 11.06.2022; **accepted:** 17.06.2022.

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

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

For citation: Mikhail A. Postnikov, Anastasiya Yu. Rozenbaum, Svetlana E. Chigarina, Dmitrii N. Kudryashov, Maksim B. Khaikin, Irina V. Khramova, Gennadii N. Belanov. The effectiveness of antibacterial treatment of the root canal in chronic apical periodontitis using an erbium-chromium laser. *Endodontics today*. 2022; 20(2):115-120. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-115-120.

ВВЕДЕНИЕ

Хронический апикальный периодонтит является одним из самых распространенных осложнений кариеса [2]. Данное заболевание в ряде случаев приводит к возникновению одонтогенных воспалительных процессов челюстно-лицевой области и шеи, удалению зуба. В этиологии заболеваний периодонта огромную роль играет микробный фактор [1,8], так как анаэробы являются наиболее распространенными патогенными микроорганизмами при хроническом апикальном периодонтите [4,7]. На сегодняшний день существует огромное количество технологий и инструментов для ирригации корневых каналов. Учитывая сложное строение системы корневых каналов, к ирригации корневых каналов раствором антисептика целесообразно присоединить физический метод для активации и увеличения проникающей способности антисептика [5,9,10]. Проведено ряд исследований по применению лазера для антибактериальной обработки корневых каналов [3,6]. Это связано с тем, что лазерное излучение обладает антибактериальным действием, а также стимулирует репаративные процессы в организме. Для обработки системы корневых каналов используют разные режимы лазера. Однако, стерильности корневых каналов добиться не удается.

ЦЕЛЬ

оценить эффективность антибактериальной обработки корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите эрбий-хромовым лазером

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено лечение 45 пациентов с диагнозом хронический апикальный периодонтит за период с 2017

по 2019 г.г. Инструментальная обработка корневого канала зуба проводилась по методике Crown Down ручными К- и Н-файлами Pro-Endo до 20 размера по



Рис. 1. Эрбий-хромовый лазер Waterlase MD (Biolase, США).

Fig. 1. Erbium-chromium laser Waterlase MD (Biolase, USA).

Таблица 1. Клиническая картина пациентов I группы в первое и во второе посещения.

Table 1. Clinical presentation of patients of group I on the first and second appointments.

Клинические признаки	До антибактериальной обработки (первое посещение), n = 16		После антибактериальной обработки (второе посещение), n = 16		Достоверность различий (χ^2)	Вероятность (p)
	Абс.	Частота (%)	Абс.	Частота (%)		
Гиперемия переходной складки	4	25,0 ± 10,83	3	18,8 ± 9,77	0,18	0,669
Отек переходной складки	2	12,5 ± 8,27	1	6,3 ± 6,07	0,37	0,544
Болезненная перкуссия	6	37,5 ± 12,10	5	31,3 ± 11,59	0,14	0,710
Не было изменений	4	25,0 ± 10,83	7	43,8 ± 12,40	1,25	0,264

Таблица 2. Клиническая картина пациентов II группы в первое и во второе посещения.

Table 2. Clinical presentation of patients of group II on the first and second appointments.

Клинические признаки	До антибактериальной обработки (первое посещение), n = 29		После антибактериальной обработки (второе посещение), n = 29		Достоверность различий (χ ²)	Вероятность (p)
	Абс.	Частота (%)	Абс.	Частота (%)		
Гиперемия переходной складки	8	27,6 ± 8,30	2	6,9 ± 4,71	4,35	0,037
Отек переходной складки	4	13,8 ± 6,40	1	3,4 ± 3,37	1,97	0,160
Болезненная перкуссия	12	41,4 ± 9,15	3	10,3 ± 5,64	7,28	0,007
Не было изменений	6	20,7 ± 7,52	24	82,8 ± 7,01	22,37	0,001

Таблица 3. Количество микроорганизмов до и после антибактериальной обработки корневого канала пациентов контрольной и II группы.

Table 3. The number of microorganisms before and after antibacterial treatment of the root canal in patients of the control and group II.

Клинические признаки	III группа подгруппа «б», n = 29		I (контрольная) группа, n = 16		Достоверность различий (χ ²)	Вероятность (p)
	Абс.	Среднее (КОЕ/мл)	Абс.	Среднее (КОЕ/мл)		
Escherichia coli						
До обработки корневого канала	10	127000,0 ± 74947,04	7	201571,4 ± 88722,63	-1,30	0,200
После первой обработки корневого канала	10	2 710,0 ± 934,34	7	46 000,0 ± 12 661,46	-3,55	0,001
После второй обработки корневого канала	10	40,0 ± 12,52	7	730,0 ± 115,46	-5,89	0,001
Corynebacterium xerosis						
До обработки корневого канала	9	200 000,0 ± 72 760,69	3	400 000,0 ± 129 903,81	-1,68	0,101
После первой обработки корневого канала	9	1 400,0 ± 787,87	3	367 000,0 ± 137 606,10	-2,67	0,011
После второй обработки корневого канала	9	33,3 ± 12,13	3	67 000,0 ± 14 289,42	-4,69	0,001
Streptococcus mutans						
До обработки корневого канала	4	280 000,0 ± 120 467,84	4	302 500,0 ± 116 732,87	-1,00	0,327
После первой обработки корневого канала	4	100,0 ± 0,00	4	32 500,0 ± 11 250,00	-2,89	0,006
После второй обработки корневого канала	4	25,0 ± 12,50	4	550,0 ± 129,90	-4,13	0,001
Actinomyces israelii						
До обработки корневого канала	4	77 500,0 ± 10 914,10	2	100 000,0 ± 0,00	-1,29	0,204
После первой обработки корневого канала	4	32 500,0 ± 10 914,10	2	100 000,0 ± 0,00	-3,08	0,004
После второй обработки корневого канала	4	27 550,0 ± 11 769,03	2	100 000,0 ± 0,00	-3,63	0,001
Staphylococcus aureus						
До обработки корневого канала	5	244 000,0 ± 103 079,07	2	500 500,0 ± 176 599,92	-1,66	0,104
После первой обработки корневого канала	5	4 600,0 ± 1 195,58	2	500 500,0 ± 176 599,92	-2,83	0,007
После второй обработки корневого канала	5	80,0 ± 10,85	2	50 005,0 ± 17 675,90	-2,83	0,007
Moraxella lacunata						
До обработки корневого канала	4	5 050 000,0 ± 1 386 277,28	2	550 000,0 ± 159 099,03	-0,11	0,914
После первой обработки корневого канала	4	2 800,0 ± 1 168,71	2	10 000,0 ± 0,00	-3,57	0,001
После второй обработки корневого канала	4	550,0 ± 126,03	2	5 500,0 ± 1 590,99	-3,26	0,002

ISO; затем ротационными инструментами ProTaper Universal при скорости вращения 300–350 об/мин. В качестве лубриканта использовали RC-Prep. После смены каждого инструмента проводили ирригацию корневого канала 3% раствором гипохлорита натрия. Далее проводили антибактериальную обработку корневого канала зуба. Пациентам в первое посещение в корневой канал зуба закладывали Metapaste; во второе посещение повторяли антибактериальную обработку корневого канала, затем пломбировали корневой канал термопластическим методом вертикальной конденсации гуттаперчи.

С целью определения наиболее эффективной антибактериальной обработки пациенты были разделены на две группы:

I группа (контрольная) состояла из 16 пациентов – антибактериальная обработка корневых каналов проводилась 10 мл 3% раствора гипохлорита натрия «Белодез». В качестве контроля был выбран данный антисептик, так как гипохлорит натрия является «золотым стандартом» антибактериальной обработки корневых каналов.

II группа (основная) – 29 пациентов – антибактериальная обработка проводилась эрбий-хромовым лазером Waterlase MD в режиме: длина волны – 2780 нм, мощность – 1,5 Вт, продолжительность импульса – 140 мкс, частота – 40 Гц.

Осмотр пациентов проводили в первое и во второе посещения. Анализировали результаты по следующим критериям: наличие/отсутствие гиперемии переходной складки; наличие/отсутствие отека переходной складки; наличие/отсутствие болезненной перкуссии. Для оценки эффективности антибактериальной обработки корневого канала с применением лазера было проведено микробиологическое исследование корневых каналов до и после антибактериальной обработки. Для забора материала из корневых каналов использовали бумажные пины, которые помещали в пробирку с физиологическим раствором. В течение часа пробирку доставляли в лабораторию. Содержимое пробирки культивировали на кровяном агаре при температуре 37 °С в течение 24-х часов.

Статистическую значимость различий определяли с помощью функций параметрической и непараметрической статистики. Статистическое различие считали значимым при вероятности безошибочного прогноза 95% и более.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный анализ эффективности антибактериальной обработки показал, что у 4-х пациентов контрольной группы отсутствовали гиперемия, отек пере-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Герасимова Л.П., Юсупова А.Ф., Усманова И.Н. с соавт. Оценка эффективности лечения хронического апикального периодонтита на основании денситометрического и микробиологического методов исследования. Проблемы стоматологии. 2019; 15 (2): 17-24.
2. Караков К.Г., Хачатурян Э.Э., Узденов М.Б. с соавт. Современный взгляд на антибактериальную обработку корневого канала с помощью лазерной фотодинамической терапии. Проблемы стоматологии. 2019; 15 (1): 23-27.
3. Митронин А.В., Беляева Т.С., Жекова А.А. Лазерные технологии в эндодонтическом лечении хронического апикального периодонтита: сравнительная оценка антибактериальной эффективности. Эндодонтия Today. 2016; (2): 27-29.
4. Постников М.А., Корчагина М.С., Ткач Т.М. соавт. Анализ средств и методов эндодонтического лечения в стоматологических организациях по данным анкетирования врачей-стоматологов Самарской области. Клиническая стоматология. 2021; 24, (2): 122-129.
5. Розенбаум А.Ю., Тлустенко В.П., Постников М.А. Оценка эффективности антибактериальной обработки корневого канала 3%

ходной складки, болезненная перкуссия «причинного» зуба. Данная клиническая картина у этих пациентов сохранялась и во второе посещение. (табл. 1).

В первое посещение из 16 пациентов I группы у 4-х пациентов отмечалась гиперемия переходной складки (25,00 ± 10,83). Во второе посещение количество пациентов с гиперемией переходной складки сократилось до трех человек (18,80 ± 9,77). В первое посещение два человека имели отек переходной складки (12,50 ± 8,27); во второе посещение – один человек (6,30 ± 6,07). Количество пациентов с болезненной перкуссией в первое посещение, до антибактериальной обработки, было равно 6 (37,50 ± 12,10), во второе посещение – болезненная перкуссия определялась у пяти пациентов (31,30 ± 11,59). Следует отметить, что несмотря на положительную динамику в отношении всех клинических признаков, статистически значимых различий между посещениями не наблюдалось.

Анализ динамики клинической картины пациентов II группы показал, что гиперемия переходной складки в первое посещение наблюдалась у 8 пациентов; во второе посещение количество пациентов с данным клиническим признаком снизилось до 2 человек (p = 0,037). Болезненная перкуссия в начале лечения определялась у 12 человек, во второе посещение – у 3 пациентов (p = 0,007). Отек переходной складки присутствовал у 4 пациентов в первое посещение; после антибактериальной обработки, во второе посещение, – у 1 пациента (табл.2). Однако статистически значимых отличий по этому клиническому признаку не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

При антибактериальной обработке эрбий-хромовым лазером произошло статистически значимое снижение концентрации *Escherichia coli* (p = 0,046), *Staphylococcus aureus* (p = 0,009), *Moraxella lacunata* (p = 0,004), *Actinomyces israelii* (p = 0,001), *Streptococcus mutans* (p = 0,06), *Corynebacterium xerosis* (p = 0,01) в сравнении с контрольной группой (табл.3).

Необходимо отметить, что после повторной антибактериальной обработки корневого канала эрбий-хромовым лазером результат остается стабильным.

ВЫВОДЫ

Динамика клинических признаков пациентов двух групп свидетельствует о противовоспалительном действии эрбий-хромового лазера Waterlase MD, что подтверждает выраженное антибактериальное действие в отношении *Escherichia coli*, *Corynebacterium xerosis*, *Actinomyces israelii*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella lacunata*.

раствором гипохлорита натрия с последующей обработкой ультразвуком при хроническом апикальном периодонтите. Эндодонтия Today. 2018; (2): 18-21.

6. Фурцев Т.В., Казановская А.А., Прудникова С.В. Сравнительные результаты антибактериальной обработки корневых каналов по стандартному протоколу с применением гипохлорита натрия (naocl) и лазера er, cr: usgg длиной волны 2780 нм. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (4): 184-187.

7. Huh J. K., Yang D. K., Jeon K. J., Shin S. J. Progression of periapical cystic lesion after incomplete endodontic treatment. Restor Dent Endod. 2016; 41 (2): 137-142.

8. Olivi G., De Moor R., DiVito E. Lasers in Endodontics: Springer. 2016. 32p.

9. Ryan M.P., Pembroke J.T. Brevundimonas. Emerging global opportunistic pathogens. Virulence. 2018; 9(1): 480-93.

10. Moritz A., Beer F., Goharkhay K., Schoop U., Strassl M., Verheyen P., et al. Oral Laser Application. 2006. 21 p.

REFERENCES:

1. Gerasimova L.P., Yusupova A.F., Usmanova I.N. et al. Evaluation of the effectiveness of the treatment of chronic apical periodontitis based on densitometric and microbiological research methods. *Problems of dentistry*. 2019; 15(2):17-24.
2. Karakov K.G., Khachatryan E.E., Uzdenov M.B. et al. A modern view on the antibacterial treatment of the root canal using laser photodynamic therapy. *Problems of dentistry*. 2019; 15(1):23-27.
3. Mitronin A.V., Belyaeva T.S., Zhekova A.A. Laser technologies in endodontic treatment of chronic apical periodontitis: comparative evaluation of antibacterial efficacy. *Endodontics Today*. 2016; (2): 27-29.
4. Postnikov M.A., Korchagina M.S., Tkach T.M. et al. 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.
5. Rosenbaum A.Yu., Tlustenko V.P., Postnikov M.A. Evaluation of the effectiveness of antibacterial root canal treatment with 3% sodium hypochlorite solution followed by sonication in chronic apical periodontitis. *Endodontics Today*. 2018; (2): 18-21.
6. Furtsev T.V., Kazanovskaya A.A., Prudnikova S.V. Comparative results of antibacterial treatment of root canals according to the standard protocol using sodium hypochlorite (naocl) and laser er, cr: ysgg with a wavelength of 2780 nm. *Russian Dental Journal*. 2018; 22(4): 184-187.
7. Huh J. K., Yang D. K., Jeon K. J., Shin S. J. Progression of periapical cystic lesion after incomplete endodontic treatment. *Restor Dent Endod*. 2016; 41 (2): 137-142.
8. Olivi G., De Moor R., DiVito E. *Lasers in Endodontics*: Springer. 2016. 32p.
9. Ryan M.P., Pembroke J.T. Brevundimonas. Emerging global opportunistic pathogens. *Virulence*. 2018; 9(1): 480-93.
10. Moritz A., Beer F., Goharkhay K., Schoop U., Strassl M., Verheyen P., et al. *Oral Laser Application*. 2006:21.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Постников М.А.* – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-2232-8870.
- Розенбаум А. Ю.* – к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-9625-2207.
- Чигарина С.Е.* – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-7008-5981.
- Кудряшов Д. Н.* – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-6143-357X.
- Хайкин М.Б.* – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-7021-4862.
- Храмова И.В.* – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-4619-1514.
- Беланов Г. Н.* – к.м.н., доцент кафедры Челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0015-9903.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 433079, Российская Федерация, г. Самара, ул. Гагарина 18а.

AUTHOR INFORMATION:

- Mikhail A. Postnikov* – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Samara, ORCID ID: 0000-0002-2232-8870.
- Anastasiya Yu. Rozenbaum* – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-9625-2207.
- Svetlana E. Chigarina* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-7008-5981.
- Dmitrii N. Kudryashov* – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0001-6143-357X.
- Maksim Khaikin* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0001-7021-4862.
- Irina Khramova* – Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-4619-1514.
- Gennadii Belanov* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Dentistry, ORCID ID: 0000-0003-0015-9903.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 18a Gagarina st., Samara, 433079, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

- Постников М. А.* – *существенный вклад в замысел и дизайн исследования*; – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.
- Розенбаум А.Ю.* – *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.
- Чигарина С.Е.* – *подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания*; подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.
- Кудряшов Д.Н.* – *сбор данных или анализ и интерпретацию данных*.
- Хайкин М.Б.* – *существенный вклад в замысел и дизайн исследования*.
- Храмова И.В.* – *сбор данных или анализ и интерпретацию данных*.
- Беланов Г.Н.* – *подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания*.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

- Mikhail A. Postnikov* – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.
- Anastasiya Yu. Rozenbaum* – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.
- Svetlana E. Chigarina* – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Dmitrii N. Kudryashov – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Maksim B. Khaikin – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Irina V. Khramova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Gennadii N. Belanov – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:
Чигарина С.Е. / Svetlana E. Chigarina, E-mail: apelin91@yandex.ru

Анализ краевой адаптации временных пломбировочных материалов к тканям зуба

© Маконин А.В.¹, Копецкий И.С.¹, Никольская И.А.¹, Побожьева Л.В.¹, Шевелюк Ю.В.², Хритова А.А.¹, Шалаев И.А.¹

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первого МГМУ им. И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва

Резюме:

Цель. Оценить краевое прилегание временных пломбировочных материалов, применяемых в практике врача стоматолога-терапевта.

Материалы и методы. Проведён анализ степени краевого прилегания временных пломбировочных материалов: световой полимеризации-«Темпфот жидкотекучий» (ВладМива), «Реставрин жидкотекучий» (Технодент), «Темпфот пакуемый» (ВладМива) и химического отверждения- «Парасепт» (ВладМива), «Дентин паста» (Владмива), «Темподент» (Технодент). Исследование проведено на 120 удалённых зубах.

Результаты. Через 1 сутки экспозиции материалы «Дентин паста», «Темподент» и «Темпфот пакуемый» подверглись проникновению раствора гипосаликс по границе пломба-зуб. Можно констатировать, что герметичные свойства у данных материалов отсутствуют. Материал «Парасепт», и материалы «Темпфот жидкотекучий», «Реставрин жидкотекучий» сохраняли свои герметичные свойства, окрашивания границы пломба-стенки зуба не отмечалось. Через 3 суток материалы «Парасепт» и «Темпфот жидкотекучий» окрашивание не выявлено, у материала «Реставрин жидкотекучий», отмечено проникновение красителя до устья корневых каналов.

Выводы. Исследованием установлено, что временные пломбировочные материалы химической и световой полимеризации обладают различными герметичными свойствами.

Ключевые слова: проницаемость временных пломбировочных материалов, временные пломбировочные материалы, герметичные свойства стоматологических материалов.

Статья поступила: 15.04.2022; **исправлена:** 12.06.2022; **принята:** 18.06.2022;

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Маконин А.В., Копецкий И.С., Никольская И.А., Побожьева Л.В., Шевелюк Ю.В., Хритова А.А., Шалаев И.А. Анализ краевой адаптации временных пломбировочных материалов к тканям зуба . Эндодонтия today. 2022; 20(2):121-125. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-121-125.

Analysis of the marginal adaptation of temporary filling materials to tooth tissues

© Anton V. Makonin¹, Igor S. Kopetskiy¹, Irina A. Nikolskaya¹, Ludmila V. Pobozhieva¹, Juliya V. Sheveluk², Anastasiya A. Khritova¹, Ilya A. Shalaev¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University

²Sechenov University (MSMU)

Abstract:

Aim. To evaluate the marginal fit of temporary filling materials used in practice of a dentist-therapist.

Materials and methods. The analysis of the degree of marginal fit of temporary sealing materials was carried out: light polymerization-"Tempofot liquid-flowing" (VladMiVa), "Restorin liquid-flowing" (Technodent), "Tempofot packable" (VladMiVa) and chemical curing – "Parasept" (VladMiVa), "Dentin paste" (Vladmiva), "Tempodent" (Technodent). The study was conducted on 120 removed teeth.

Results. After 1 day of exposure, the materials "Dentin paste", "Tempodent" and "Tempofot packable" were penetrated by the hyposalix solution along the filling-tooth border. It can be stated that these materials have no hermetic properties. The material "Parasept" and the materials "Tempofot liquid-flowing", "Restorin liquid-flowing" retained their hermetic properties, there was no staining of the filling-wall border of the tooth. After 3 days, the materials "Parasept" and "Tempofot liquid-flowing" staining was not detected, the material "Restorin liquid-flowing", the penetration of the dye to the mouth of the root canals was noted.

Conclusions. The study found that temporary sealing materials of chemical and light polymerization have various hermetic properties.

Keywords: permeability of temporary filling materials, temporary filling materials, hermetic properties of dental materials.

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

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

For citation: Anton V. Makonin, Igor S. Kopetskiy, Irina A. Nikolskaya, Ludmila V. Pobozhieva, Juliya V. Shevelyuk, Anastasiya A. Khritova, Ilya A. Shalaev. Analysis of the marginal adaptation of temporary filling materials to tooth tissues. *Endodontics today*. 2022; 20(2):121-125. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-121-125.

Многоэтапная терапия заболеваний пульпы и периодонта подразумевает применение временных пломбировочных материалов, применяемых для герметичного закрытия отпрепарированной полости зуба [1].

Современные стандарты материаловедения подразумевают непрерывный поиск и выявление материалов, которые полностью смогут удовлетворять потребности врачей стоматологов в проведении качественного лечения заболеваний пульпы и периодонта [2].

Несомненно, одним из факторов успешно проведенного эндодонтического лечения является применение временных пломбировочных материалов, обладающих герметичностью [3].

Проведённый анализ литературных данных показал, что стоматологические материалы для временного пломбирования зубов в зависимости от состава и времени нахождения в полости зуба обладают различными герметичными свойствами [4].

Многочисленные исследования в области эндодонтии показали, что временные повязки, используемые в терапевтической стоматологии, подвергаются значительной и одномоментной жевательной нагрузке и вследствие этого теряют свои герметичные характеристики [5].

Используемые для этих целей материалы должны сохранять лекарственные препараты в системе корневых каналов зубов и препятствовать повторному инфицированию микроорганизмами из полости рта, а также должны противодействовать разрушению с последующим появлением привкуса лекарственных препаратов у пациентов [1,2,3].

ЦЕЛЬ

Определить степень прилегания временных пломбировочных материалов к тканям зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета РНИМУ им.Н.И Пирогова.

Для определения наиболее часто используемых материалов нами было проведено анкетирование 122 врачей стоматологов-терапевтов государственных стоматологических учреждений Москвы и Московской области (рис. 1).

На основании проведенного анкетирования были определены часто используемые временные пломбировочные материалы для закрытия полостей.

В первую группу материалов химического отверждения вошли: «Парасепт» (ВладМива), «Дентин паста» (Владмива), «Темподент» (Технодент).

Группа материалов световой полимеризации: «Темпофот жидкотекучий» (ВладМива), «Реставрин жидкотекучий» (Технодент), «Темпофот пакуемый» (ВладМива).

Материал «Парасепт» включает в себя окись и сульфат цинка, сульфат калия, полиакриловую кислоту, вазелиновое масло и наполнители.

«Дентин паста» состоит из искусственно созданного дентина и масляной основы, а также всевозможных ароматических добавок.

Основу материала «Темподент» составляют: окись цинка, цинк сернокислый, модификаторы и технологические добавки.

«Темпофот жидкотекучий» – светоотверждаемый материал на основе полиуретанакрилата и мелкодисперсного наполнителя.

«Реставрин жидкотекучий светоотверждаемый» состоит из диметакрилатных олигомеров (bis-GMA, TEGDMA, UDMA, bis-EMA, PEGDMA), комбинированных наполнителей.

«ТемпоФот пакуемый» представляет собой светоотверждаемый композиционный материал на основе полиуретанакрилата и мелкодисперсного наполнителя.

Изучение герметичности временных пломб проводилось на 120 зубах, удалённых по ортодонтическим и ортопедическим показаниям.

Зубы отпрепарированы по первому классу Блэка – до уровня устьевого части корневых каналов и герметично obturated, с использованием стоматологических гладилок, временными пломбировочными материалами (по 20 зубов на каждый из материалов) и помещались в раствор-заменитель натуральной слюны «Гипосаликс» при комнатной температуре, окрашенный в метиленовый синий, на 24 и 72 часа в соответствии с общепринятыми правилами использования временных пломбировочных материалов.

После экспозиции в растворе, проводились продольные срезы зубов с помощью прямого наконечника с алмазными дискообразными фрезами.



Рис. 1. Анкетирование врачей стоматологов-терапевтов.

Fig. 1. Survey of dentists-therapists.

При помощи эндодонтического микроскопа «Smart Optic» оценивали глубину и интенсивность окраски границы между временным пломбировочным материалом и тканями зуба.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена в программе Statistica 7.0. Статистический анализ проведен методом вариационной статистики с обозначением средней величины (M), а также средней ошибки ($\pm m$), проведена оценка достоверности с помощью критерия Стьюдента (t) при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя проникающая способность материалов продемонстрирована в таблице № 1.

На первый день экспериментальной части после экспозиции в растворе Гипосаликс выявлено, что материалы «Дентин паста» (рис. 2), «Темподент» (рис. 3) и «Темпофот пакуемый» (рис. 4) подверглись проникновению раствора «Гипосаликс» вдоль границы пломба-зуб до устья корневых каналов, то есть герметичные свойства у данных материалов отсутствуют.

Материалы «Парасепт» (Рис. 5), «Темпофот жидкотекучий» (Рис. 6) и «Реставрин жидкотекучий» (Рис. 7) сохранили герметизирующие свойства.

На третий день материалы «Парасепт» (Рис. 8) и «Темпофот жидкотекучий» (Рис. 9) также сохраняют свои герметичные свойства по сравнению с материалом «Реставрин жидкотекучий» (Рис. 10), который испытывает диффузию раствора вдоль границы пломба-зуб.

ОБСУЖДЕНИЕ

Материалы, применяемые для временного пломбирования, имеют различный химический состав, что обуславливает их различные физико-химические и механические свойства между собой.

Важное значение имеет соблюдение достаточного герметизма материалом после пломбирования в рекомендуемые необходимые сроки.

Выбор материалов для исследования обусловлен наиболее частым использованием у стоматологов те-

рапевтов, что выяснено в результате проведенного нами анкетирования.

Материалы химического отверждения обладают преимуществами, связанными с манипуляционными свойствами и отсутствием усадки.

Отрицательные свойства изученных материалов связаны с отсутствием герметичных свойства.

К положительным свойствам временных материалов световой полимеризации можно отнести лёгкость внесения в полость зуба, а также наличие

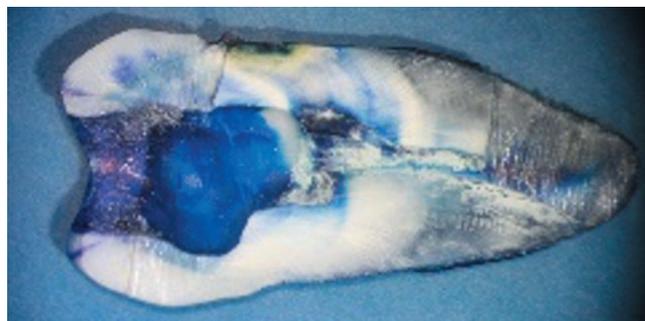


Рис. 3. «Темподент». 24 часа.
Fig. 3. «Tempodent». 24 hours.

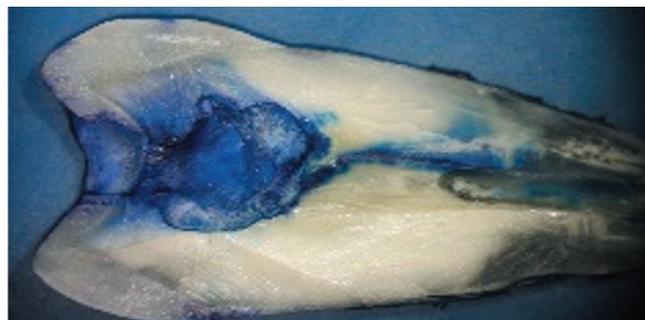


Рис. 4. «Темпофот пакуемый». 24 часа.
Fig. 4. «Tempofot packable». 24 hours.



Рис. 5. «Парасепт». 24 часа.
Fig. 5. «Parasept». 24 hours.



Рис. 2. «Дентин паста». 24 часа.
Fig. 2. «Dentin paste». 24 hours.



Рис. 6. «Темпофот жидкотекучий». 24 часа.
Fig. 6. «Tempofot liquid-flowing». 24 hours.

Таблица 1. Средняя проникающая способность материалов.
Table 1. The average penetrating power of materials.

Материал	Средняя глубина проникновения красителя (p < 0,05)	
	24 часа	72 часа
Дентин паста	10 ± 0,52 мм	13 ± 0,31 мм
Темподент	9 ± 0,23 мм	12 ± 0,29 мм
Темпофот пакуемый	10 ± 0,72 мм	12 ± 0,43 мм
Парасепт	2 ± 0,32 мм	3 ± 0,26 мм
Темпофот жидкотекучий	2 ± 0,11 мм	3 ± 0,37 мм
Реставрин жидкотекучий	3 ± 0,07 мм	9 ± 0,22 мм



Рис. 7. «Реставрин жидкотекучий».24 часа.

Fig. 7. «Restavrin Liquid-flowing ».24 hours.

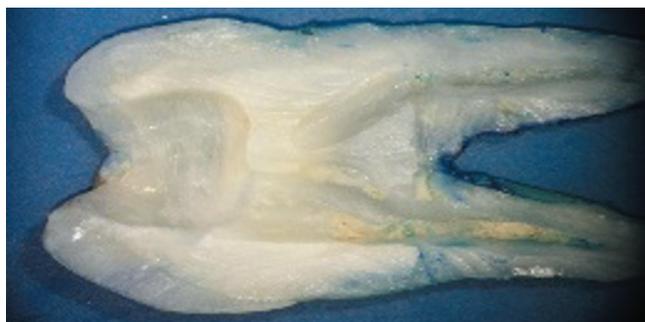


Рис. 9. «Темпофот жидкотекучий».72 часа.

Fig. 9. "Tempofot liquid-flowing".72 hours.

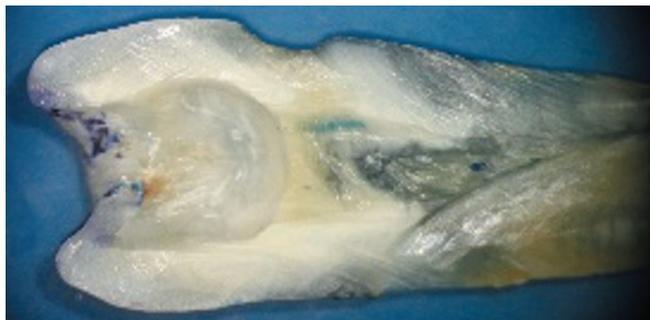


Рис. 8. «Парасепт». 72 часа.

Fig. 8. «Parasept ».72 hours.



Рис. 10. «Реставрин жидкотекучий».72 часа.

Fig. 10. «Restavrin Liquid-flowing ».72 hours.

цветовых индикаторов, которые позволяют беспрепятственно трепанировать только пломбировочный материал без затрагивания тканей зуба.

Отрицательным свойством временных материалов светового отверждения является полимеризационная усадка, которая в конечном итоге приводит к потере герметичных свойств.

ВЫВОДЫ

Экспериментальное исследование установило, что временные пломбировочные материалы обладают различными герметичными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1.Тумшевиц О.Н., Орлова Е.Е., Ящук В.О., Платонова Н.В. Сравнительная оценка проницаемости стоматологических материалов для временного пломбирования зубов. Dental forum. 2020;3(78) :45-48.
- 2.Лобовкина Л.А., Романов А.М. Стеклоиономерные цементы как связующее звено между композитом и дентином. Dental Magazine.2017;10(166):26-31.
- 3.Токмакова С.И., Бондаренко О.В., Чечун Н.В., Воблова Т.В., Жиленко О.Г. Оценка качества краевого прилегания пломб при различных

REFERENCES:

1. Tumshevits O.N., Orlova E.E., Yashchuk V.O., Platonova N.V. Comparative assessment of the permeability of dental materials for temporary filling of teeth. Dental forum. 2020;3(78) :45-48. (In Russ.)
2. Lobovkina L.A., Romanov A.M. Glass-ionomer cements as a binder a link between the composite and dentin. Dental Magazine.2017;10(166):26-31. (In Russ.)
3. Tokmakova S.I., Bondarenko O.V., Chechun N.V., Voblova T.V., Zhilenko O.G. Assessment of the quality of the regional fit of fillings in

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Маконин А.В.¹ – ассистент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-2207-337X.

Колецкий И.С.¹ – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-4723-6067.

Никольская И.А.¹ – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0001-8042-2884.

Результаты клинического исследования показали, что материалами с наименьшей проникающей степенью красящего раствора являются: «Парасепт» – $3 \pm 0,26$ мм и «Темпофот жидкотекучий» – $3 \pm 0,37$ мм.

Наименьшей герметичностью обладали пломбировочные материалы «Темпофот пакуемый» – $12 \pm 0,43$ мм и «Реставрин жидкотекучий» – $9 \pm 0,22$ мм, что вероятно связано с низкой степенью адгезии к тканям зуба обусловленной усадкой.

Проникновение красителя в большинстве случаев доходило до устьев корневых каналов.

ных способах препарирования при лечении кариеса зубов. Пульс. 2017;19(4) :53-55.

4.Афанасьева М.М., Белянкин И.А. Исследование краевой проницаемости современных материалов для временных пломб. Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150). 2020;10(5) :173.

5. Болторомюк Г.И. Современные пломбировочные материалы. Методическое пособие. 2018:4-6.

various methods of preparation in the treatment of dental caries. Pulse. 2017;19(4) :53-55. (In Russ.)

4. Afanasyeva M.M., Belyankin I.A. Study of the regional permeability of modern materials for temporary seals. Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150). 2020;10(5) :173. (In Russ.)

5. Boltoromyuk G.I. Modern sealing materials. Methodological manual. 2018:4-6 (In Russ.)

*Побожьева Л.В.*¹ – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-6150-0282.

*Шевелюк Ю.В.*² – к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-3854-456X.

*Хримова А.А.*¹ – студент 5 курса стоматологического факультета.

*Шалаев И.А.*¹ – студент 5 курса стоматологического факультета.

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. 117997, ул.Островитянова дом.1.

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первого МГМУ им. И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), г.Москва. 119991, ул Большая Пироговская дом 2 строение 4.

AUTHOR INFORMATION:

*Anton V. Makonin*¹ – assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-2207-337X.

*Igor S. Kopetskiy*¹ – Doctor of medical sciences, professor, head of the department of therapeutic dentistry, ORCID ID: 0000-0002-4723-6067.

*Irina A. Nikolskaya*¹ – Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0001-8042-2884.

*Ludmila V. Pobozhieva*¹ – Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-6150-0282.

*Juliya V. Sheveliyuk*² – Ph.D., assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID Id: 0000-0002-3854-456X.

*Anastasiya A. Khritova*¹ – 5th year student in the Faculty of Dentistry.

*Ilya A. Shalaev*¹ – 5th year student in the Faculty of Dentistry.

¹Pirogov Russian National Research Medical University. Moscow. 117997, Ostrovityanova str., 1.

²Sechenov University (MSMU). Moscow. 119991, Bolshaya Pirogovskaya str., 2c4.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Маконин А.В. – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

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

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

Побожьева Л.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Шевелюк Ю.В. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Хримова А.А. – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

Шалаев И.А. – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Anton V. Makonin – data collection or analysis and interpretation of data.

Igor S. Kopetskiy – a significant contribution to the design and design of the study;

preparation of the article or its critical revision in terms of significant intellectual content.

Irina A. Nikolskaya – data collection or analysis and interpretation of data; final approval of the version of the article for publication.

Ludmila V. Pobozhieva – preparation of the article or its critical revision in terms of significant intellectual content.

Juliya V. Sheveliyuk – preparation of the article or its critical revision in terms of significant intellectual content.

Anastasiya A. Khritova – data collection or analysis and interpretation of data.

Ilya A. Shalaev – data collection or analysis and interpretation of data.

Координаты для связи с авторами / Coordinates for communication with authors

Никольская И.А. / Irina A. Nikolskaya, E-mail: doknikolskaya@gmail.com

Морфология резорбции апикального цемента при деструктивных формах периодонтита в стадии обострения

© Глинкин В.В.¹, Генералова Ю.А.², Бакаев Ю.А.², Бадалов Ф.В.², Демурова Э.Т.², Горбатенко И.А.³, Грачева А.Н.⁴, Литвиненко А.А.²

¹Частная стоматологическая практика, Россия

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

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск, Россия

Резюме:

Цель. Изучить морфологию внешней резорбции апикальной области корней зубов с деструктивными формами апикальных периодонтитов в стадии обострения.

Материалы и методы. Был исследован микрорельеф 10 ранее не леченых зубов с деструктивными формами апикального периодонтита в стадии обострения. Забор материала осуществлялся в момент стоматологической манипуляции удаления зубов после проведения инъекционного обезболивания 2% раствором лидокаина или Septanest при наличии показаний с информационного согласия пациента.

Результаты. В области верхушек корней был обнаружен поврежденный цемент неоднородной структуры с различной по площади и степени глубины участками резорбции, чередующимися с участками неповрежденного цемента. Резорбированный цемент выглядит в виде крупных лакун с четко очерченными ребрами, заполненных скоплениями клеток округлой формы – цементоцитами.

Выводы. В местах отсутствия периодонта был обнаружен резорбированный цемент корня зуба неоднородной структуры с различной площадью и степенью глубины деструкции. В некоторых случаях резорбция цемента корня частично затрагивала внутреннюю область апикального отверстия.

Ключевые слова: цемент корня зуба, резорбция, деструктивный периодонтит.

Статья поступила: 15.01.2022; **исправлена:** 23.02.2022; **принята:** 30.04.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Глинкин В.В., Генералова Ю.А., Бакаев Ю.А., Бадалов Ф.В., Демурова Э.Т., Горбатенко И.А., Грачева А.Н., Литвиненко А.А. Морфология резорбции апикального цемента при деструктивных формах периодонтита в стадии обострения. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):126-130. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-126-130.

Morphology of resorption of apical cement in destructive forms of periodontitis in the acute stage

© Vladimir V. Glinkin¹, Yuliya A. Generalova², Yunus A. Bakaev², Fikret V. Badalov², Emma T. Demurova², Ivan A. Gorbatenko³, Anastasiya N. Gracheva⁴, Anna A. Litvinenko²

¹Private dental practice, Russia

²RUDN University, Moscow, Russia

³A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

⁴Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Abstract:

Aim. To study morphology of external resorption of apical root area of teeth with destructive forms of apical periodontitis in the acute stage.

Materials and methods. Microrelief of 10 previously untreated teeth with destructive forms of apical periodontitis in the acute stage was investigated. The material was taken at the moment of dental manipulation of tooth extraction after injecting anesthesia with 2% lidocaine solution or Septanest if indicated with the information consent of the patient.

Results. Damaged cement of heterogeneous structure with areas of resorption alternating with areas of undamaged cement in the area of the root tips was found. The resorbed cement looks like large lacunae with clearly outlined ribs, filled with rounded cell clusters – cementocytes.

Conclusions. Resorbed tooth root cement of heterogeneous structure with different area and degree of destruction depth was found in the places of periodontal absence. In some cases the resorption of the root cement partially affected the inner area of the apical orifice.

Keywords: tooth root cement, resorption, destructive periodontitis.

Received: 15.01.2022; **revised:** 23.02.2022; **accepted:** 30.04.2022;

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, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko, Fikret V. Badalov, Emma T. Demurova, Ivan A. Gorbatenko, Anastasiya N. Gracheva, Anna A. Litvinenko. Morphology of resorption of apical cement in destructive forms of periodontitis in the acute stage. *Endodontics today*. 2022; 20(2):126-130. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-126-130.

ВВЕДЕНИЕ

Воспалительный процесс в периодонте может инициироваться любым раздражителем, но цепь последовательных событий всегда выглядит одинаково. А именно нарушение микроциркуляции крови в периодонте приводит к очаговому некрозу, проявляющемуся в виде гиалинизации и компенсаторной гиперемии в противоположном участке периодонта и в сосудах пульпы. При этом освобождаются хемо-аттрактанты, притягивающие к периферии некротизированной периодонтальной связки такие клетки как фагоцитарные, гигантские, многоядерные, тарtrate-устойчивые к кислым фосфатазе-положительным клеткам [5], рассасывающие не только некротизированные ткани периодонта, но и подлежащие кость и цемент корня. Из костного мозга челюстной кости рекрутируются остеокласты [9]. Когда некроз будет удален следует осаждение нового цемента [6], и восстановление кости [7]. При воспалительном процессе резорбция цемента происходит в результате включения защитных сил организма. На сегодняшний день мало изучена структура цемента корня зуба с деструктивными изменениями в период обострения апикального периодонтита [1].

ЦЕЛЬ

Изучить морфологию внешней резорбции апикальной области корней зубов с деструктивными формами апикальных периодонтитов в стадии обострения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью изучения внешней резорбции апикальной области корня зуба был исследован микро рельеф 10 ранее не леченых зубов с деструктивными формами апикального периодонтита в стадии обострения. Забор материала осуществлялся в момент стоматологической манипуляции удаления зубов после проведения инъекционного обезболивания 2% раствором лидокаина или Septanest при наличии показаний с информационного согласия пациента. Исследования проводили методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) с применением микрорентгеноспектрального анализа с по-

мощью исследовательского комплекса: сканирующий электронный микроскоп JSM-6490LV (JEOL, Япония) с энергодисперсионной приставкой INCA Penta FETx3 (OXFORD Instruments, Англия), предназначенной для проведения микрорентгеноспектрального анализа. Регистрацию воздействия на образец электронного пучка проводили во вторичных электронах (SEI) и обратно рассеянных электронах (BEI). Характеристическое рентгеновское излучение позволяла получать необходимую информацию об исследуемом образце.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучая апикальные области корней зубов, мы определили местоположение, площадь и глубину поражения тканей корня зуба. В области верхушек корней был обнаружен поврежденный цемент неоднородной структуры с различной по площади и степени глубины участками резорбции, чередующимися с участками неповрежденного цемента. Резорбированный цемент выглядит в виде крупных лакун с четко очерченными ребрами, заполненных скоплениями клеток округлой формы – цементами. Клеточный цемент чередуется с участками бесклеточного цемента (рис. 1а, б).

Представляя собой твердую соединительную ткань клетки цемента [4] синтезируют покрывающий его внеклеточный цементный матрикс, поверх которого располагаются сосуды (рис. 1 с, d). Причем в местах резорбции сосуды появлялись первыми. Они играют основную роль в восстановлении цемента корня зуба.

На участках резорбированного цемента мы видим множественные участки близко располагающихся друг к другу мелких округлых образований, напоминающих клетки. Они заполняют лакуны под матриксом. Вероятно, это цементобласты блокированные в лакунах, которые со временем трансформируются в цементами. При больших увеличениях на них видны аналогичные более мелкие образования, своим основанием как бы прикрепленные к материнской клетке. Мы предположили, что это образования органической природы. Это могут быть или отростки цементами, или это клеточный пул стволовых клеток, формирующий клетки

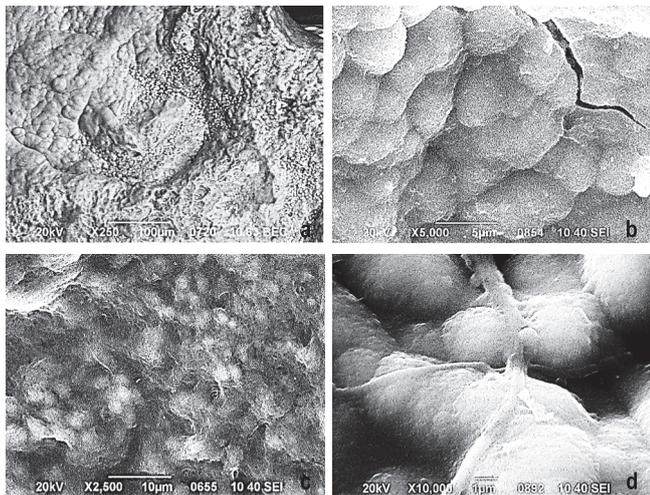


Рис. 1. Участок резорбции цемента у апикального отверстия 22 зуба с лакунами, заполненными клетками (а). Клетки цемента 17 зуба (б). Не минерализованный цементный матрикс, покрывающий клетки цемента 37 зуба (с). Кровеносный сосуд периодонта, лежащий на клетках цемента в участке резорбции 27 зуба.

Вдоль сосуда расположено несколько клеток (д). СЭМ. а. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEC). Контраст во вторичных электронах (SEI). Увеличение: а – 250х; б – 5000х; в – 2500х; г – 1000х.

Fig. 1. Cement resorption site at the apical opening of tooth 22 with lacunas filled with cells (a). Cement cells of tooth 17 (b). Non-mineralized cementum matrix covering the cementum cells of tooth 37 (c). Periodontal blood vessel overlying the cementum cells in the resorption site of tooth 27. Several cells are located along the vessel (d). SEM. a. Backscattered electron contrast. Secondary electron contrast. Magnification: a – 250x; b – 5000x; c – 2500x; d – 1000x.

цемента [3]. Эти образования цемента расположены на некотором расстоянии, что характерно для клеточного цемента. Но рядом расположенные сливаются друг с другом. Они имеют округлую бугристую форму, крайне малы и варьируют от 300 до 700 нм (рис. 2). Это наводит на мысль о регенеративных процессах в цементе корня зуба.

На некоторых участках глубина резорбции была такой, что разрушению подвергались не только ткани периодонта и цемента, но и дентина, оставляя на поверхности корня обнаженные дентинные каналы с деформированными и расширенными устьями. В некоторых местах, вероятно более ранней резорбции, просветы дентинных канальцев закрывал межклеточный матрикс разной толщины. Вокруг дентинных канальцев расположены мелкие клетки цемента. Граница с дентином четкая. Судя по большому количеству клеток можно говорить об их относительно высокой скорости образования, несмотря на то, что цемент относится к медленно обновляющимся тканям с низкой митотической активностью. Подобные морфологические проявления свидетельствуют о давности течения патологического процесса. Вероятно, в моменты ремиссии происходили восстановительные процессы в тканях зуба, но в полном объеме ткани корня восстановиться не могли, т.к. ремиссия была неполной [2].

Повреждения цемента, вплоть до дентинного слоя, могут, при определенных условиях, привести к прикреплению микрофлоры на пораженные участки корня, что мы и наблюдали в своих исследованиях. Правда в стадии обострения это встречается довольно редко. Из

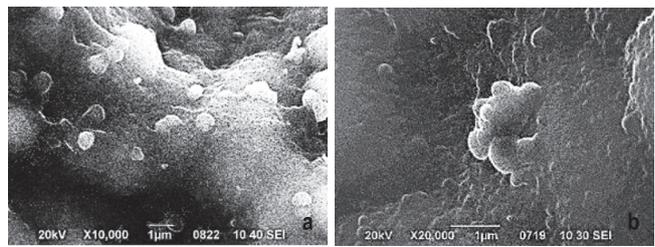


Рис. 2. Участки резорбции цемента. а. 16 зуб; б. Поверхность клетки цемента 22 зуба. СЭМ. Контраст SEI. Увеличение: а – 10 000х; б – 20,000х.

Fig. 2. Cement resorption sites. а. 16 tooth; б. Cement cell surface of tooth 22. SEM. SEI contrast. Magnification: а – 10,000x; б – 20,000x.

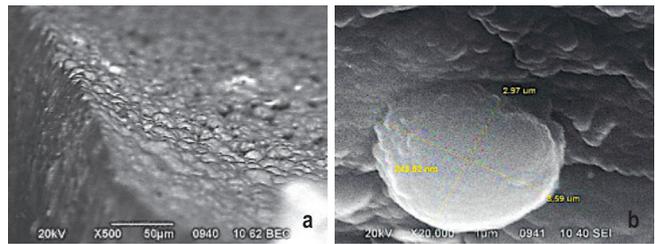


Рис. 3. Вид дентинных трубочек на внутренней поверхности апикальной области 27 зуба в местах неповрежденного цемента. СЭМ. а. Контраст BEC; б. Контраст SEI. Увеличение: а – 500х; б – 20000х.

Fig. 3. View of dentin tubules on the inner surface of the apical region of the 27th tooth at the sites of intact cementum. SEM. а. BEC contrast; б. SEI contrast. Magnification: а – 500x; б – 20000x.

10 исследованных зубов только в одном случае в большом апикальном отверстии на тканях периодонта нами было выявлено скопление микрофлоры, находящейся в биопленке, прикрепленной к стенкам корневого канала. Проблематично точно утверждать, как появилась микрофлора в области апикального отверстия. Данными исследованиями мы не можем ни опровергнуть, ни подтвердить выдвинутую ранее концепцию о том, что внерадикулярная инфекция может не зависеть от внутрирадикулярной и существовать самостоятельно [10], пока не имеет четких доказательств [8].

Говоря о резорбции корня зуба особое внимание нужно уделить степени резорбции апикального отверстия, которая может быть различной, не зависит от анатомической величины апикального отверстия, затрагивая как внешнюю, так и частично внутреннюю поверхность цемента корня. По периметру одного апикального отверстия наблюдали выпуклость, напоминающую по своей структуре бесклеточный цемент. Длительно текущий воспалительный процесс приводит к увеличению диаметра апикального отверстия за счет его резорбции.

Места неповрежденного дентина корня зуба отличались от резорбированного дентина. Дентинные трубочки плотно прилегали друг к другу, имели примерно одинаковый диаметр. Просвет их был закрыт выпукло и по своей форме это напоминало шляпку гриба. Эти образования плотно прилегали друг к другу, имели бугристую структуру с тенденцией к слиянию, утрачивая полукруглую форму и создавая волнообразную поверхность. Каждая подобная выпуклость по своей форме была уменьшенной копией «шляпки» (рис. 3).

Размеры этих мелких выпуклостей были примерно одинаковы и составляли 998.10 нм -1.16 мкм. При увели-

чении 40 000 было видно, что бугристость создается за счет мелких сферических гранул диаметром около 150-160 нм плотно прилегающих друг к другу. На такой поверхности находились своего рода выросты, имеющие сферическую, полусферическую или неправильную бугристую форму, состоящие из более мелких объемных образований идентичных вышеописанным. Нужно отметить, что покровный слой дентинных трубочек и наружный слой неповрежденного цемента у апикального отверстия на стенке корня по своей природе идентичны, а это говорит о том, что просвет дентинных трубочек в области апикального отверстия запечатан тонким слоем цемента. Вероятнее всего это цементонид, покрывающий дентин, который подвергаясь дальнейшей минерализации, превращается в цемент.

ОБСУЖДЕНИЕ

Неповрежденный цемент имеет неровную поверхность, состоящую из плотно прилегающих друг к другу округлой формы бугристей. Мелкие клетки сливаются друг с другом в конгломераты округлой формы с бугристой поверхностью диаметром до 1,9 микрон. На участках неповрежденного бесклеточного цемента на значительном удалении друг от друга расположены клетки. Ближе к поверхности цемента клетки уплотняются, сливаясь друг с другом, создавая единый конгло-

мерат. По своей структуре эти клетки идентичны тем клеткам, которые мы наблюдали на участках резорбированного цемента.

ВЫВОДЫ

В местах отсутствия периодонта был обнаружен резорбированный цемент корня зуба неоднородной структуры с различной площадью и степенью глубины деструкции. В некоторых случаях резорбция цемента корня частично затрагивала внутреннюю область апикального отверстия. Структурные дефекты в цементе при неблагоприятных условиях могут служить местами прикрепления и скопления микрофлоры, которая приводит к персистирующей инфекции и образованию очага хронической инфекционной патологии. Мы предполагаем, что при хроническом деструктивном периодонтите, сопровождающегося стадиями обострения, вероятность полного восстановления ткани цемента невозможна, т.к. нестойкая ремиссия является неполной. По своей структуре клетки неповрежденного цемента идентичны клеткам резорбированного цемента. Есть вероятность того, что мы наблюдаем репаративную регенерацию. Необходимо отметить, что проблема резорбции корня зуба многогранная и требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глинкин В.В. Патоморфологические изменения при резорбции корня зуба. В сборнике статей II Международного научно-исследовательского конкурса «Конкурс молодых учёных». МЦНС «Наука и Просвещение»; 2020:100-105.
2. Глинкин В.В., Клемин В.А. Роль периодонта в цементогенезе корня зуба с деструктивным апикальным периодонтитом в стадии обострения. Медицинский форум. 2020;21(21):8-11
3. Малышев И.Ю., Янушевич О.О. Естественный одонтогенез: клеточные и молекулярные основы. Российская стоматология, 2016;4:23-35.
4. Рикуччи Д., Сикейра Ж. Эндодонтология: клинико-биологические аспекты. Азбука; 2015:415
5. Brudvik P, Rygh P. Multi-nucleated cells remove the main hyalinized tissue and start resorption of adjacent root surfaces. Eur J Orthod. 1994;16:265-273.

REFERENCES:

1. Glinkin V.V. Pathological changes in the resorption of the root of the tooth. In the collection of articles of the II International Research Competition "Competition of Young Scientists". ICNS "Science and Education"; 2020: 100-105.
2. Glinkin V.V., Klemin V.A. The role of periodontium in cementogenesis of the tooth root with destructive apical periodontitis in the acute stage. medical forum. 2020;21(21):8-11
3. Malyshev I.Yu., Yanushevich O.O. Natural odontogenesis: cellular and molecular basis. Russian dentistry, 2016;4:23-35.
4. Ricucci D., Siqueira J. Endodontics: clinical and biological aspects. ABC; 2015:415
5. Brudvik P, Rygh P. Multi-nucleated cells remove the main hyalinized tissue and start resorption of adjacent root surfaces. Eur J Orthod. 1994;16:265-273.
6. Casa MA, Faltin RM, Faltin K, Arana-Chavez VE. Root resorption on torqued human premolars shown by tartrate-resistant acid phosphatase

6. Casa MA, Faltin RM, Faltin K, Arana-Chavez VE. Root resorption on torqued human premolars shown by tartrate-resistant acid phosphatase histochemistry and transmission electron microscopy. Angle Orthod. 2006;76:1015-1021.
7. King GJ, Latta L, Rutenberg J, Ossi A, Keeling SD. Alveolar bone turnover in male rats: site- and age-specific changes. Anat Rec. 1995;242:321-328.
8. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Apical actinomycosis as a continuum of intraradical and extraradical infection: a situation report and a critical review of the involvement in treatment failure. J Endod 2008;34 :1124-1129.
9. Rody WJ, Jr, King GJ, Gu G. Osteoclast recruitment to sites of compression in orthodontic tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120:477-489.
10. Siqueira JF Jr. Periapical actinomycosis and infection with Propionibacterium propionicum. Endod Themes 2003;6:78-95.

- histochemistry and transmission electron microscopy. Angle Orthod. 2006;76:1015-1021.
7. King GJ, Latta L, Rutenberg J, Ossi A, Keeling SD. Alveolar bone turnover in male rats: site- and age-specific changes. Anat Rec. 1995;242:321-328.
8. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Apical actinomycosis as a continuum of intraradical and extraradical infection: a situation report and a critical review of the involvement in treatment failure. J Endod 2008;34:1124-1129.
9. Rody WJ, Jr, King GJ, Gu G. Osteoclast recruitment to sites of compression in orthodontic tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120:477-489.
10. Siqueira JF Jr. Periapical actinomycosis and infection with Propionibacterium propionicum. Endod Themes 2003;6:78-95.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Глинкин В.В.¹ – врач-стоматолог.

Генералова Ю.А.² – студент, ORCID ID: 0000-0003-1926-7162.

Бакаев Ю.А.² – врач-ординатор.

Бадалов Ф.В.² – студент.

Демурова Э.Т.² – студент.

Горбатенко И.А.³ – студент.

Грачева А.Н.⁴ – к.м.н, доцент.

Литвиненко А.А.² – ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

¹Частная практика, Россия.

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

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 27473, Российская Федерация.

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68.

AUTHOR INFORMATION:

*Vladimir V. Glinkin*¹ – dental practitioner.

*Yuliya A. Generalova*² – student, ORCID ID: 0000-0003-1926-7162.

*Yunus A. Bakaev*² – resident student.

*Fikret V. Badalov*² – student.

*Emma T. Demurova*² – student.

*Ivan A. Gorbatenko*³ – student.

*Anastasiya N. Gracheva*⁴ – candidate of medical science, senior lecture.

*Anna A. Litvinenko*² – resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry.

¹Private practice, Russia.

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

³A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

⁴Ogarev Mordovia State University, Bolshevistkaya, Saransk, 430005, Russian Federation.

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.

Генералова Ю.А. – сбор данных.

Бакаев Ю.А., – сбор данных.

Бадалов Ф.В. – сбор данных.

Демурова Э.Т. – сбор данных.

Горбатенко И.А. – сбор данных.

Грачева А.Н. – сбор данных.

Литвиненко А.А. – сбор 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.

Yuliya A. Generalova – the acquisition of data for the article.

Yunus A. Bakaev – the acquisition of data for the article.

Fikret V. Badalov – the acquisition of data for the article.

Emma T. Demurova – the acquisition of data for the article.

Ivan A. Gorbatenko – the acquisition of data for the article.

Anastasiya N. Gracheva – the acquisition of data for the article.

Anna A. Litvinenko – the acquisition of data for the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

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

Оптимизация obturации корневых каналов

© Исмаилов Ф.Р., Хабадзе З.С., Генералова Ю.А., Бакаев Ю.А., Литвиненко А.А.
«Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия

Резюме:

Цель. Оптимизация пломбировки корневых каналов.

Материалы и методы. Определение апикального герметизма производилось на удаленных однокорневых зубах и obturация производилась тремя техниками: холодная латеральная компакция, горячая вертикальная компакция и гибридная техника.

Результаты. Оптимальной методикой obturации является гибридная техника, которая имеет стабильную и минимальную щель между obturационным материалом и стенкой корневого канала.

Выводы. Такие техники obturации как латеральной компакции и вертикальной компакции является стандартом качества, но при этом наиболее оптимальной техникой является гибридная, которая взяла в себя только положительные качества и обеих ранее представленных техник.

Ключевые слова: гибридная техника, латеральная конденсация, obturация.

Статья поступила: 17.05.2022; **исправлена:** 20.05.2022; **принята:** 24.05.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Исмаилов Ф.Р., Хабадзе З.С., Генералова Ю.А., Бакаев Ю.А., Литвиненко А.А. Оптимизация obturации корневых каналов. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):131-135. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-131-135.

Optimizing root canal obturation

© Farukh R. Ismailov, Zurab S. Khabadze, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko
RUDN University, Moscow, Russia

Abstract:

Aim. Optimization of root canal filling.

Materials and methods. The determination of apical hermeticity was performed on extracted single root teeth and obturation was performed using three techniques: cold lateral compaction, hot vertical compaction and hybrid technique.

Results. The optimal obturation technique is the hybrid technique, which has a stable and minimal gap between the obturation material and the root canal wall.

Conclusions. Obturation techniques such as lateral compaction and vertical compaction are the quality standard, but the most optimal technique is the hybrid technique, which has taken only the positive qualities of both previously presented techniques.

Keywords: hybrid technique, lateral compaction, obturation.

Received: 17.05.2022; **revised:** 20.05.2022; **accepted:** 24.05.2022.

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

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

For citation: Farukh R. Ismailov, Zurab S. Khabadze, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko. *Endodontics today*. 2022; 20(2):131-135. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-131-135.

ВВЕДЕНИЕ

Считается, что цель obturации корневых каналов – это абсолютный корневой герметизм. Хотя идеальный корневой герметизм в действительности недостижим, необходимо приложить все условия, чтобы приблизиться к этому идеалу.

Современные материалы для пломбировки корневых каналов имеют два компонента: филлер и силер

[1, 6]. В настоящее время не существует идеального материала или метода пломбировки, который отвечал бы всем нижеследующим требованиям [2, 5]: трехмерная obturация основного канала и систем анастомозов, рентгеноконтрастность, инертность материала, возможность легкой распломбировки, простота использования и доступность.

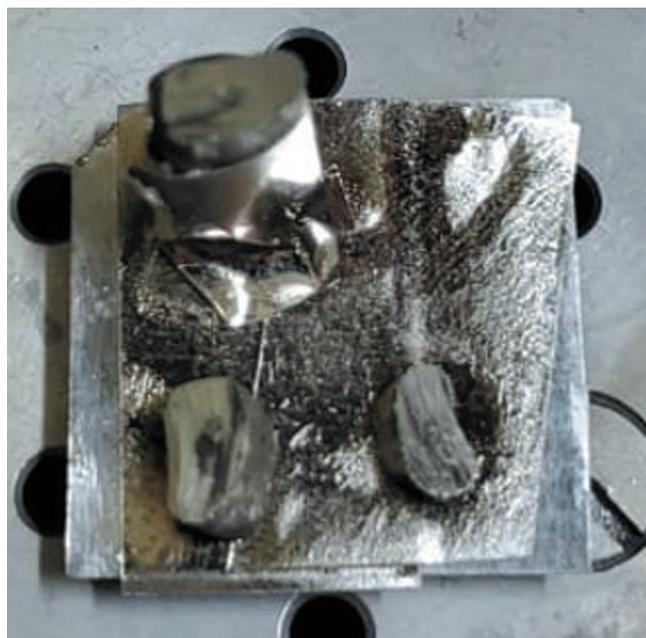


Рис. 1. а - наклеенный образцы на медную пластину с помощью двухстороннего электропроводного скотча без напыления. б – наклеенный образцы на медную пластину с помощью двухстороннего электропроводного скотча после напыления платиной в атмосфере аргона.

Fig. 1. a- glued samples on the copper plate using double-sided electrically conductive adhesive tape without spraying. b – glued samples on the copper plate with double-sided electrically conductive adhesive tape after platinum spraying in an argon atmosphere.

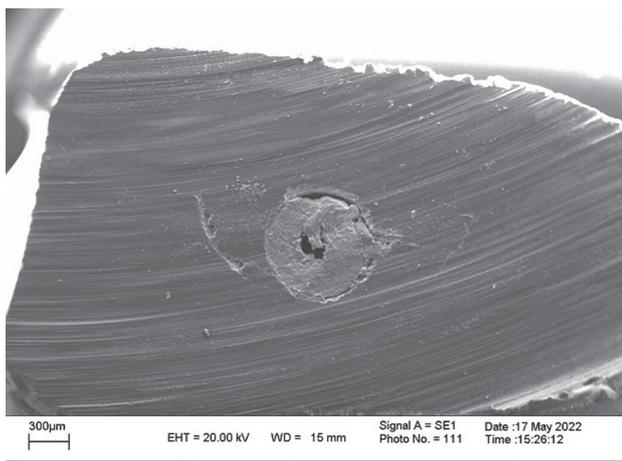


Рис. 2. Шлиф зуба запломбированного методом вертикальной конденсации.

Fig. 2. A grind of a tooth filled by vertical condensation.

Постоянная obturation корневых каналов одними пастами считается неэффективным методом obturation корневых каналов.[4] При этом наиболее эффективными методами obturation в современной эндодонтии являются различные подходы, используемые в качестве obturationного материала филлеры и силлеры[3]. В качестве современного филлера используется гуттаперчевые штифты. Гуттаперча – натуральный каучук с химическим названием 1,4-полиизопрен [7]. А в качестве силера используется эпоксидные смолы[8], представителем которых является такие как AH 26 и AH Plus, состоят из низкомолекулярных эпоксидных смол и аминов.

ЦЕЛЬ

Оценка качества obturation на сканирующем электронном микроскопе

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования апикального герметизма использовались 30 нижних резцов удаленных по клиническому показанию. В образцы подготавливалось стандартной методикой механической и медикаментозной обработки корневых каналов

Исследуемые образцы были разделены на 3 группы:

Группа № 1 obturationвалась классическим латеральной компакцией гуттаперчевыми штифтами (META BIOMED, Korea) и силлером на основе эпоксидной смолы AH plus (Densply Sirona, USA).

Группа № 2 obturationвалась классическим методом вертикальной компакцией гуттаперчи штифтами (META BIOMED, Korea) и силлером на основе эпоксидной смолы AH plus (Densply Sirona, USA). Obturation производилась с помощью горячего плагера GuttaEst (Geosoft, Russia) и инжектора GuttaFill (Geosoft, Russia).

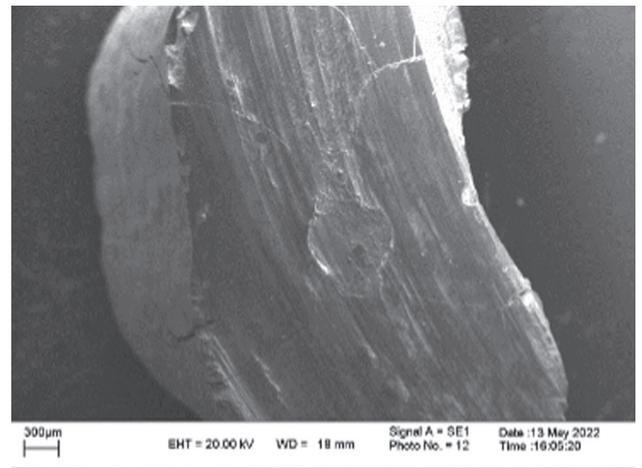
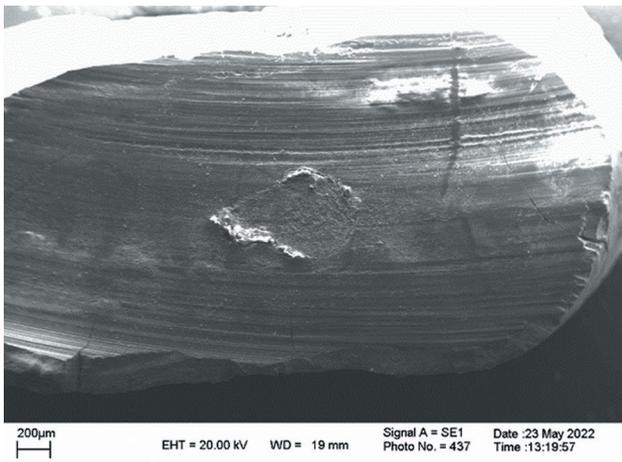


Рис. 3. Шлифа зуба запломбированного методом гибридной конденсации.

Fig. 3. Thin sections of a tooth filled by hybrid condensation.

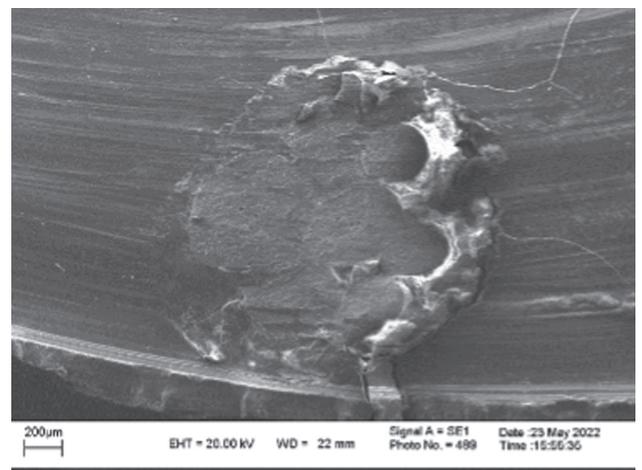
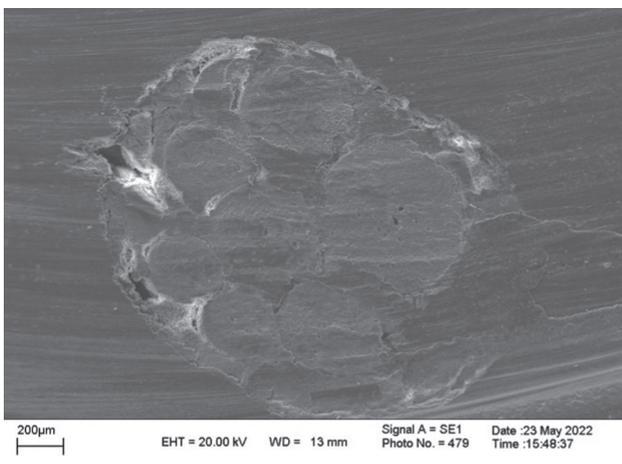


Рис. 4. Шлифа зуба запломбированного методом гибридной конденсации.

Fig. 4. Thin sections of a tooth filled by hybrid condensation.

Группа № 3 obturировалась гибридной техникой гуттаперчи штифтами (META BIOMED, Korea) и силлером на основе эпоксидной смолы AN plus (Densply Sirona, USA). obtурация до середины длины канала производилась латериальной компакцией, затем с помощью горячего плагера GuttaEst (Geosoft, Russia) производилось нагрев и продвижение до 5 мм не доходя до апикальной констрикции, затем производилось вертикальная компакция холодными плагерами SSG Plugegr №№ 1, 2, 3 (Geosoft, Russia).

После obtурации все образцы с помощью алмазного зуботехнической пилы(F) (АГРИ, Россия) производилось перпендикулярный разрез в апикальной треть, средняя треть и устьеваая треть.

Подготовка образцов к СЭМ

Предварительно образцы наклеены на медные пластины с помощью двустороннего электропроводного скотча и напыляли платиной в атмосфере аргона (0,1-0,2 мбар) в камере катодного напыления установки Val-Tec SCD005 (Бальцерс, Лихтенштейн) в течение 130 сек (рисунок 4а и 4б).

Далее образцы исследовали на сканирующем электронном микроскопе LEO-1430 VP (Карл Цейс, Германия) в условиях высокого вакуума с использованием 4QBSD – детектора обратноотраженных электронов или детектора вторичных электронов SE1, при комнатной температуре, ускоряющем напряжении 20 кВ и

рабочем расстоянии 10-22 мм. Количественные показатели измеряли (данные обрабатывали программой

Таблица 1. Измерений щели при obtурации горячей вертикальной компакцией.

Table 1. Slit measurements during hot vertical obturation.

Серия 1.0	Ширина трещин, мкм	Кратеры ширина, мкм
1.1	8.044, 5.618, 10.313, 6.552, 11.582, 3.417	-
1.2	12.391, 14.259, 14.786, 14.470	80.552
1.3	37.302, 29.193, 28.769	-
1.4	48.571, 33.511, 32.149, 24.883	-
1.5	44.723, 12.768, 14.406, 17.581, 13.452	-
1.6	19.064, 12.173, 12.433, 18.084, 7.912	-
1.7	15.097, 63.982, 36.631, 22.198, 10.090	-
1.8	87.166 73, 179 80.470	75.381
1.9	40.451 55.116 28.406 37.066	-
1.10	48.886, 120.138, 116.609, 97.789, 140.256	143.010-
От и до	3.41 – 140.25 мкм	75 мкм -143 мкм

Таблица 2. Измерений щели при obturации гибридной методикой.

Table 2. Slit measurements for hybrid obturation.

Серия 2.0	Ширина трещин, мкм	Кратеры ширина, мкм
2.1	5.398, 4.726, 6.433, 2.787, 4.212, 2.575, 2.393, 2.486	-
2.2	3.335, 3.340, 4.066, 4.952, 4.634, 5.079	-
2.3	3.390, 3.529, 4.992, 4.769, 5.603, 5.133	-
2.4	3.817, 2.290, 2.752, 3.239, 3.414, 3.147, 3.892, 3.147	-
2.5	8.209, 9.109, 4.477, 4.221, 3.731, 5.006	-
2.6	9.629, 7.405, 9.054, 8.406, 9.178, 6.424, 7.741	-
2.7	4.351, 2.691, 3.731, 4.222, 4.019, 3.077, 2.239, 4.778	-
2.8	2.111, 1.663, 1.568, 2.385, 1.176, 1.176	-
2.9	1.335, 0.828, 1.335, 2.222, 1.571	-
2.10	12.520, 10.241, 11.875, 5.121, 3.414, 4.580	-
От и до	0.82 – 12.52 мкм	-

Image J) по полученным цифровым микрографиям в программе Image J.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На сканирующем электронном микроскопе было произведено 30 снимков из них 10 снимком зубов obturированные методом латеральная компакция, 10 снимком зубов obturированные гибридной методикой.

Вертикальная компакция

Поверхность спила в поперечном сечении гладкая, четко различается дентин и пломбировочный материала по центру корня зуба, отмечается усадка материала по всему периметру, ширина щели колеблется в среднем от 3.41 мкм до 140 мкм. В obturационном материала отмечается кратеры ширина которой колеблется от 75 мкм до 143 мкм.

Гибридная конденсация

Поверхность спила в поперечном сечении гладкая, четко различается дентин и пломбировочный материала по центру корня зуба, усадка материала по всему периметру методикой.

Латеральная конденсация

Поверхность спила в поперечном сечении гладкая, четко различается дентин и пломбировочный материала по центру корня зуба, четко прослеживается силер заполняющий просвет между гуттаперчевыми штифтами и стенкой канала зуба. Отмечается неравномерно усадка материала шириной щели 3,44 до 86,16 мкм и кратерами до 97,7 мкм.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом если исключить obturацию лишь пастами, в качестве эффективной методики obturации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

- Epley S.R., Fleischman J., Hartwell G., Cicalese C. Completeness of Root Canal Obturations: Epiphany Techniques versus Gutta-Percha Techniques. J. Endod. 2006;32:541–544. doi: 10.1016/j.joen.2005.10.059
- Orstavik D. Materials Used for Root Canal Obturation: Technical, Biological and Clinical Testing. Endod. Top. 2005;12:25–38. doi: 10.1111/j.1601-1546.2005.00197.x

Таблица 3. Измерений щели при obturации горячей вертикальной компакцией.

Table 3: Slit measurements during heated vertical compaction obturation.

Серия 3.0	Ширина трещин, мкм	Кратеры ширина, мкм
3.1	17.62, 3 77.259, 72.521, 16.030, 42.644, 31.630	-
3.2	86.162, 75.880, 35.910, 48.357, 35.951, 56.674, 53.609, 36.847, 37.217	-
3.3	45.736, 33.229, 14.552, 33.487, 46.062, 56.212	-
3.4	43.689, 89.536, 84.913	-
3.5	20.220, 15.965, 23.158, 60.336	-
3.6	42.210, 9.263, 22.127, 8.986, 6.740, 7.943, 10.172, 11.120, 12.356	97.702
3.7	9.302, 8.856, 5.814, 8.465, 12.361, 6.262	-
3.8	34.030, 22.982, 9.818, 10.841, 14.626, 25.823, 21.126, 41.512, 20.970, 13.789	-
3.9	12.577, 13.000, 13.000, 18.928, 13.000, 6.976, 8.139, 4.651	-
3.10	6.189, 8.288, 7.359, 4.597, 3.448, 6.896	-
От и до	3.44 – 86.16 мкм	-

корневых каналов. В основном obturация корневых каналов разделяется на горячую вертикальную компакцию и холодную латеральную компакцию. Все ныне существующие модификации каждой системы, основном направлены на модификацию в пределах своей системы. А именно при холодной компакции возможны модификации в виде: латеральная компакция с химическим размягчением, предварительные разогрев, машинной и ультразвуковой активацией. При горячей вертикальной компакции возможны модификации в виде: внесение на носитель, obturация инжектором, разогрев мастер штифта и дальнейшая obturация так же инжектором.

Представленная данная методика гибридной техники obturации представляет из себя комбинацию классической холодной латеральной компакции и классической вертикальной горячей компакцией.

Сформированные корневые каналы obturруется в начале латеральной компакцией до устья, затем после срезания излишков гуттаперчи производится нагрев с звуковой активацией и введение в корневой канал 3-5 мм не доходя до рабочей длины. В образовавшийся просвет вводится холодный плагер №1 на всю длину, для уплотнение разогретой гуттаперчи в апикальной области. Obturация завершает комбинацией холодными плагерами №№ 1, 2, 3, 4.

ВЫВОДЫ

Оптимизация пломбировки корневых каналов возможно, при использовании гибридной методики obturации, которая обеспечивает трехмерную, доступную и безопасную obturацию корневых каналов.

5. Schilder H. Filling Root Canals in Three Dimensions. 1967. J. Endod. 2006;32:281–290. doi: 10.1016/j.joen.2006.02.007.

6. Tomson R M., Polycarpou N. Tomson L P. Contemporary obturation of the root canal system. British Dental Journal.2014(6):315-322. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.205.

7. Friedman C E, Sandrik J L, Heuer M A, Rapp G W . Composition and physical properties of gutta-percha endodontic filling materials. J Endod 1977; 8: 304–308.

8. McMichen F R, Pearson G, Rahbaran S, Gulabivala. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. Int Endod J 2003; 36: 629–636.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Исмаилов Ф.Р. – аспирант.

Хабадзе З.С. – доцент, заведующий кафедрой Терапевтической стоматологии РУДН, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

Генералова Ю.А. – студент.

Бакаев Ю.А. – врач-ординатор.

Литвиненко А.А. – ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

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

AUTHOR INFORMATION:

Farukh R. Ismailov – postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

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

Yuliya A. Generalova – student.

Yunus A. Bakaeov – resident student.

Anna A. Litvinenko – resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry.

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

ВКЛАД АВТОРОВ:

Исмаилов Ф.Р. – сбор данных.

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

Генералова Ю.А. – сбор данных.

Бакаев Ю.А. – сбор данных.

Литвиненко А.А. – сбор данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Farukh R. Ismailov – the acquisition.

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

Yuliya A. Generalova – the acquisition.

Yunus A. Bakaeov – the acquisition.

Anna A. Litvinenko – the acquisition of data for the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Хабадзе З.С. / Zurab S. Khabadze, E-mail: : khabadze-zs@rudn.ru.

Оптимизация эндодонтической обработки системы корневых каналов в детской стоматологической практике (систематический обзор литературы)

© Волгин М.А.¹, Бернингер М.А.¹, Митронин А.В.², Останина Д.А.², Кильбасса А.М.¹, Митронин Ю.А.²

¹Дунайский Частный Университет, г. Кремс, Австрия

²Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Россия

Резюме:

Ранняя потеря временных зубов является важной проблемой в детской стоматологии. Одним из наиболее сложных аспектов при лечении осложнений кариеса временных зубов является продолжительность лечения. Внедрение вращающихся никель-титановых систем файлов позволило проводить эндодонтическое лечение молочных зубов проще и быстрее. В связи с этим целью настоящего исследования являлся систематический обзор литературы с элементами сетевого метаанализа и проведением непрямого сравнения различных машинных эндодонтических систем по фактору времени, затраченному на эндодонтическую обработку каналов временных зубов, используя общий контрольный параметр «ручная обработка при помощи К-файлов». В заключительный анализ, который выявил статистически значимую неоднородность включённых в него данных лабораторных рандомизированных контролируемых исследований (ProTaper/К-файл: $I^2 = 85$; $p = 0,00001$ и Mtwo/К-файл: $I^2 = 95$; $p = 0,00001$), вошли семь статей. Систематический обзор научной литературы выявил тенденцию к обозначению системы Mtwo (VDW) как системы эндодонтических файлов с наименее времязатратным процессом механической обработки корневых каналов временных зубов.

Ключевые слова: детская стоматология, длительность эндодонтической обработки, машинная эндодонтическая обработка, ручная эндодонтическая обработка

Статья поступила: 20.05.2021; **исправлена:** 26.06.2022; **принята:** 29.06.2022.

Конфликт интересов: Митронин А.В и Волгин М.А. являются членами редакционной коллегии, однако, это было нивелировано в процессе двойного слепого рецензирования.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Волгин М.А., Бернингер М.А., Митронин А.В., Останина Д.А., Кильбасса А.М., Митронин Ю.А. Оптимизация эндодонтической обработки системы корневых каналов в детской стоматологической практике (систематический обзор литературы). *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):136-143. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-136-143.

Optimization of endodontic root canal treatment in pediatric dentistry (a systematic literature review)

© Michael A. Wolgin¹, Mascha A. Berninger¹, Alexander V. Mitronin², Diana A. Ostanina², Andrej M Kielbassa¹, Yuri A. Mitronin²

¹Danube Private University, Krems, Austria

²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Abstract:

Early loss of primary teeth is an important problem in pediatric dentistry. One of the most difficult aspects during treatment of the complications of caries in primary teeth is the duration of treatment. The introduction of rotary nickel-titanium systems made endodontic treatment in primary teeth easier and faster. Thereby, the aim of the present work was to conduct a systematic review with elements of the network meta-analysis and an indirect comparison of different rotary endodontic systems in terms of the time spent for endodontic treatment in primary tooth canals using the common comparator "manual treatment with K-files". Seven articles were included in the final analysis, which revealed statistically significant heterogeneity of the included data from laboratory randomized controlled trials (ProTaper/K-file: $I^2 = 85$; $p = 0.00001$ and Mtwo/K-file:

12 = 95; p = 0.00001). A systematic review of the articles revealed a trend toward designating the Mtwo (VDW) system as the least time-consuming mechanical root canal preparation in primary teeth.

Keywords: pediatric dentistry, duration of endodontic treatment, rotary endodontic system, manual endodontic treatment

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

Received: 20.05.2021; **revised:** 26.06.2022; **accepted:** 29.06.2022;

Conflict of interests: Alexander V. Mitronin and Michael A. Wolgin are 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: Michael A. Wolgin, Mascha A. Berninger, Alexander V. Mitronin, Diana A. Ostanina, Andrej M Kielbassa, Yuri A. Mitronin. Optimization of endodontic root canal treatment in pediatric dentistry (a systematic literature review). *Endodontics today*. 2022; 20(2):136-143. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-136-143.

ВВЕДЕНИЕ

Ранняя потеря временных зубов является важной проблемой в детской стоматологии. Несмотря на многочисленные программы профилактики кариеса, которые активно применяются во всем мире, в ряде индустриальных стран по-прежнему отмечается высокий индекс интенсивности кариеса [1]. Вместе с тем, на современном этапе развития детской стоматологии существует возможность сохранения временных зубов даже при развитии осложнений кариеса, что связано эффективным применением модернизированных методов эндодонтического лечения [2-3]. Консервативное лечение молочных зубов зачастую позволяет сохранить целостность зубного ряда вплоть до окончательного прорезывания постоянных зубов, исключая риск пассивного смещения зубов или замедления роста челюсти в области отсутствующего зуба [4]. Обеспечить сохранение временного зуба позволяют методы витальной ампутации или витальной экстирпации пульпы. С точки зрения неукоснительного соблюдения протокола лечения, детская эндодонтия зачастую является сложной задачей. В первую очередь, это связано с продолжительностью эндодонтического лечения, что требует от ребенка усидчивости и терпения [5]. Зачастую, врач-стоматолог торопится завершить лечение, что негативно сказывается на качестве проведенной терапии [6-7]. Таким образом, представляется целесообразным рассмотреть процесс эндодонтического лечения с точки зрения временнаты и изучить потенциал к его сокращению.

Одной из первостепенных задач, ставившихся перед разработчиками систем механической обработки каналов, была необходимость минимизации рабочего времени [8]. В отечественной и зарубежной литературе с каждым годом все больше появляется исследований, освещающих преимущество машинных методов обработки корневых каналов по многочисленным параметрам [9-12]. Однако, попытки сравнить скорость эндодонтической обработки корневых каналов различными машинными системы носят единичный характер, в особенности в области детской стоматологии [13]. Таким образом, целью настоящего исследования было проведение систематического обзора литературы с элементами сетевого метаанализа и непрямого сравнения различных эндодонтических систем при обработке системы корневых каналов временных зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для систематического обзора литературы использовались базы данных «Medline/Pubmed», «Ebsco», «LIVIVO», «Google Scholar» и «eLibrary». При поиске в

зарубежных базах данных были использованы следующие поисковые запросы по медицинским предметным рубрикам: «Instrumentation Time OR Endodontics OR Pediatric OR Rotary File AND Handfile», «Instrumentation Time OR Endodontics OR Primary Teeth OR Rotary File AND Hand File». Поиск литературы на русском языке производился в базе данных «eLibrary» с использованием аналогичных ключевых слов, переведённых на русский язык. В связи с тем, что подробный поиск в данной поисковой системе не дал результатов, спектр поиска был расширен. При этом, были использованы ключевые слова «Эндодонтия» и «Время обработки» без ограничений по типу и дате публикации. Поиск русскоязычных статей был также расширен на общие поисковые системы «Google» и «Yandex».

Статьи, включенные в настоящий систематический обзор, должны были соответствовать следующим основным критериям включения: контролируемые лабораторные испытания и рандомизированные контролируемые лабораторные испытания, проведенные на временных человеческих зубах, опубликованные в течение последних 50 лет (с января 1971 г. по январь 2021 г.) на английском, немецком или русском языках и отвечаю-

Таблица 1: Критерии включения и исключения.

Table 1: Inclusion and exclusion criteria.

Критерии включения	Критерии исключения
Основные	
Рандомизированные контролируемые исследования (РКИ)	Неконтролируемые исследования
Исследования, проведенные в лаборатории	Клинические или ex-vivo исследования
Исследования одиночных каналов временных моляров	Исследования постоянных зубов или молочных зубов, не являющихся молярами
Применение машинных и ручных файлов	Изучение суммарного времени обработки всех каналов
Первичные и вторичные результаты	Отсутствие протокола ирригации
Дополнительные	Исследования, проведенные с применением машинных файлов отличных от ProTaper или Mtwo
Исследования, проведенные с применением машинных файлов ProTaper или Mtwo	Исследования, проведенные с применением ручных файлов отличных от K-файлов
Общий контрольный параметр (K-файл)	

щие на вопрос, соответствующий разработанной нами концепции PICO, где P – временные или молочные зубы, I – машинная эндодонтическая обработка, C – ручная эндодонтическая обработка, O – время обработки. Интерес представляли исследования, отражающие время эндодонтической обработки каналов временных зубов различными ручными и машинными файлами. После оценки найденной информации и отбора статей в соответствии с основными и дополнительными критериями включения, представленными в таблице 1, был проведен заключительный анализ отдельных исследований.

Процесс выборки и анализа исследований представлен в виде блок-схемы (рис. 1). Выбранные публикации подверглись подробному анализу данных, касающихся наиболее часто встречающихся сравнений различных систем ручной и машинной обработки каналов и времени, затраченного на обработку. Данные о скорости обработки, представленные в минутах или секундах (средние значения и стандартные погрешности), были извлечены из соответствующих таблиц и изображений публикаций и проанализированы при помощи статистической программы Review Manager (RevMan 5.4.1., Cochrane, Лондон, Великобритания).

В заключении была проведена оценка качества включённых исследований с использованием квантитативного аналитического метода [14], представляющего собой чек-лист, основанный на принципах [15] заявления CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials – Единые стандарты представления результатов испытаний). Данный чек-лист был модифицирован, исходя из особенностей лабораторных исследований, и является в настоящее время единственным известным инструментом оценки их качества.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате поиска в базе данных «Medline/Pubmed» суммарно было найдено 588 наименований публикаций. Поиск в системе «Ebsco» дал 1382 совпадения с параметрами поиска без ограничения по типу публикации и 423 совпадения после выбора ограничительного параметра «журнальная статья». В базе данных «Google Scholar» было найдено 1110, а «LIVIVO» выдал 52 результата. Поиск в базе данных «eLibrary» выявил наличие одной публикации на русском языке. Вместе с тем, в результате дальнейшего поиска русскоязычных статей с помощью общих поисковых систем, были найдены восемь дополнительных наименований. После проверки публикаций на соответствие основным критериям включения были отобраны 113 статей, резюме которых были изучены на соответствие дополнительным критериям выбора. Подробная информация о количе-



Рис. 1: Блок-схема (PRISMA) процесса выборки и анализа исследований.

Fig. 1. Block-scheme (PRISMA) demonstrating the study selection process.

стве работ и причинах исключения на каждом этапе представлена на рисунке 1.

В итоге в систематический обзор были включены и проанализированы 13 полнотекстовых статей, номинально соответствующих критериям выбора. Все публикации являлись рандомизированными контролируемые лабораторными испытаниями, проведенными на временных человеческих зубах и освещающими вопрос сравнения времени, затраченного на машинную обработку каналов. При дальнейшем рассмотрении выбранных исследований было установлено, что только две системы машинной эндодонтической обработки, а именно Mtwo (VDW) и ProTaper (DentsplySirona) могут быть сравнены между собой. Характеристики отобранных семи исследований представлены в таблице 2. Таблица 3 содержит ключевые параметры данных, извлечённых из вышеупомянутых исследований и касающихся величины выборки (n), а также времени обработки каналов различными эндодонтическими инструментами (в секундах), которое представлено в виде среднего арифметического (<S>) и стандартной ошибки среднего (SD). Дополнительно, отдельные сравнения ключевых параметров (n, <S> и SD), выполненные статистической программой Review Manager (RevMan 5.4.1., Cochrane), графически представлены в виде лесовидных диаграмм (рис. 2 - 3). Данные оценки качества включённых in vitro исследований с использованием квантитативного аналитического метода представлены в таблице 4.

Сокращения: %, процент соответствия критериям качества в каждом исследовании; –, не применимо; N, не освещается в исследовании; Y, освещается в исследовании. Оценка в соответствии с чек-листом, опубликованным в «Guidelines for reporting pre-clinical in vitro studies of dental materials».

ОБСУЖДЕНИЕ

Целью данного исследования был систематический обзор литературы с элементами сетевого метаанализа и проведением непрямого сравнения различных машин-

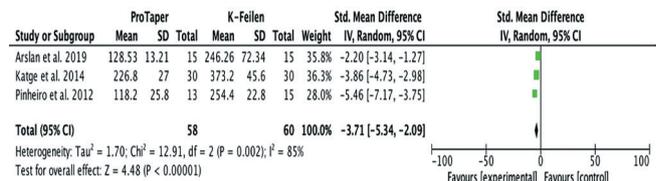


Рис. 2: Лесовидная диаграмма сравнения времени, затраченного на машинную обработку каналов временных зубов при помощи K-файлов и системы ProTaper.

Fig. 2: Forest plot comparing the instrumentation time needed for hand and rotary instrumentation by means of K-files and the ProTaper system.

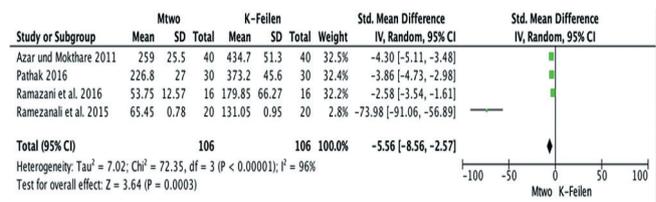


Рис. 3: Лесовидная диаграмма сравнения времени, затраченного на машинную обработку каналов временных зубов при помощи K-файлов и системы Mtwo.

Fig. 3: Forest plot comparing the instrumentation time needed for hand and rotary instrumentation by means of K-files and the Mtwo system.

Автор, год	Кол-во проб, инструмен-ты	Ирригация	Время (t), мин. сек. ($\langle S \rangle \pm SD$)	Результат
Mokhtare 2011 [20]	n = 20 K-файлы до ISO 25-30 n = 20 Mtwo-файлы (10/0.04), (15/0.05), (29/0.06) и (25/0.06)	5 мл. NaCl (0,9 %)	K-файлы: 434,7±51,3 сек. Mtwo-файлы: 259,0±25,5 сек.	Оценка непараметрическими критериями Краскела – Уоллиса, Манна – Уитни и параметрическим t-критерием Стьюдента показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.
Pinheiro et al. 2012 [17]	n = 15 K-файлы n = 13 ProTaper-файлы	3 мл. NaCl (0,9 %)	K-файлы: 4,24±0,38 мин. ProTaper-файлы: 1,97±0,43 мин.	Оценка при помощи дисперсионного анализа ANOVA в комбинации с апо-стериорным анализом с применением критерия Тьюки показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.
Katge et al. 2014 [21]	n = 30 K-файлы Step-Back до ISO 30 n = 30 ProTaper-файлы	2 мл. NaOCl (2,5 %)	K-файлы: 6,22±0,76 мин. ProTaper-файлы: 3,78±0,45 мин.	Оценка параметрическим t-критерием Стьюдента показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами. В среднем машинная обработка быстрее на 2,44 мин.
Ramezanali et al. 2015 [19]	n = 20 K-файлы нижние моляры до ISO 25, верхние моляры до ISO 30 n = 20 Mtwo-файлы (15/0.05 20/0.06) и (30/0.05) после расширения K-файлами ISO 10/15	10 мл. NaCl (0,9 %)	K-файлы: 131,05±0,95 сек. Mtwo-файлы: 65,45±0,78 сек.	Оценка параметрическим t-критерием Стьюдента показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.
Ramazani et al. 2016 [18]	n = 16 K-файлы до ISO 25 (мастер-файл), затем до ISO 40 (step-back) n = 16 Mtwo-файлы (10/0.04 15/0.05 20/0.06 25/0.06)	2 мл. NaOCl (1 %) и 1 мл. NaCl (0,9 %)	K-файлы: 179,85±66,27 сек. Mtwo-файлы: 53,75±12,57 сек.	Оценка непараметрическим критерием Краскела – Уоллиса, показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.
Pathak 2016 [16]	n=21 K-файлы до ISO 30 n=21 Mtwo-файлы (10/0.04 15/0.05 20/0.06 25/0.06)	5 мл. NaCl (0,9 %)	K-файлы: 6,22±0,76 мин. Mtwo-файлы: 3,78±0,45 мин.	Оценка параметрическим t-критерием Стьюдента показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.
Arslan et al. 2019 [22]	n = 15 K-файлы до ISO 25 n = 15 ProTaper-файлы при помощи SX до 2/3 рабочей длины, затем формирование при помощи S1/S2 и F1/F2 (25/0.08) с постоянной ротацией.	2 мл. NaOCl (2,5 %)	K-файлы: 246,26±72,34 сек. ProTaper-файлы: 128,53±13,21 сек.	Оценка при помощи дисперсионного анализа ANOVA в комбинации с апо-стериорным анализом с применением критерия Tamhane. показала статистически значимые различия в скорости обработки каналов ручными и машинными файлами.

ных систем. В процессе селекции статей, соответствующих основным и дополнительным критериям выбора, было проведено наблюдение, что только две системы машинной эндодонтической обработки, а именно Mtwo (VDW) и ProTaper (Dentsply Sirona) могут быть сравнены между собой. Произведённый статистический анализ результатов, извлечённых из семи выбранных статей, выявил значимую методическую неоднородность данных, приведя к необходимости подтверждения выдвинутой ранее нулевой гипотезы (H0) об их несопоставимости. Несопоставимость исходного ряда данных является также препятствием для проведения непрямого сравнения; кроме того, при ближайшем рассмотрении фактического времени, потраченного на обработку ка-

налов ручными файлами в различных исследованиях, необходимо подчеркнуть их существенную разницу, колеблющуюся в рамках от 131 до 434,7 секунды [14-20, 23].

В проанализированных научных исследованиях было достоверно показано, что существует статистически значимая разница во времени, затраченному на обработку ручными и машинным файлами. При этом, применение ротационных эндодонтических систем при механической обработке корневых каналов временных зубов практически в 2 раза ускоряет процесс эндодонтического лечения. Например, в исследовании Katge et al. 2014 [21] использовали для изучения времени обработки и эффективности очистки каналов 90 удалённых

Таблица 2. Характеристика исследований, включенных в систематический обзор.

Table 2. Description of the studies included in the systematic review.

Исследование	ProTaper			Mtwo			К-файл		
	<S> 1	SD1	n1	<S> 2	SD2	n2	<S> 3	SD3	n3
Azar&Mokhtare 2011				259	25,5	20	434,7	51,3	20
Ramezanali et al. 2015				65,45	0,78	20	131,05	0,95	20
Pathak 2016				226,8	27	21	373,2	45,6	21
Ramazani et al. 2016				53,75	12,57	16	179,85	66,27	16
Arslan et al. 2019	128,53	13,21	15				246,26	72,34	15
Katge et al. 2014	226,8	27	30				373,2	45,6	30
Pinheiro et al. 2012	118,2	25,8	13				254,4	22,8	15

Таблица 3. Извлеченные данные.

Table 3. Extracted data.

Исследование	Модифицированный CONSORT чек-лист															
	1	2a	2b	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	%
Azar&Mokhtare 2011	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	70
Pinheiro et al. 2012	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	80
Katge et al. 2014	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	70
Ramezanali et al. 2015	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	-	-	Y	Y	N	-	-	70
Ramazani et al. 2016	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	80
Pathak 2016	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	70
Arslan et al. 2019	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	-	-	Y	Y	Y	-	-	80

временных моляров, при этом была установлена статистически значимая разница во времени, затраченному на обработку ручным ($373,2 \pm 45,6$ сек.) и машинным методами с использованием файлов ProTaper ($226,8 \pm 27$ сек.).

Аналогичными были цели исследования Pinheiro et al. 2012 [17]. Параметры времени обработки и эффективности очистки каналов были также сравнены между ручными эндодонтическими инструментами (К-файлами) и машинными файлами системы ProTaper (DentsplySirona). Для проведения исследования были использованы 15 удалённых временных моляров, имеющих, в общей сложности, свыше 40 неповреждённых корневых каналов, разделённых на три примерно равные группы. Регистрации времени производилась посредством ручного хронометра (Oregon Scientific, Портленд, Орегон, США). Среднее время ручной обработки ($254,4 \pm 22,8$ сек.) вновь было значительно выше, чем соответствующий показатель машинной обработки ($118,2 \pm 25,8$ сек.).

В третьем исследовании (Arslan et al. 2019) [22], посвящённом изучению времени обработки каналов системой ProTaper (DentsplySirona) в сравнении с ручными К-файлами, были задействованы 75 удалённых нижних временных моляров, из которых 45 препаратов были обработаны различными машинными эндодонтическими системами, не представляющими интереса в настоящем анализе. Оставшиеся 30 моляров были вновь разделены на контрольную (К-файлы) и экспериментальную (ProTaper (DentsplySirona)) группы и подверглись эндодонтической обработке в соответствии следующему протоколу: ручная обработка проводилась на рабочую длину до ISO 25, в то время как ProTaper-файлы менялись в таком порядке – SX-файлы (на 2/3 рабочей длины) и далее S1, S2, а затем F1 и F2 (25/0.08) на рабочую длину. Данное исследование вновь выявило статистически значимую разницу во времени, затраченному на обработку ручным ($246,26 \pm 72,34$ сек.) и машинным методами ($128,53 \pm 13,21$ сек.).

Целью исследования Azar & Mokhtare 2011 [20] было сравнение ручных эндодонтических инструментов (К-файлов) и машинных файлов системы Mtwo (VDW) по двум параметрам – время обработки и эффективность очистки каналов. В исследовании, вместе с удалёнными постоянными зубами, были использованы 70 временных моляров, у которых вышеназванные параметры были изучены в неповреждённых мезиально-щечных каналах. Для изучения времени, затраченного на хемомеханическую обработку, были использованы 40 препаратов, из которых 20 были обработаны вручную до ISO 25 или ISO 30 и 20 были обработаны машинным способом, используя следующую последовательность файлов: 10/0.04, 15/0.05, 20/0.06, 25/0.06. Время, затраченное на механическую обработку, учитывалось посредством стандартного ручного хронометра. Среднее время ручной обработки ($434,7 \pm 51,3$ сек.) было значительно выше, чем соответствующий показатель машинной обработки ($259,0 \pm 25,5$). Время как ручной, так и машинной обработок, произведённых в данном исследовании, является наивысшим показателем для всех исследований, включённых в обзор.

В следующем исследовании (Ramezanali et al. 2015) [19] сравнение интересующего параметра (время обработки) также производилось между К-файлами и файлами системы Mtwo (VDW). Для этого были использованы 40 корневых каналов удалённых временных зубов, из которых 20 (контрольная группа) были обработаны ручными файлами. Другие 20 каналов были обработаны машинным способом, используя следующую последовательность файлов: 15/0.05, 20/0.06, 25/0.06. Время, затраченное на обработку каналов, составило для машинных инструментов $65,45 \pm 0,78$ сек., а для ручных – $131,05 \pm 0,95$ сек.

К похожему результату пришли авторы другого исследования (Ramazani et al. 2016) [18], использовавшие для ручной (К-файлы) и машинной обработки (Mtwo (VDW)) по 16 каналов удалённых временных нижних моляров. Процесс обработки также описан наиболее

детально: ручная обработка включала в себя апикальную инструментацию до ISO 25 с последующим расширением канала методом step-back до ISO 40. Машинная обработка на рабочую длину производилась в последовательности 10/0.04, 15/0.05, 20/0.06 и 25/0.06. В результате исследования была установлена статистически значимая разница во времени, затраченном на обработку ручным ($179,85 \pm 66,27$ сек.) и машинным методами ($53,75 \pm 12,57$ сек.), что является самым низким показателем длительности машинной обработки, фигурирующим в работах, включённых в настоящий обзор.

Вышеупомянутые исследования создают предпосылки для обозначения системы Mtwo (VDW) как наименее времязатратного метода машинной обработки временных зубов. Более того, данная система эндодонтических инструментов позволяет выполнять формирование корневых каналов конусными файлами, что значительно повышает эффективность механической обработки инфицированного внутрикорневого дентина

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Meyer F, Enax J. Early Childhood Caries: Epidemiology, Aetiology, and Prevention. *International Journal of Dentistry*. 2018;5:1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/1415873>
2. Rodd H, Waterhouse P, Fuks A, Fayle S, Moffat M. Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2006;16(s1):15-23. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263x.2006.00774.x>
3. Митронин А.В., Волгин М.А., Кильбасса А.М., Останина Д.А., Митронин В.А. Сравнительная оценка эффективности применения пульпосохраняющих методов при лечении обратимого пульпита. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 2017;60-61:30-35.
4. Asgary S, Fazlyab M. Endodontic Management of an Infected Primary Molar in a Child with Agnesis of the Permanent Premolar. *Iran Endod J*. 2017 Winter;12(1):119-122. <https://doi.org/10.22037/iej.2017.25>
5. Царев В.Н., Митронин А.В., Подпорин М.С., Останина Д.А., Ипполитов Е.В., Митронин В.А. Комбинированное эндодонтическое лечение: микробиологические аспекты с использованием сканирующей электронной микроскопии. *Эндодонтия Today*. 2021;19(1):11-17. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2021-19-1-11-17>
6. Fuks A. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. *Journal of Endodontics*. 2008;34(7):S18-S24. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.031>
7. Kim Y, Chandler N. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *International Endodontic Journal*. 2012;46(6):483-491. <https://doi.org/10.1111/iej.12032>
8. Ahmed H, Cohen S, Lévy G, Steier L, Bukiet F. Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. *Australian Dental Journal*. 2014;59(4):457-463. <https://doi.org/10.1111/adj.12210>
9. Vallikathan S, Reddy K, Dash S, Kallepalli S, Chakrapani N, Kalepu V. A Comparative Evaluation of Cleaning Efficacy (Debris and Smear Layer Removal) of Hand and Two NiTi Rotary Instrumentation Systems (K3 and ProTaper): A SEM Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2013;14(6):1028-1035. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1445>
10. Bechelli C, Orlandini S, Colafranceschi M. Scanning electron microscope study on the efficacy of root canal wall debridement of hand versus Lightspeed instrumentation. *International Endodontic Journal*. 1999;32(6):484-493. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1999.00250.x>
11. Митронин А.В., Останина Д.А., Митронин Ю.А. Морфометрический анализ рабочей поверхности инструментов группы XP-endo после препарирования каналов корня. *Эндодонтия Today*. 2019;17(2):9-16. <https://doi.org/10.33925/1726-7242-2019-17-2-9-16>
12. Schafer E, Zapke K. A Comparative Scanning Electron Microscopic Investigation of the Efficacy of Manual and Automated Instrumentation of Root Canals. *Journal of Endodontics*. 2000;26(11):660-664. <https://doi.org/10.1097/00004770-200011000-00007>
13. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of quality of obturation and instrumentation time using hand files and two rotary file systems in primary molars: A single-blinded randomized

широких корневых каналов временных зубов и повышает качество проводимого лечения.

ВЫВОДЫ

Наблюдаемая в настоящем систематическом обзоре тенденция к обозначению системы Mtwo (VDW), как наименее времязатратного процесса обработки корневых каналов, нуждается в дополнительной проверке. Серия состоятельных рандомизированных контролируемых лабораторных исследований, позволяющая выполнить прямое сравнение различных машинных эндодонтических систем по фактору времени, может стать основой для разработки и усовершенствования клинических рекомендаций для лечения болезней пульпы и периодонта у детей. Вместе с тем, было доказано, что применение ротационных файлов при эндодонтическом лечении корневых каналов временных зубов сокращает время лечения в 2 раза, что является немаловажным аспектом в детской стоматологии.

controlled trial. *European Journal of Dentistry*. 2017;11(03):376-379. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_345_16

14. Krithikadatta J, Datta M, Gopikrishna V. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *Journal of Conservative Dentistry*. 2014;17(4):301. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.136338>

15. Turner L, Shamseer L, Altman D, Weeks L, Peters J, Kober T et al. Consolidated standards of reporting trials (CONSORT) and the completeness of reporting of randomised controlled trials (RCTs) published in medical journals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012;11(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.mr000030.pub2>

16. Pathak S. In vitro comparison of K-file, Mtwo, and WaveOne in cleaning efficacy and instrumentation time in primary molars. *CHRISMED Journal of Health and Research*. 2016;3(1):60. <https://doi.org/10.4103/2348-3334.172407>

17. Pinheiro S, Araujo G, Bincelli I, Cunha R, Bueno C. Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. *International Endodontic Journal*. 2011;45(4):379-385. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01987.x>

18. Ramazani N, Mohammadi A, Amirabadi F, Ramazani M, Ehsani F. In vitro investigation of the cleaning efficacy, shaping ability, preparation time and file deformation of continuous rotary, reciprocating rotary and manual instrumentations in primary molars. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*. 2016;10(1):49-56. <https://doi.org/10.15171/joddd.2016.008>

19. Ramezani F, Afkhami F, Soleimani A, Kharrazifard MJ, Rafiee F. Comparison of Cleaning Efficacy and Instrumentation Time for Primary Molars: Mtwo Rotary Instruments vs. Hand K-Files. *Iran Endod J*. 2015;10(4):240-3. <https://doi.org/10.7508/iej.2015.04.006>

20. Azar M, Mokhtare M. Rotary Mtwo system versus manual K-file instruments: Efficacy in preparing primary and permanent molar root canals. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;22(2):363. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.84283>

21. Katge F, Patil D, Pimpale J, Poojari M, Shitoot A, Rusawat B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014;32(4):311. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.140957>

22. Arslan I, Aydinoglu S, Baygin O, Tuzuner T, Sirin M. Comparative Analysis of Manual, Rotary and Reciprocal Systems on Primary Teeth Root Canals: An In Vitro Scanning Electron Microscopy Study. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2019;22:299-309. <https://doi.org/10.7126/cumudj.544281>

23. Lundh A, Gøtzsche P. Recommendations by Cochrane Review Groups for assessment of the risk of bias in studies. *BMC Medical Research Methodology*. 2008;8(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-22>.

REFERENCES:

1. Meyer F, Enax J. Early Childhood Caries: Epidemiology, Aetiology, and Prevention. *International Journal of Dentistry*. 2018;5:1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/1415873>
2. Rodd H, Waterhouse P, Fuks A, Fayle S, Moffat M. Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2006;16(s1):15-23. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263x.2006.00774.x>
3. Mitronin A, Wolgin M, Kielbassa A, Ostanina D, Mitronin V. Comparative evaluation of the effectiveness of pulp-preserving methods in the treatment of reversible pulpitis. *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 2017;60-61:30-35. (In Russ.)
4. Asgary S, Fazlyab M. Endodontic Management of an Infected Primary Molar in a Child with Agenesis of the Permanent Premolar. *Iran Endod J*. 2017 Winter;12(1):119-122. <https://doi.org/10.22037/iej.2017.25>
5. Tsarev V.N., Mitronin A.V., Podporin M.S., Ostanina D.A., Ippolotov E.V., Mitronin V.A. Combined endodontic treatment: microbiological aspects by using scanning electronical microscopy. *Endodontics Today*. 2021;19(1):11-17. (In Russ.). <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2021-19-1-11-17>
6. Fuks A. Vital Pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. *Journal of Endodontics*. 2008;34(7):S18-S24. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.031>
7. Kim Y, Chandler N. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *International Endodontic Journal*. 2012;46(6):483-491. <https://doi.org/10.1111/iej.12032>
8. Ahmed H, Cohen S, Lévy G, Steier L, Bukiet F. Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. *Australian Dental Journal*. 2014;59(4):457-463. <https://doi.org/10.1111/adj.12210>
9. Vallikathan S, Reddy K, Dash S, Kallepalli S, Chakrapani N, Kalepu V. A Comparative Evaluation of Cleaning Efficacy (Debris and Smear Layer Removal) of Hand and Two NiTi Rotary Instrumentation Systems (K3 and ProTaper): A SEM Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2013;14(6):1028-1035. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1445>
10. Bechelli C, Orlandini S, Colafranceschi M. Scanning electron microscope study on the efficacy of root canal wall debridement of hand versus Lightspeed instrumentation. *International Endodontic Journal*. 1999;32(6):484-493. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1999.00250.x>
11. Mitronin A.V., Ostanina D.A., Mitronin Yu.A. Morphometric analysis of surface changes in XP-endo group files after root canal instrumentation. *Endodontics Today*. 2019;17(2):9-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1726-7242-2019-17-2-9-16>
12. Schafer E, Zapke K. A Comparative Scanning Electron Microscopic Investigation of the Efficacy of Manual and Automated Instrumentation of Root Canals. *Journal of Endodontics*. 2000;26(11):660-664. <https://doi.org/10.1097/00004770-200011000-00007>
13. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of quality of obturation and instrumentation time using hand files and two rotary file systems in primary molars: A single-blinded randomized controlled trial. *European Journal of Dentistry*. 2017;11(03):376-379. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_345_16
14. Krithikadatta J, Datta M, Gopikrishna V. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *Journal of Conservative Dentistry*. 2014;17(4):301. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.136338>
15. Turner L, Shamseer L, Altman D, Weeks L, Peters J, Kober T et al. Consolidated standards of reporting trials (CONSORT) and the completeness of reporting of randomised controlled trials (RCTs) published in medical journals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012;11(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.mr000030.pub2>
16. Pathak S. In vitro comparison of K-file, Mtwo, and WaveOne in cleaning efficacy and instrumentation time in primary molars. *CHRISMED Journal of Health and Research*. 2016;3(1):60. <https://doi.org/10.4103/2348-3334.172407>
17. Pinheiro S, Araujo G, Bincelli I, Cunha R, Bueno C. Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. *International Endodontic Journal*. 2011;45(4):379-385. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01987.x>
18. Ramazani N, Mohammadi A, Amirabadi F, Ramazani M, Ehsani F. In vitro investigation of the cleaning efficacy, shaping ability, preparation time and file deformation of continuous rotary, reciprocating rotary and manual instrumentations in primary molars. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*. 2016;10(1):49-56. <https://doi.org/10.15171/joddd.2016.008>
19. Ramezani F, Afkhami F, Soleimani A, Kharrazifard MJ, Rafiee F. Comparison of Cleaning Efficacy and Instrumentation Time for Primary Molars: Mtwo Rotary Instruments vs. Hand K-Files. *Iran Endod J*. 2015;10(4):240-3. <https://doi.org/10.7508/iej.2015.04.006>
20. Azar M, Mokhtare M. Rotary Mtwo system versus manual K-file instruments: Efficacy in preparing primary and permanent molar root canals. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;22(2):363. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.84283>
21. Katge F, Patil D, Pimpale J, Poojari M, Shitoot A, Rusawat B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2014;32(4):311. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.140957>
22. Arslan I, Aydinoglu S, Baygin O, Tuzuner T, Sirin M. Comparative Analysis of Manual, Rotary and Reciprocal Systems on Primary Teeth Root Canals: An In Vitro Scanning Electron Microscopy Study. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2019;22:299-309. <https://doi.org/10.7126/cumudj.544281>
23. Lundh A, Gøtzsche P. Recommendations by Cochrane Review Groups for assessment of the risk of bias in studies. *BMC Medical Research Methodology*. 2008;8(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-22>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Волгин М.А.*¹ – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Дунайского Частного Университета, ORCID ID: 0000-0003-3113-0804

*Бернингер М.А.*¹ – врач-стоматолог, Дунайский Частный Университет, ORCID ID: 0000-0001-9162-8546

*Митронин А.В.*² – профессор, доктор медицинских наук, декан стоматологического факультета МГМСУ, заведующий кафедрой, Заслуженный врач РФ, ORCID ID: 0000-0002-3561-6222.

*Останина Д.А.*² – кандидат медицинских наук, ассистент, ORCID ID: 0000-0002-5035-5235.

*Кильбасса А.М.*¹ – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пародонтологии Дунайского Частного Университета, ORCID ID: 0000-0001-7493-2175

*Митронин Ю.А.*² – лаборант кафедры, ORCID ID: 0000-0002-3118-2869

¹Дунайский Частный Университет, г. Кремс, 124 Steiner Landstrasse, Krems, 3500, Austria.

²Кафедра кариесологии и эндодонтии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 27473, Российская Федерация, Москва, д. 20, стр. 1.

AUTHOR INFORMATION:

*Michael A. Wolgin*¹ – Doctor of Medical Sciences, professor, the Centre for Operative Dentistry and Periodontology DPU, ORCID ID: 0000-0003-3113-08042.

*Mascha A. Berninger*¹ – dr.med.dent. DPU, ORCID ID: 0000-0001-9162-8546

*Alexander V. Mitronin*² – professor, Doctor of Medical Sciences, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department, Honored Doctor of Russian Federation, ORCID ID: 0000-0002-3561-6222.

*Diana A. Ostanina*² – Candidate of Medical Sciences, assistant, ORCID ID: 0000-0002-5035-5235.

*Andrej M Kielbassa*¹ – Chair of the Centre for Operative Dentistry and Periodontology DPU, ORCID ID: 0000-0002-3118-2869.

¹Danube Private University. 124 Steiner Landstrasse, 3500 Krems, Austria

²Department of Cariology and Endodontics. A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Волгин М.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.

Бернингер М.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.

Митронин А.В. – 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.

Останина 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.

Кильбасса А.М. – 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.

Митронин Ю.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.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Michael A. Wolgin – 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 or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Mascha A. Berninger – 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 or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Alexander V. Mitronin – 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 or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

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 or revised it critically for important intellectual content.

Andrej M Kielbassa – 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 or revised it critically for important intellectual content.

Yuri A. Mitronin – 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 or revised it critically for important intellectual content.

Координаты для связи с авторами / Coordinates for communication with authors:

1. *Останина Д.А.* / *Diana Ostanina*, E-mail: dianaostanina@mail.ru
2. *Митронин А. В.* / *Alexander V. Mitronin*, E-mail: mitroninav@list.ru

Features of the microbiota in chronic apical periodontitis. A systematic review

© Zurab S. Khabadze, Ahmad Wehbe, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko

RUDN University, Moscow, Russia

Abstract:

Introduction. The article describes the microbiota found in teeth with chronic apical periodontitis.

Materials and methods. Electronic research of English and Russian literature was carried out in January 2022, in the databases of PubMed, Google scholar, Scopus, ResearchGate and ScienceDirect. The search started on the 10th of January 2022 and ended on the 12th of January 2022. A total of 23 articles were selected, 17 of which were selected for detailed review. Chief question in this article was: which microbial communities are present in root canals diagnosed with CAP? And how are they associated with clinical symptomatology?

Results. The inhabitants of the root canals with chronic apical periodontitis are mainly facultative anaerobes.

Conclusions. The microbiota of chronic apical periodontitis is very diverse, some of its main inhabitants are *E. faecalis*, *P. acnes*, *F. nucleatum*, *streptococcus* spp, and *P. gingivalis*. Some authors have found that *E. faecalis* corresponded to 17% and up to 99.8% of the total bacterial counts present in the root canal with CAP. the presence of *P. gingivalis* was associated with tenderness to percussion, the presence of *E. faecalis*, *F. nucleatum*, and *P. gingivalis* were associated with periapical lesions > 3 mm, and the presence of *P. acnes*, *S. mitis* and *E. faecium* showed persistent exudation.

Keywords: apical periodontitis, apical microbiota, *E. faecalis*, chronic apical periodontitis, symptomatology, microbial flora.

Received: 01.06.2022; **revised:** 29.06.2022; **accepted:** 30.06.2022.

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

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

For citation: Zurab S. Khabadze, Ahmad Wehbe, Yunus A. Bakaev, Anna A. Litvinenko. Features of the microbiota in chronic apical periodontitis. A systematic review. *Endodontics today*. 2022; 20(2):144-147. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-144-147.

INTRODUCTION

Despite the continuous advancements in dental materials and techniques, the occurrence of caries and its complications remains at high. Chronic apical periodontitis (CAP) is considered as an infectious disease, in which microorganisms, mainly bacteria, invade and colonize the necrotic root canal system and periradicular tissues, causing inflammation and destruction of periradicular tissues [5,9]. CAP remains a controversial problem as it causes tooth extraction in 48-80% of cases [2, 4]. The main objective of an endodontic treatment is the complete eradication or in some cases, the "reduction" of microorganisms in the root canal system by the means of chemomechanical preparation (CMP) and intracanal medication (ICM) followed by an adequate obturation of the root canal system, which is sometimes difficult to achieve due to the complex anatomical structure of the root canal system and the formation of microbial biofilm outside the apical foramen, out of the reach of CMP and ICM [8, 15, 16, 21]. Studies suggest that due to the strict anatomical coloration between accessory and lateral canals, apical foramen and dentinal tubules, bacteria may migrate from one tissue to another. This pathological communication between these tissues is mainly due to a carious or traumatic lesion that affects the pulp, and secondarily, the periodontium [2, 15, 17]. Due to the deficiency of blood circulation in the necrotic pulpal tissues, the root canal system may serve as a reservoir for microorganisms that cannot be reached by systemic and local immune responses. CAP mainly goes by without any severe symptoms, such as slight discomfort while chewing,

so it is mainly diagnosed based on signs of radiolucency in the periapical area on dental radiographs [4, 10, 13].

The occurrence of oral diseases, such as dental caries, endodontic infection, and periodontal disease is linked to the oral microbiome; Moreover, the oral cavity takes the second place in microbiome complexity right after the colon [15, 20, 23]. The oral cavity has about 700 species present in its microbiome, where about 54% have been cultivated and named, 14% cultivated and unnamed, and about 32% are yet to be uncharted [4, 15, 20]. The oral microbiome is very complex and is dominated by the main phyla of: Firmicutes, Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Spirochetes and Fusobacteria [5, 6, 8, 15]. Recent studies have confirmed the predominance of anaerobic bacteria in infected root canals [3, 4].

Over the last century, it has been thought that *Enterococcus faecalis* is main microorganism responsible for the recurrence of CAP, a Gram-positive (G+) facultative anaerobe that has several mechanisms that improve its survivability, such as the ability to: form biofilms on the root canal walls, to resist ICM during the treatment process; enter an inactive, low metabolic state to survive in fastidious conditions, and is resistant to many antiseptics [2, 4, 8, 13, 15, 19,]. But more recently, this theory has been questioned. Some correlate this with errors during the sample collection process, such as: inadequate rubber dam isolation; contamination of instruments; coronal microleakage; invasion of saliva through sinus tracts; the root canal being left open between treatments and treating in multiple visits. [6, 13]. Others in more recent studies suggest that it's connected with the chosen laboratorial method. Traditionally, samples are

taken from root canals using paper points, then cultivated, but unfortunately, there is no single culture medium that is suitable for the growth of the microbiota present in the root canals [8]. Therefore, more recently, the 16S ribosomal RNA (rRNA) gene sequencing approach and polymerase chain reaction (PCR) has been favored by most of the authors in this literature review, as they are more reliable in detecting hard-to-grow microorganisms [7, 8, 16, 23].

Therefore, knowing the diversity of results over the last century, this literature review aimed at understanding the microbiota of CAP, understanding its shifts, and investigating the diversity of microbial communities in regard to clinical symptomatology.

MATERIALS AND METHODS

• Protocol

This review follows the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-analysis. A detailed protocol following the PICO protocol was designed to answer the following question: which microbial communities are present in root canals diagnosed with CAP? And how are they associated with clinical symptomatology? (P) Patient/problem: Chronic apical periodontitis. (I) intervention: individualized treatment approach. (C) control: control samples from non-infected teeth. (O) outcome: adoption of an effective treatment method in regard to the specific microbial community.

• Selection criteria

Publications that met the following criteria were included:

1. Full-text articles in English or Russian, not older than 10 years.
2. Articles containing relative information about the topic of research.
3. Studies conducted on human teeth.

Publications that had no relative data to the topic of study and literature reviews were dropped out.

• Information sources

Electronic search of English and Russian literature was carried out in January 2022, in the databases of PubMed, Google scholar, Scopus, ResearchGate and ScienceDirect. The search started on the 10th of January 2022 and ended on the 12th of January 2022.

• Search and selection of studies

The combination of these keywords was used in the search: Microbiota, apical periodontitis, microbial flora, asymptomatic apical periodontitis, chronic apical periodontitis, secondary apical periodontitis, microbial complex, microbial communities. As a result, 74 articles from PubMed, Google scholar, Scopus, ResearchGate and ScienceDirect were analyzed.

• Data collection process

Data was extracted from the studies in accordance with the interest of the current review.

• Inclusion and exclusion criteria

The literature search was limited to publications published in the English or Russian languages. The inclusion criteria were: studies containing information about the microbiota present in the root canal with apical periodontitis; studies conducted on human teeth, from randomized, non-randomized clinical studies, and clinical research. Studies involving patients with a history of other chronic diseases or the use of systemic antibiotics in the last 30 days were dropped out.

• Outcome variables

The following outcome variables were defined: A) microbiota present in the root canal with CAP, B) association of clinical symptomatology to the present microbiota.

• Data extraction

All headlines were screened to drop out irrelevant results. Onwards, abstracts were screened to analyze the number of 584 teeth and the main characteristics of the study. The publications that remained after the abstract screening were analyzed according to inclusion/exclusion criteria. At last, 17 articles were included in the present review.

• Statistical analysis

A meta-analysis of the data could not be performed, due to the heterogeneity of the data of the manuscripts included.

• Risk of bias.

Risk of Bias was not conducted.

RESULTS

74 titles were obtained from the electronic search, ranging from 2012 to 2022. The first screening of headlines led to the inclusion of 17 manuscripts.

Regarding the 17 included articles, all of which were clinical research articles. The number of teeth of the diagnosis of CAP included in the selected publications was at least 10 among all articles. In the selected literature, a total number of 584 samples were taken. Authors had different approaches toward their research, most compared the microbial culture of post (failed) treatment of CAP (n = 6), and others compared non-treated teeth with CAP with post treatment CAP (n = 4), while 4 authors accessed the microbiota before and after CMP. In order to evaluate the microbial cultures, 16S rDNA gene-based broad-range PCR was favored and used by all authors; Except for Horlenko et al. [2], that used material plating cultivation method. Microbial samples were collected from the root canals using sterile paper points [2,8,9,10,12,14,15,19,20,23]; from pulverized root apexes after root-end surgery (apicoectomy) [1, 6, 13, 21, 22]; or from pulverized root apexes after tooth extraction [3, 4, 5].

A) microbiota present in the root canal with CAP: the microorganisms found in the root canals by the authors were very diverse; mainly facultative anaerobes. Historically, it was entitled that *E. faecalis* was linked with the persistence of CAP, Vengerfeldt et al.'s research concluded that *E. faecalis* was only found in teeth with CAP that have been previously endodontically treated [19]. Moreover, Barbosa-Ribeiro et al. research showed that *E. faecalis* was present in the root canal alongside with *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes* after CMP, and *E. faecalis* was the most prevalent species present in the root canal after ICM [8]. Additionally, Bouillaguet et al. and Antunes et al. studies showed similar results, stating that *E. faecalis* corresponded to 17% and up to 99.8% of the total bacterial counts present in the root canal with CAP [4, 22]. Other than that, *fusobacterium nucleatum*, *porphyromonas gingivalis* and *propionibacterium acnes* have shown a high relativity of the microorganisms found in the root canals with persistent CAP [2, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15]. *Streptococcus* spp., a species feeble to endodontic irrigants, were commonly identified in previously endodontically treated teeth [1, 2, 5, 8, 15, 22], which may have occurred due to contamination during sample collection or coronal microleakage during and/or after root canal treatment [6, 8, 9].

B) association of clinical symptomatology to the present microbiota: further analysis of symptoms in correlation to microorganisms revealed that the presence of *P. gingivalis* was associated with tenderness to percussion

[8,10,13]; the presence of *E. faecalis*, *F. nucleatum*, and *P. gingivalis* were associated with periapical lesions > 3mm [8,15,14]; the presence of *P. acnes*, *S. mitis* and *E. faecium* showed persistent exudation [3, 10, 15]. Buonavoglia et al. concluded that the exacerbation of CAP (also known as phoenix abscess) is believed to be provoked by the presence of Socransky red complex (*P. gingivalis*, *Treponema denticola*, and *tannerella forsythia*) as they were found in 12/19 (63.2%) of the teeth diagnosed with phoenix abscess [10].

DISCUSSION

From the analysis of the literature, few studies were published regarding the microbiota of chronic apical periodontitis in the last 10 years. No systematic reviews or meta-analysis were found in the literature. Thus, the purpose of this literature review was to evaluate the reported data in the literature analysing two main aspects: A) microbiota present in the root canal with CAP, B) association of clinical symptomatology to the present microbiota.

The topic was focused on evaluating the microbiota present in teeth with chronic apical periodontitis. According to the literature, most studies showed that *E. faecalis* was found in root canals with CAP, except for Barbosa-Ribeiro et al.'s research, that stated that *E. faecalis* was only found 2/10 samples, which were later undetectable after CMP [9]. Such results may have been related to the paper point sampling method that was used by the author, which have been reported that it might overlook the microorganisms in lateral canals, apical ramifications, isthmuses, root canal irregularities of the root canal, and dentinal tubules; or due to technical issues, such as the used primers [4, 6, 8, 22]. Previous studies have shown the presence of actinomyces genus (mainly actinomyces israelii and actinomyces gerencseriae) and Propionibacterium propionicum have been found in asymptomatic CAP that are refractory to endodontic treatment. Studies revealed that these microorganisms have to ability to: survive in granulation tissue outside the root

REFERENCES:

1. Wang, J., Jiang, Y., Chen, W., Zhu, C., & Liang, J. (2012). Bacterial flora and extraradicular biofilm associated with the apical segment of teeth with post-treatment apical periodontitis. *Journal of endodontics*, 38(7), 954–959.
2. Horlenko, I. M., Gadzhula, N. G., Cherepakha, O. L., Kurdys, L. F., & Pylypiuk, O. Y. (2020). Clinical and microbiological assessment of root canal decontamination in chronic apical periodontitis using the ultrasound. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland)*, 73(6), 1119–1123.
3. de Brito, L.C.N., Doolittle-Hall, J., Lee, C.T. et al. The apical root canal system microbial communities determined by next-generation sequencing. *Sci Rep* 10, 10932 (2020).
4. Bouillaguet, S., Manoel, D., Girard, M., Louis, J., Gaña, N., Leo, S., Schrenzel, J., & Lazarevic, V. (2018). Root Microbiota in Primary and Secondary Apical Periodontitis. *Frontiers in microbiology*, 9, 2374.
5. Qian, W., Ma, T., Ye, M., Li, Z., Liu, Y., & Hao, P. (2019). Microbiota in the apical root canal system of tooth with apical periodontitis. *BMC genomics*, 20(Suppl 2), 189.
6. Siqueira, J. F., Jr, Antunes, H. S., Rôças, I. N., Rachid, C. T., & Alves, F. R. (2016). Microbiome in the Apical Root Canal System of Teeth with Post-Treatment Apical Periodontitis. *PLoS one*, 11(9), e0162887.
7. Tatikonda, A., Sudheep, N., Biswas, K. P., Gowtham, K., Pujari, S., & Singh, P. (2017). Evaluation of Bacteriological Profile in the Apical Root Segment of the Patients with Primary Apical Periodontitis. *The journal of contemporary dental practice*, 18(1), 44–48.
8. Barbosa-Ribeiro, M., Arruda-Vasconcelos, R., Louzada, L. M., Dos Santos, D. G., Andreote, F. D., & Gomes, B. (2021). Microbiological analysis of endodontically treated teeth with apical periodontitis before and after endodontic retreatment. *Clinical oral investigations*, 25(4), 2017–2027.
9. Barbosa-Ribeiro, M., Arruda-Vasconcelos, R., Louzada, L. M., Dos Santos, D. G., Andreote, F. D., & Gomes, B. (2021). Microbiological analysis of endodontically treated teeth with apical periodontitis before and after endodontic retreatment. *Clinical oral investigations*, 25(4), 2017–2027.

canal; adhere to dentinal debris forced out through the apical foramen as they advance in the periapical tissues; adhere to the root apex surface; coaggregate with other bacteria; and survive in the extraradicular area [1, 5, 18, 21]. Furthermore, it has been reported that *P. acnes* could induce the differentiation of T-lymphocytes into CD25 regulatory bright cells that might have an inhibitory response of the immune system [18]. Interestingly noted, microorganism families involved in phototransferase systems and the metabolism of galactose, fructose, glycerolipids and nucleotide sugars were persistently found in persistent/secondary CAP, while the ones responsible with lipopolysaccharides biosynthesis were associated with primary apical periodontitis [4,8,14]. authors reported that the microorganism at different positions, 1/3 apex, 1/3 middle, and 1/3 crown, were different for infected root canals and after all endodontic procedures, the total bacterial reduction was 86.2% [8, 21]. Finally, variations in the results may be explained by distinct clinical conditions, and the fact that all-mentioned above studies have been conducted in different countries, therefore different bacterial profiles were found, due to the use of antibiotics in general practice, which differ from a country to another, geographical related factors, including environmental contaminants from food and other extraoral resources and socioeconomic status that are hard to track [4, 8, 15].

CONCLUSIONS

The microbiota of chronic apical periodontitis is very diverse, some of its main inhabitants are *E. faecalis*, *P. acnes*, *F. nucleatum*, *streptococcus* spp, and *P. gingivalis*. Some authors have found that *E. faecalis* corresponded to 17% and up to 99.8% of the total bacterial counts present in the root canal with CAP. the presence of *P. gingivalis* was associated with tenderness to percussion, the presence of *E. faecalis*, *F. nucleatum*, and *P. gingivalis* were associated with periapical lesions > 3mm, and the presence of *P. acnes*, *S. mitis* and *E. faecium* showed persistent exudation.

10. Buonavoglia, A., Latronico, F., Pirani, C., Greco, M. F., Corrente, M., & Prati, C. (2013). Symptomatic and asymptomatic apical periodontitis associated with red complex bacteria: clinical and microbiological evaluation. *Odontology*, 101(1), 84–88.
11. Bergamini, M. L., Mardegan, A. P., DE Rosa, C. S., Palmieri, M., Sarmiento, D., Hiraki, K., Costa, A., HassÉus, B., Jonasson, P., & Braz-Silva, P. H. (2020). Presence of langerhans cells, regulatory T cells (Treg) and mast cells in asymptomatic apical periodontitis. *Brazilian oral research*, 34, e108.
12. Bordagaray, M. J., Fernández, A., Garrido, M., Astorga, J., Hoare, A., & Hernández, M. (2021). Systemic and Extraradicular Bacterial Translocation in Apical Periodontitis. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 11, 649925.
13. Zakaria, M. N., Takeshita, T., Shibata, Y., Maeda, H., Wada, N., Akamine, A., & Yamashita, Y. (2015). Microbial community in persistent apical periodontitis: a 16S rRNA gene clone library analysis. *International endodontic journal*, 48(8), 717–728.
14. Machado, F. P., Khoury, R. D., Toia, C. C., Flores Orozco, E. I., de Oliveira, F. E., de Oliveira, L. D., da Rosa Cardoso, F. G., & Valera, M. C. (2020). Primary versus post-treatment apical periodontitis: microbial composition, lipopolysaccharides and lipoteichoic acid levels, signs and symptoms. *Clinical oral investigations*, 24(9), 3169–3179.
15. Korona-Glowniak, I., Piatek, D., Fornal, E., Lukowiak, A., Gerasymchuk, Y., Kedziora, A., Bugla-Ploskonska, G., Grywalska, E., Bachanek, T., & Malm, A. (2021). Patterns of Oral Microbiota in Patients with Apical Periodontitis. *Journal of clinical medicine*, 10(12), 2707.
16. İriboz, E., Arıcan Öztürk, B., Kolukırk, M., Karacan, I., & Sazak Öveçoğlu, H. (2018). Detection of the unknown components of the oral microflora of teeth with periapical radiolucencies in a Turkish population using next-generation sequencing techniques. *International endodontic journal*, 51(12), 1349–1357.
17. Buonavoglia, A., Lanave, G., Camero, M., Corrente, M., Parisi, A., Martella, V., & Prati, C. (2021). Next-Generation Sequencing Analysis of Root Canal Microbiota Associated with a Severe Endodontic-Periodontal Lesion. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(8), 1461.

18. Mussano, F., Ferrocino, I., Gavrilova, N., Genova, T., Dell'Acqua, A., Coccolin, L., & Carossa, S. (2018). Apical periodontitis: preliminary assessment of microbiota by 16S rRNA high throughput amplicon target sequencing. *BMC oral health*, 18(1), 55.

19. Vengerfeldt, V., Špilka, K., Saag, M., Preem, J. K., Oopkaup, K., Truu, J., & Mändar, R. (2014). Highly diverse microbiota in dental root canals in cases of apical periodontitis (data of illumina sequencing). *Journal of endodontics*, 40(11), 1778–1783.

20. Yun, K. H., Lee, H. S., Nam, O. H., Moon, C. Y., Lee, J. H., & Choi, S. C. (2017). Analysis of bacterial community profiles of endodontically infected primary teeth using pyrosequencing. *International journal of paediatric dentistry*, 27(1), 56–65.

21. Ping YF, Wang J, Liang JP (2015) Pyrosequencing analysis of apical microbiota of teeth with persistent apical periodontitis. *Journal of Dental Sciences* 10, 365–71.

22. Antunes, H. S., Rôças, I. N., Alves, F. R., & Siqueira, J. F., Jr (2015). Total and Specific Bacterial Levels in the Apical Root Canal System of Teeth with Post-treatment Apical Periodontitis. *Journal of endodontics*, 41(7), 1037–1042.

23. Rôças, I. N., Neves, M. A., Provenzano, J. C., & Siqueira, J. F., Jr (2014). Susceptibility of as-yet-uncultivated and difficult-to-culture bacteria to chemomechanical procedures. *Journal of endodontics*, 40(1), 33–37.

AUTHOR INFORMATION:

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

Ahmad Wehbe – student.

Yunus A. Bakaev – resident student.

Anna A. Litvinenko – resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry.

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

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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

Ahmad Wehbe – the acquisition.

Yunus A. Bakaev – the acquisition.

Anna A. Litvinenko – the acquisition.

Correspondent author:

Zurab S. Khabadze, E-mail : khabadze-zs@rudn.ru

Клинический случай лечения перелома корня зуба (наблюдение в течение 4-х лет)

© Громова С.Н., Пышкина О.А., Мальцева О.А., Расков А.А., Коледаева А.К.
Кировский государственный медицинский университет, г. Киров, Россия

Резюме:

В работе представлен клинический случай лечения зубов у детей с поперечным переломом корней резцов на верхней челюсти. Данный клинический пример свидетельствует об успешных отдаленных результатах терапевтического лечения, при котором была сохранена жизнеспособность пульпы, что подтверждается клиническими и рентгенологическими исследованиями. При условии правильно проведенного диагностического этапа и своевременной иммобилизации зубов, есть высокая вероятность рассчитывать на благоприятный долгосрочный прогноз и исход терапевтического лечения. Поскольку, облитерация системы корневых каналов, после травмы у детей, встречается преимущественно в зубах с несформированными корнями, является признаком сохранения жизнеспособного пульпы зуба. Полученные нами данные клинического и рентгенологического обследования свидетельствует о благоприятном прогнозе, проводимого терапевтического лечения при поперечном переломе корней зубов у детей.

Ключевые слова: перелом корня зуба, жизнеспособность пульпы, облитерация корневого канала, динамическое наблюдение.

Статья поступила: 17.05.2022; **исправлена:** 20.06.2022; **принята:** 5.07.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Громова С.Н., Пышкина О.А., Мальцева О.А., Расков А.А., Коледаева А.К. Клинический случай лечения перелома корня зуба (наблюдение в течение 4-х лет). Эндодонтия today. 2022; 20(2):148-155. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-148-155.

A clinical case of treatment of a tooth root fracture (4 years follow-up)

© Svetlana N. Gromova, Olga A. Pyshkina, Olga A. Maltseva, Artem A. Raskov, Anna K. Koledaeva.
Kirov State Medical University Kirov, Russia

Abstract:

This paper presents a clinical case of dental treatment in children with transverse fracture of incisor roots on the upper jaw. This clinical case demonstrates the successful long-term results of therapeutic treatment in which the pulp viability was preserved, which is confirmed by clinical and radiological examinations. If the diagnostic phase is properly performed and the teeth are immobilized in time, there is a high probability of a favorable long-term prognosis and outcome of the therapeutic treatment. Since the obliteration of the root canal system, after trauma in children, occurs mainly in teeth with unformed roots, is a sign of the preservation of a viable tooth pulp. The clinical and X-ray examination data obtained by us indicates a favorable prognosis of therapeutic treatment for transverse fracture of the roots of teeth in children.

Keywords: tooth root fracture, pulp viability, root canal obliteration, dynamic observation.

Received: 17.05.2022; **revised:** 20.06.2022; **accepted:** 5.07.2022.

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

Acknowledgments: there are no funding and individual acknowledgments to declare

For citation: Svetlana N. Gromova., Olga A. Pyshkina, Olga A. Maltseva, Artem A. Raskov, Anna K. Koledaeva. A clinical case of treatment of a tooth root fracture (4 years follow-up). Endodontics today. 2022; 20(2):148-155. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-148-155.



Рис. 1, 2, 3. Клинический случай. Осмотр кожных покровов и слизистой оболочки полости рта.

Fig. 1, 2, 3. Clinical case. Examination of the skin and mucous membrane of the oral cavity.

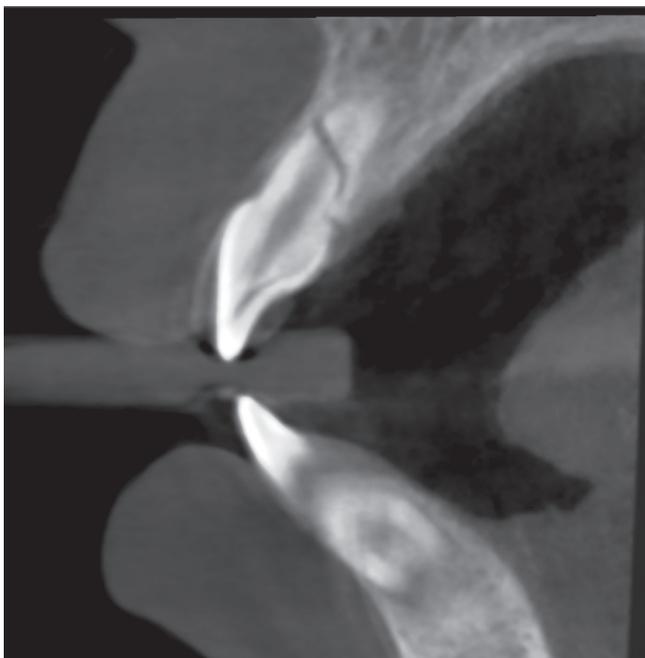


Рис. 4, 5. Фрагмент КЛКТ горизонтальная линия перелома в области резцов верхней челюсти.

Fig. 4, 5. Fragment of the CBCT horizontal fracture line in the area of the incisors of the upper jaw.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Перелом корня зуба – это наиболее сложная по последствиям травма зубов у детей [1, 2]. Чаще всего дан-



Рис. 6. Фрагмент интраоральной рентгенограммы линия перелома и ростковая зона.

Fig. 6. Fragment of intraoral X-ray fracture line and growth zone.

ный вид травмы встречается в области центральных резцов на верхней челюсти у детей в возрасте от 8 до 10 лет [3, 4, 5]. В этот период корни зубов находятся в стадии роста и формирования, поэтому ростковая зона является своеобразной «подушкой безопасности» [6, 7]. Как известно, именно в этот возрастной период эластичность альвеолярной кости снижается и соответственно риск ее деформации тоже, а частота переломов корня наоборот – увеличивается [8, 9, 10].

При поперечном переломе корня происходит комбинированное повреждение дентина, цемента корня, пульпы и периодонта. Зачастую, ранее лечение такой травмы было бы хирургическим – экстракция всего зуба или его апикального фрагмента [11, 12]. Сейчас, опираясь на современный подход к лечению в стоматологии, рекомендуется применять зубосохраняющее лечение, которое обеспечивает хороший длительный прогноз [13, 14, 15].

При этом необходимо учитывать, что случится с пульпой и с пародонтом в будущем. Возможные варианты процессов в пульпе: внутренняя резорбция, потеря жизнеспособности, кальцификация. В пародонте чаще всего происходит анкилоз [3, 5, 16, 17].

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

В клинику Кировского ГМУ обратились мама с дочкой 8 лет с жалобами на подвижность зубов. Со слов мамы, девочка каталась на горке, на ватрушке и ударила лицом о ледяную стенку. Ребенок потерял сознание, когда очнулась, поняла, что что-то не так с резцами на верхней челюсти. Они находились параллельно неба.

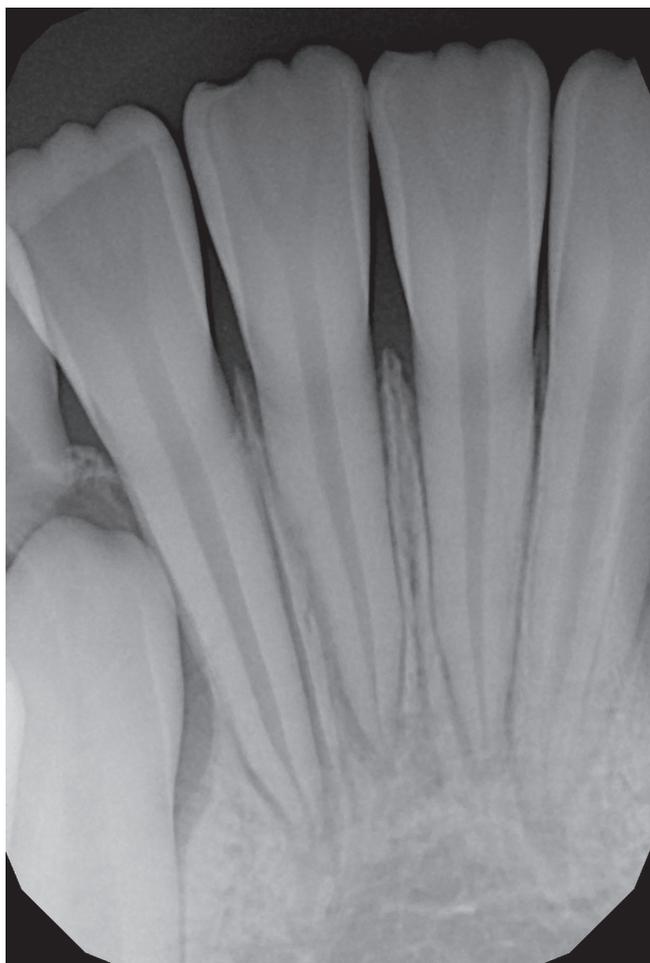


Рис. 7. Фрагмент интраоральной рентгенограммы нижних резцов в стадии незакрытой верхушки, вывих зуба 4.1.
Fig. 7. Fragment of an intraoral radiograph of the lower incisors at the stage of the unclosed tip, dislocation of the tooth 4.1.

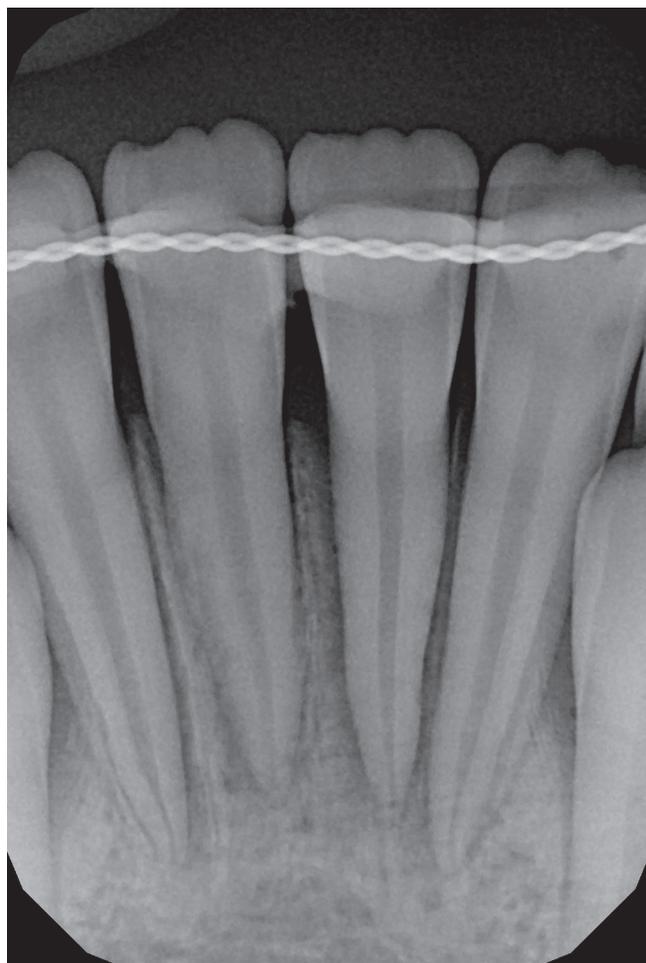


Рис. 9. Фрагмент интраоральной рентгенограммы нижней челюсти через 3 недели.
Fig. 9. Fragment of intraoral radiograph of the mandible after 3 weeks.



Рис. 8. Шинирование проволочно-композиционной шинами зубов.
Fig. 8. Splinting of wire-composite teeth splints.

Девочка сняла варежку, поставила зубы на место и со слезами пошла домой. Маме пожаловалась не сразу. Через сутки обращались в несколько клиник города, где после рентгенологического исследования предлагали удалить центральные резцы на верхней челюсти.

В клинику Кировского ГМУ обратились на третий день после полученной травмы.

Объективно:

1-ый осмотр. Лицо симметрично, отек в области губ и носа (рис. 1). На красной кайме губ эрозии, корки. Слизистая оболочка верхней губы повреждена, имеется ссадина и корки (рис. 2). На слизистой оболочке нижней губы – следы нарушения целостности слизистой оболочки рта (рис. 3).

Прикус: сменный. Центральные резцы на верхней челюсти имеют подвижность I – II степени. На нижней челюсти резцы имеют подвижность I степени. Перкуссии резцов болезненны, пальпация болезненна по переходной складке в области проекции корней резцов на обеих челюстях.

Дополнительные методы исследования:

1. На КЛКТ в области резцов на верхней челюсти видна горизонтальная линия перелома корней в средней трети (рис. 4, 5). Линия перелома косая. Корни в стадии незакрытой верхушки, имеются остатки ростковой зоны, которая контурирует. Перелом альвеолярной кости не проецируется. На интраоральной радиогамме четко видна линия перелома и ростковая зона (рис 6)

На нижней челюсти резцы так же в стадии незакрытой верхушки (рис. 7). Перелома альвеолярной кости не наблюдается. На интраоральной радиогамме более заметен вывих зуба 4.1, о чем свидетельствует нерав-

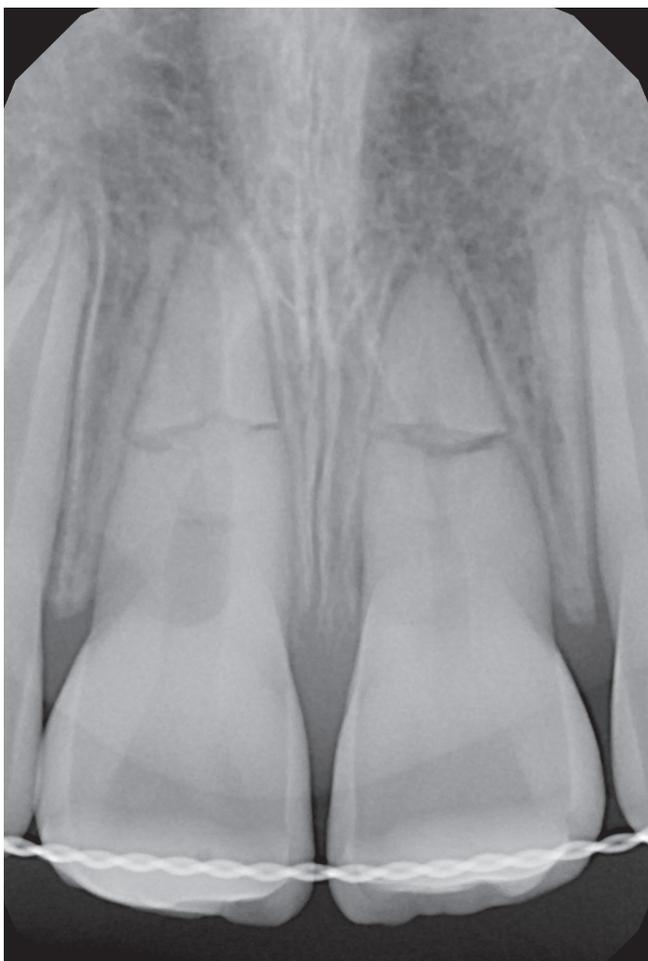


Рис. 10. Фрагмент интраоральной рентгенограммы верхней челюсти через 3 недели.

Fig. 10. Fragment of intraoral radiograph of the upper jaw after 3 weeks.

номерное расширение пространства периодонтальной связки зуба.

Диагноз: Перелом корня зубов 1.1 и 2.1 (S02.53), подвывих (S02.20) зуба 4.1, ушиб мягких тканей лица.

План лечения:

1. Шинирование проволочно-композиционной шиной зубов на верхней и нижней челюстях (рис.8). Далее динамическое наблюдение. С учетом тяжести поражения, на нижней челюсти снять шину через 3 недели, на верхней – через 3 месяца.

2. Общее лечение согласовываем с педиатрами, т.к. оно включало назначение НПВС.

Лечение:

1 посещение-наложение проволочно – композиционных шин на область резцов верхней и нижней челюстей. Обучена рациональной гигиене полости рта. Контрольный осмотр через 3 дня, для осмотра шины и контроля уровня гигиены полости рта. Далее каждые 6 месяцев.

2 посещение через 3 дня. Жалоб нет, шина на зубах сохранена. Обучена использованием супер-флосом.

3 посещение через 3 недели, снята проволочно-композиционная шина с нижней челюсти. (Рис.9)

4 посещение через 3 месяца. Снята проволочно-композиционная шина с резцов на верхней челюсти (рис. 10).

5. Далее девочка регулярно посещала врача каждые 6 месяцев. Через 1 год и 3 месяца стали заметны яв-

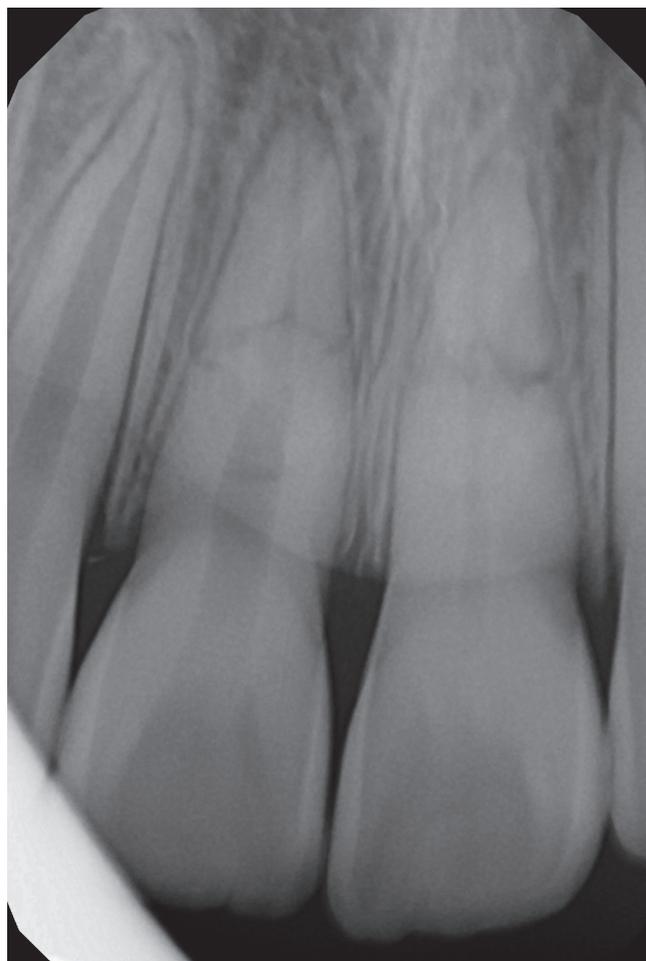


Рис. 11. Фрагмент интраоральной рентгенограммы через 1 год и 3 месяца. Облитерация корневого канала зуба 2.1.

Fig. 11. Fragment of an intraoral radiograph after 1 year and 3 months. Obliteration of the root canal of the tooth 2.1.

ния облитерации в канале зуба 2.1 (рис.11). В 2020 году приема не было из-за наложенного моратория на осмотры стоматологических пациентов (работа только по неотложной помощи). Более выраженные явления облитерации канала появились на зубе 2.1 в январе 2021 года (рис. 12).

Последний осмотр проведен 24.12.2022 г. Пациентку попросили сделать КЛКТ. Жалоб не предъявляет, ИГ = 1,8 балла. Внешний вид зубов удовлетворяет (рис.13).

При анализе КЛКТ выявлено:

1. На верхней челюсти:

- Заживление наблюдается на обоих зубах 1.1 и 2.1 (рис.14), но разными способами.
- На зубе 2.1 произошла облитерация канала (рис.15), что часто бывает в молодых зубах при повреждении сосудисто-нервного пучка. Возникло асептическое воспаление и одонтобласты способствовали отложению заместительного дентина и в результате – облитерации канала. Между частями до линии перелома и после имеется врастание соединительной ткани, что свидетельствует о разрыве периодонтальной связки в момент травмы. На интраоральном снимке видно развитие первичного анкилоза в области пространства периодонтальной связки с латеральной поверхности зуба 2.1 (рис.16)



Рис. 12. Фрагмент интраоральной рентгенограммы через 1 год и 9 месяцев. Облитерация корневого канала зуба 2.1.

Fig. 12. A fragment of an intraoral X-ray after 1 year and 9 months. Obliteration of the root canal of the tooth 2.1.



Рис. 13. Внешний осмотр кожных покровов, слизистой оболочки полости рта и зубных рядов 24.12.2022 г.

Fig. 13. External examination of the skin, oral mucosa and dentition on 12/24/2022.

- В зубе 1.1 сохранен сосудисто-нервный пучок на всем протяжении корня (рис.16, 17). Возможно, на каком-то участке произошло заживление перелома твердыми



Рис. 14. Фрагмент КЛКТ зубов 1.1, 2.1 от 24.12.2022 г.

Fig. 14. Fragment of the CLKT teeth 1.1, 2.1 from 12/24/2022.

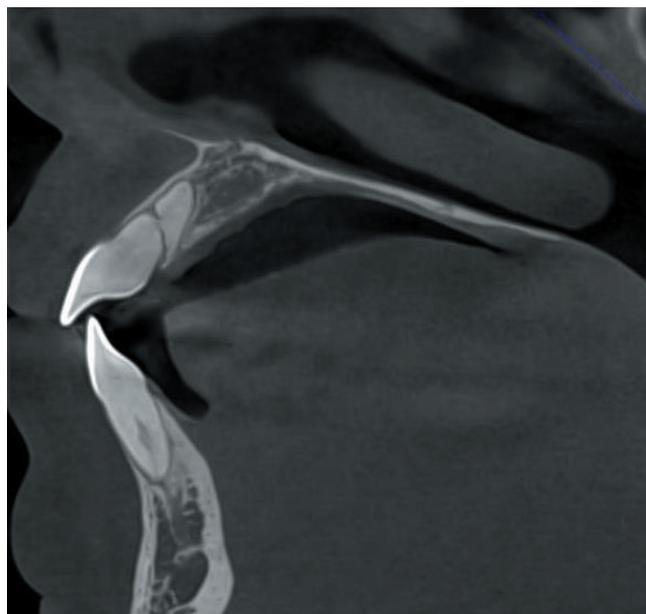


Рис. 15. Фрагмент КЛКТ зуба 2.1 с облитерацией корневого канала от 24.12.2022г.

Fig. 15. The fragment of the CBCT of the tooth 2.1 with obliteration of the root canal from 12/24/2022.

тканями. У верхушки корня очагов патологической резорбции нет.

- На аксиальных проекциях верхней челюсти так же видна облитерация канала в зубе 2.1 и частичная облитерация в зубе 1.1. (рис. 18, 19)
- 2. На нижней челюсти:
 - Произошла частичная облитерация каналов у зубов 4.1 и 3.1 из-за повреждения сосудисто-нервного пучка, которое не было ярко выражено сразу после травмы (рис. 20, 21).

ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдение проводилось нами в течение 4-ех лет. В целом, результат проведенного лечения можно считать положительным, так как:

1. При поперечном переломе корней в результате травмы нам удалось спасти жизнеспособность сосудисто-нервного пучка и зубов у пациента.

2. Все способы заживления, которые были описаны в нашем клиническом случае являются благоприятными.

3. Облитерацию корневых каналов можно сравнить с естественным пломбированием системы корневых каналов. Она является естественным признаком сохране-

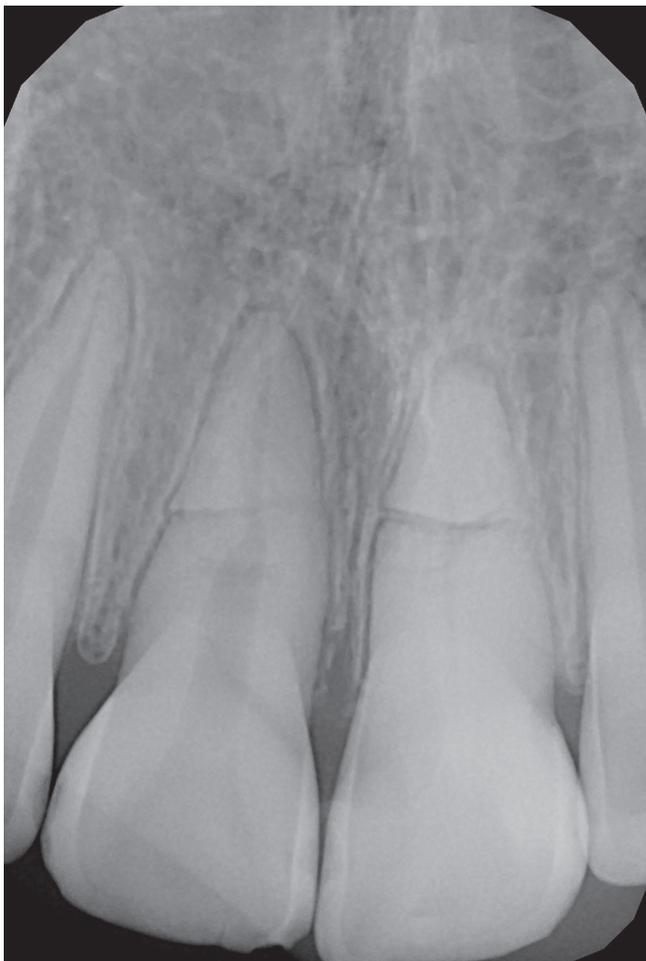


Рис. 16. Фрагмент интраорального снимка развитие первичного анкилоза в области пространства периодонтальной связки с латеральной поверхности зуба 2.1.

Fig. 16. Fragment of intraoral image development of primary ankylosis in the area of the periodontal ligament space from the lateral surface of the tooth 2.1.

ния жизнеспособности сосудисто-нервного пучка зуба и, хотя, встречаются случаи развития позднего некроза пульпы в склерозированном канале, это менее распространенное осложнение, чем количество осложнений при эндодонтическом лечении.

4. Выбранная нами тактика и проведенное лечение осуществлялось согласно протоколам IAPD (International Association of Dental Traumatology, <https://www.iadt-dentaltrauma.org/for-professionals.html>).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Михновец МЮ, Козловская ЛВ. Поперечный перелом корня зуба у детей: успешный опыт лечения, отдаленные результаты Современная стоматология. 2014. №1 (58):46-50.
1. Михновец МЮ, Козловская ЛВ. Поперечный перелом корня зуба у детей: успешный опыт лечения, отдаленные результаты Современная стоматология. 2014. №1 (58):46-50. 2. Козловская ЛВ, Мельникова ЕИ. Опыт лечения поперечных переломов корня зуба у детей. Современная стоматология. 2009. №2. :30-33.
2. Козловская ЛВ, Мельникова ЕИ. Опыт лечения поперечных переломов корня зуба у детей. Современная стоматология. 2009. №2. :30-33.
3. Gromova SN, Pyshkina OA, Agalakova TB, Kaysina TN, Kolevatykh EP, Raskov AA. Conservative treatment of pulpitis. Medical Newsletter of Vyatka. 2021; 69(1): 47-52. Doi: 10.24411/2220-7880-2021-10150

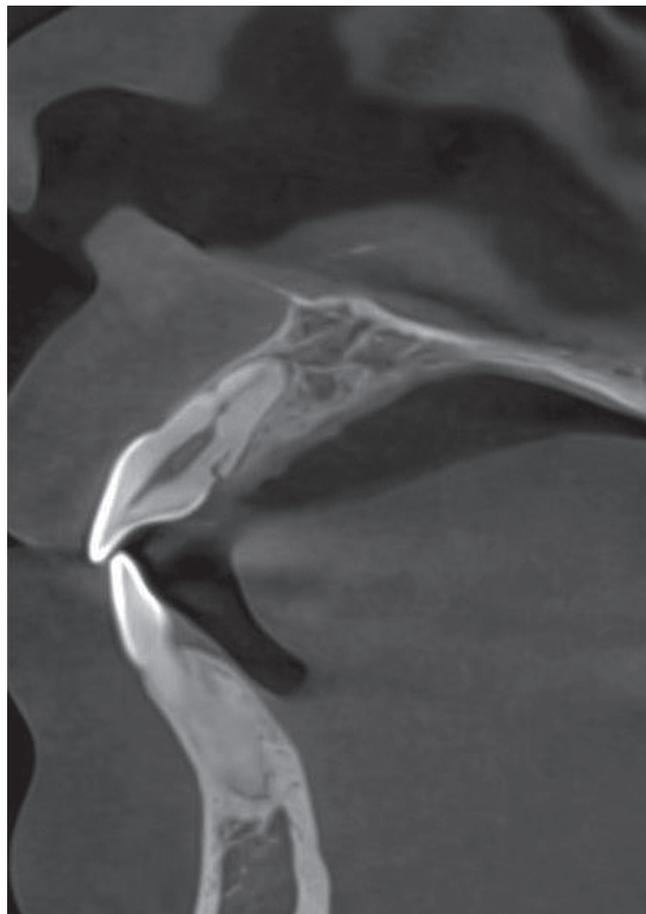


Рис. 17. Фрагмент КЛКТ зуб 1.1 сохранен сосудисто-нервный пучок на всем протяжении корня.

Fig. 17. Fragment of the CBCT tooth 1.1 the neurovascular bundle is preserved throughout the root.

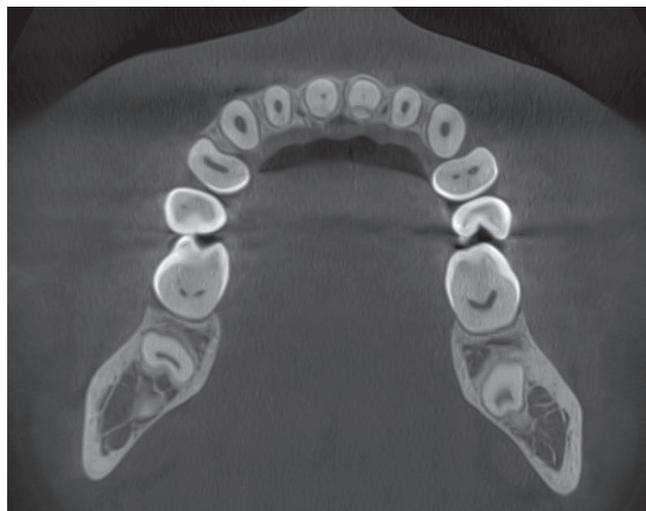


Рис. 18. Фрагмент КЛКТ облитерация корневого канала зуба 2.1 и частичная облитерация корневого канала зуба 1.1.

Fig. 18. Fragment of CBCT obliteration of the root canal of the tooth 2.1 and partial obliteration of the root canal of the tooth 1.1.

4. Фоменко ИВ, Маслак ЕЕ, Тимошенко АН, Касаткина АЛ. Острая травма зубов у детей (ретроспективное исследование). Волгоградский научно-медицинский журнал. 2015; 45(1):55-57.

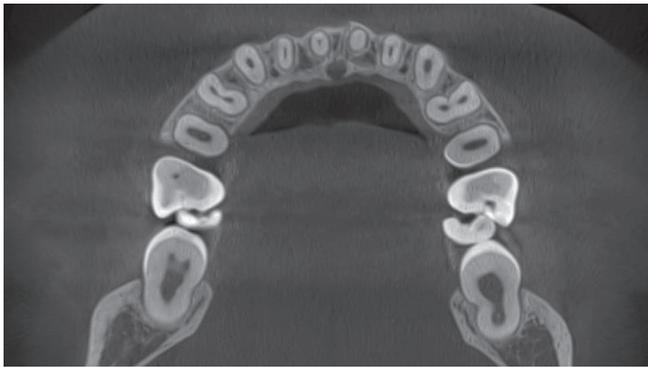


Рис. 19. Фрагмент КЛКТ облитерация корневого канала зуба 2.1 и частичная облитерация корневого канала зуба 1.1.

Fig. 19. Fragment of CBCT obliteration of the root canal of the tooth 2.1 and partial obliteration of the root canal of the tooth 1.1.



Рис. 21. Фрагмент КЛКТ частичная облитерация корневых каналов зубов на верхней челюсти.

Fig. 21. Fragment of CBCT partial obliteration of root canals of teeth in the upper jaw.



Рис. 20. Фрагмент КЛКТ частичная облитерация корневых каналов зубов на нижней челюсти 4.1 и 3.1.

Fig. 20. Fragment of CBCT partial obliteration of root canals of teeth in the lower jaw 4.1 and 3.1.

5. Короленкова МВ, Рахманова МС. Регенерация пульпоподобной ткани при лечении пациентов с периодонтитом вследствие вывиха резцов с несформированными корнями. *Стоматология*. 2018;97(4):49-54. <https://doi.org/10.17116/stomat20189704149>.

6. Ahn SY, Kim D, Park SH. Long-term prognosis of pulpal status of traumatized teeth exhibiting contradictory results between pulp sensibility test and ultrasound doppler flowmetry: a retrospective study. *J Endod*. 2018;44(3):395-404. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.12.001>

7. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. 2017;39(6):412-419. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01125.x>

REFERENCES:

1. Kozlovskaya LV, Mikhovets MYu A transversal root fracture in children: a successful treatment experience, long-term results. *Sovremennaya stomatologiya*. 2014. №1(58):46-50. (In Russ).

2. Kozlovskaya LV, Mel'nikova EI. Experience in the treatment of transverse fractures of the tooth root in children. *Sovremennaya stomatologiya*. 2009. №2.:30-33 (In Russ).

3. Gromova SN, Pyshkina OA, Agalakova TB, Kaysina TN, Kolevatykh EP, Raskov AA. Conservative treatment of pulpitis. *Medical Newsletter of Vyatka*. 2021; 69(1): 47-52. Doi: 10.24411/2220-7880-2021-10150

4. Fomenko IV, Maslak EE, Timoshenko AN, Kasatkina AL. Acute dental trauma in children (a retrospective). *Volgograd Journal of Medical Research*. 2015; 45(1):55-57. (In Russ.)

5. Korolenkova MV, Rakhmanova MS. Pulp revascularization for the management of avulsed incisors with immature roots and pulp

8. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. 2017;39(6):401-411. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>.

9. Dascălu IT, Manolea HO, Coleș E, Dăguci C, Bătăiosu M, Andrei CM, Țuculină MJ, Diaconu OA, Dăguci L. The prevalence of crown injuries to frontal teeth at schoolchildren aged 6 to 14 and their effects on the periodontal tissue. // *Rom J Morphol Embryol*. 2016;57(2 suppl):729-735

10. Liao Q, Ye W, Yue J, Zhao X, Zhang L, Zhang L, Huang D, Zheng Q. Selfrepaired process of a traumatized maxillary central incisor with pulp infarct after horizontal root fracture monitored by laser doppler flowmetry combined with tissue oxygen monitor. *J Endod*. 2017;43(7):1218-1222. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.001>

11. Громова СН, Муртузаева АЭ, Одегов РА, Кутявин ДС, Фам ВЧ, Пешкова ИС, Абрамовская ДВ, Говорова ВД, Медведева МС. Выбор метода лечения пульпита у детей с временными зубами. *Медицинское образование сегодня*. 2022; 1 (17):6-11.

12. Короленкова МВ, Рахманова МС. Исходы травмы постоянных зубов у детей. *Стоматология*. 2019;98(4):116-122. <https://doi.org/10.17116/stomat201998041116>

13. Roaskamp L, Trevilatto PC, Souza CM, Silva Neto UX, Carneiro E, Fariniuk LF, Westphalen VPD. Types of external root resorption of replanted teeth: analysis of the clinical aspects and of Interleukin-4 Gene Polymorphisms Involvement. *J Endod*. 2017;43(11):1792-1796. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.027>

14. Ковылина ОС, Громова СН. Формирование корня зуба 2.4 у 10-летней девочки после лечения периодонтита с использованием трикальций силикатного цемента. *Эндодонтия today*. 2015; 13(1):25-28.

15. Митронин АВ, Останина ДА, Митронин ЮА Обзор современных методов диагностики состояния пульпы зуба. *Эндодонтия today*. 2020; 18(1):42-45. DOI: 10.36377/1726-7242-2020-18-1-42-45.

16. Soares TRC, Silva LP, Salazar SLA, Luiz RR, Rizzo PA, Maia LC. Profile of intrusive luxation and healing complications in deciduous and permanent teeth – a retrospective study. *Acta Odontol Scand*. 2018;1-5. <https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1481226>

17. Andreasen JO, Flores MT, Lauridsen E. Injuries to developing teeth. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, eds. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 5th edn. Copenhagen: Wiley Blackwell 2019:589 -625.

necrosis *Stomatologiya*. 2018;97(4):49-54. (In Russ). <https://doi.org/10.17116/stomat20189704149>

6. Ahn SY, Kim D, Park SH. Long-term prognosis of pulpal status of traumatized teeth exhibiting contradictory results between pulp sensibility test and ultrasound doppler flowmetry: a retrospective study. *J Endod*. 2018;44(3):395-404. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.12.001>

7. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. 2017;39(6):412-419. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01125.x>

8. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. 2017;39(6):401-411. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>

9. Dascălu IT, Manolea HO, Coleş E, Dăguci C, Bătăiosu M, Andrei CM, Țuculină MJ, Diaconu OA, Dăguci L. The prevalence of crown injuries to frontal teeth at schoolchildren aged 6 to 14 and their effects on the periodontal tissue. // Rom J Morphol Embryol. 2016;57(2 suppl):729-735

10. Liao Q, Ye W, Yue J, Zhao X, Zhang L, Zhang L, Huang D, Zheng Q. Selfrepaired process of a traumatized maxillary central incisor with pulp infarct after horizontal root fracture monitored by laser doppler flowmetry combined with tissue oxygen monitor. J Endod. 2017;43(7):1218-1222. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.001>

11. Gromova SN, Murtuzaeva AE, Odegov RA, Kutyavin DS, Fam VCH, Peshkova IS, Abramovskaya DV, Govorova VD, Medvedeva MS. Choice of treatment option for pulpitis of children's primary teeth. Medical education today. 2022. 17(1):6-11. (In Russ.)

12. Korolenkova MV, Rakhmanova MS. Outcomes of traumatic dental injuries in children. Stomatologiya. 2019;98(4):116-122. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat201998041116>

13. Roaskamp L, Trevilatto PC, Souza CM, Silva Neto UX, Carneiro E, Fariniuk LF, Westphalen VPD. Types of external root resorption of

replanted teeth: analysis of the clinical aspects and of Interleukin-4 Gene Polymorphisms Involvement. J Endod. 2017;43(11):1792-1796. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.027>

14. Kovylnina OS, Gromova SN. Formation of the left of second incisor root of the 10 years old girl with periodontitis treated using tricalcium silicate cement. Endodontics today. 2015;13(1):25-28. (In Russ.)

15. A.V. Mitronin, D.A. Ostanina, Yu.A. Mitronin. Review of the modern pulp condition diagnosis. Endodontics today. 2020; 18(1):42-45. DOI: 10.36377/1726-7242-2020-18-1-42-45.

16. Soares TRC, Silva LP, Salazar SLA, Luiz RR, Risso PA, Maia LC. Profile of intrusive luxation and healing complications in deciduous and permanent teeth – a retrospective study. Acta Odontol Scand. 2018;1-5. <https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1481226>

17. Andreasen JO, Flores MT, Lauridsen E. Injuries to developing teeth. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, eds. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5th edn. Copenhagen: Wiley Blackwell 2019:589 -625.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Громова С.Н. – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-8709-131X.

Пышкина (Сметанина) О.А. – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Киров, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0003-1048-4603.

Мальцева О.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-4941-3485.

Расков А.А. – ассистент кафедры стоматологии, ORCID ID: 0003-2236-1619.

Колдаева А.К. – студентка 4 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0001-8658-2387.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 610998, Россия, Киров, ул. К. Маркса, д. 112.

AUTHOR INFORMATION:

Svetlana N. Gromova – PhD, professor, chief of the Department of Dentistry, Dean of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0003-8709-131X

Olga A. Pyshkina (Smetanina) – PhD, professor of the Department of Dentistry Federal, ORCID ID: 0000-0003-1048-4603.

Olga A. Maltseva – PhD, professor of the Department of Dentistry. ORCID ID: 0000-0002-4941-3485.

Artem A. Raskov – Assistant of Dentistry Department, ORCID ID: 0003-2236-1619.

Anna K. Koledaeva – 4-year student of the Dentistry Department, ORCID ID: 0000-0001-8658-2387.

Kirov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. 112 Kirov, K. Marks St., Kirov 610998, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Громова С.Н. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Пышкина О.А. (Сметанина О.А.) – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Мальцева О.А. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Расков А.А. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Колдаева А.К. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Svetlana N. Gromova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Olga A. Pyshkina (Smetanina) – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Olga A. Maltseva – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Artem A. Raskov – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

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

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Пышкина О.А. / Olga A. Pyshkina, E-mail: olga_sm_arkul@mail.ru, +79519154989.

Лечение деструктивного периодонтита с сочетанной резорбцией корня. Клинический случай

© Глинкин В.В.¹, Исмаилов Ф.Р.², Бакаев Ю.А.², Бадалов Ф.В.², Демурова Э.Т.², Горбатенко И.А.³, Литвиненко А.А.²

¹Частная стоматологическая практика, Россия

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Резюме:

Патологическая резорбция диагностируется довольно часто при лечении периодонтитов и считается прогностическим неблагоприятным симптомом. Повышение эффективности терапевтического лечения деструктивных периодонтитов связано с разработкой методик инструментально-медикаментозного воздействия на корневые каналы и зависит от правильного подбора эндогерметика для достижения прогнозируемого результата. Сочетанная патология резорбции корня не является исключением в случае правильно выбранной стратегии лечения. В статье сообщается об успешном терапевтическом лечении зуба с деструктивным периодонтитом и сочетанной резорбцией корня. Рентгенологически доказано, что происходит полное восстановление периапикальных тканей. Отдаленные результаты свидетельствуют об эффективности проведенного лечения.

Ключевые слова: резорбция корня, лечение деструктивных периодонтитов.

Статья поступила: 17.01.2022; **исправлена:** 23.02.2022; **принята:** 30.04.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Глинкин В.В., Исмаилов Ф.Р., Ю.А., Бадалов Ф.В., Демурова Э.Т., Горбатенко, И.А., Литвиненко А.А. Лечение деструктивного периодонтита с сочетанной резорбцией корня. Клинический случай. Эндодонтия today. 2022; 20(2):156-161. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-156-161.

Treatment of destructive periodontitis with combined root resorption. Clinical case

© Vladimir V. Glinkin¹, Farukh R. Ismailov², Yunus A. Bakaev², Fikret V. Badalov², Emma T. Demurova², Ivan A. Gorbatenko, Anna A. Litvinenko²

¹Private dental practice, Russia

²RUDN University, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract:

Pathological resorption is diagnosed quite often in the treatment of periodontitis and is considered a prognostic adverse symptom. Increasing the effectiveness of the therapeutic treatment of destructive periodontitis is associated with the development of methods of instrumental and drug effects on root canals and depends on the correct selection of endo-sealant to achieve the predicted result. The combined pathology of root resorption is no exception in the case of a correctly chosen treatment strategy. The article reports on the successful therapeutic treatment of a tooth with destructive periodontitis and combined root resorption. Radiographically proven that there is a complete recovery of periapical tissues. Long-term results indicate the effectiveness of the treatment.

Keywords: root resorption, treatment of destructive periodontitis.

Received: 17.01.2022; **revised:** 23.02.2022; **accepted:** 30.04.2022.

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, Anna A. Litvinenko, Yuliya A. Generalova, Yunus A. Bakaev, Fikret V. Badalov, Emma T. Demurova, Ivan A. Gorbatenko. Treatment of destructive periodontitis with combined root resorption. Clinical case. Endodontics today. 2022; 20(2):156-161. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-156-161.

ВВЕДЕНИЕ

Периодонтит является показанием для удаления зубов у 50% – 80% пациентов [1]. Патологическая резорбция считается прогностическим неблагоприятным симптомом, т.к. это патологическое состояние приводит к прогрессирующему разрушению структуры корня зуба и значительно снижает эффективность лечебных мероприятий [2]. Сама резорбция протекает бессимптомно, но воспалительный процесс, приводящий к ее возникновению, отмечается периодами обострения [3, 4]. Рентгенологическая диагностика корневой резорбции сложна, особенно на ранних этапах [5, 6]. При лечении таких форм периодонтитов чаще применяются хирургические или комбинированные методы. Данные об отдаленных результатах консервативного лечения в таких случаях неоднозначные [7]. В связи с этим повышение эффективности лечения данной группы зубов является актуальной проблемой современной стоматологии.

Корневой канал должен пройти механическую и химическую стадии обработки. Каждая из которых важна по-своему и предопределяет успех дальнейшего лечения в совокупности с правильным выбором эндодерметика [8]. Считается, что при резорбции верхушки корня подготовка корневого канала к пломбированию должна заканчиваться не доходя 0,5 мм до рентгенологической верхушки, что в общей сложности составляет 1,5 мм, а в случаях обширной резорбции на 2 мм и более до рентгенологической верхушки [9]. Добиться этого весьма проблематично по ряду объективных причин. Оптимизация эндодонтического лечения зубов с хроническими апикальными периодонтитами в стадии обострения заключается в разработке методики лечения, позволяющей эффективно купировать признаки воспаления при обращении пациента в первое посещение и направлена на достижение успешного результата согласно критериям, разработанным Европейским Эндодонтическим обществом [10, 11]. Таким образом эта проблема имеет медико-социальное значение.

ЦЕЛЬ

Повышение эффективности терапевтического лечения хронических апикальных периодонтитов в стадии обострения с деструктивными изменениями тканей корня путем разработки методики инструментально-медикаментозного воздействия на корневые каналы, позволяющей достичь успешного результата.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

На прием к стоматологу 07.06.2019 г. обратилась пациентка в возрасте 65 лет с жалобами на периодические возникающие ноющие боли в области верхней челюсти справа, усиливающиеся при накусывании на зуб, чувство распирания, тяжести в области больного зуба. Из анамнеза выяснено, что зуб ранее неоднократно беспокоил на протяжении нескольких лет. Последнее обострение наступило 3 дня назад. Право пациентки на участие в исследовании на основании добровольного согласия гарантировано письменным согласием обследуемой после получения ею информации о характере исследования и отсутствии возможных осложнений.

Предусмотрено подписание информированного согласия. Проведенное исследование соответствует этическим принципам проведения клинических испытаний и положениям Хельсинкской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации и полностью исключает ущемление интересов больного и нанесение вреда его здоровью.

Объективно: конфигурация лица не изменена. Кожные покровы чистые, регионарные лимфоузлы не увеличены. В области проекции корня 11 зуба на слизистой оболочке свищевой ход в виде припухлости, напоминающей гнойник. После надавливания зондом свищ вскрылся и из него вытекло серозно-гнойное содержимое. Пальпация болезненная. На апроксимально-медиальной поверхности 11 зуба глубокая кариозная полость с пигментированным дентином в пределах околопульпарного дентина, зондирование, реакция на температурные раздражители безболезненные, вертикальная и горизонтальная перкуссия болезненные. На рентгенограмме в коронковой части 11 зуба визуализируется тень с неровными краями по периферии соответствующая по своей рентгеноконтрастности контурам кариозной полости, сообщающаяся с полостью зуба. В области между средней и апикальной третями корня, ближе к медиальной поверхности корня определяется четко очерченное овальное просветление размером 2x1 мм, накладывающееся на изображение полости зуба. В одной точке это просветление соприкасается с медиальной стенкой корня. Медиальная поверхность и апикальная область корня имеют нечеткие «изъеденные» контуры. Апикальная область имеет форму усеченного конуса в виде отчетливого рентгенопрозрачного углубления с грубыми контурами. Изменены контуры компактной пластинки дна лунки. В апикальной области и вдоль всей медиальной поверхности корня очаг деструкции в виде радиопросветления с нечеткими контурами, окруженный зоной костной ткани с перифокальным остеосклерозом без четких контуров. Пространство периодонтальной связки неравномерно расширено вдоль всего корня (рис. 1а).

Согласно классификации И.Г. Лукомского пациентке был выставлен диагноз: хронический гранулирующий периодонтит в стадии обострения. Но помимо этого диагноза в 11 зубе была обнаружена патологическая резорбция, произошедшая вследствие пульпарной и периодонтальной инфекции. По локализации она была внутренней с перфорацией и наружной воспалительно-го характера. По глубине поражения такую резорбцию корня можно отнести к умеренной. Перфорация латеральной стенки корня свидетельствует о прогрессирующей форме воспалительного процесса. При качественном своевременном лечении предположили благоприятный прогноз.

Лечение данного зуба проводили согласно разработанной ранее нами методике [12]. С целью создания асептических условий был наложен коффердам, после чего создан эндодонтический доступ и произведена эвакуация содержимого корневого канала. Для предотвращения распространения инфекции производили

обработку корневого канала сначала в шеечной трети по методике «crown down». При проведении инструментальной обработки использовали конусные инструменты, позволяющие добиться максимально быстрой и эффективной эвакуации содержимого с облегчением доступа к апикальной трети. Инструментальную обработку корневого канала корня проводили до дентиноцементной границы. Критерием успешности является не конечный размер файла, а создание условий для ирригации. Протокол инструментальной обработки включал в себя использование файла 20.07 в коронковой и средней части корневого канала и финишного файла 25.04 на всю рабочую длину. Это позволило ввести ирригационный раствор, не доходя 1 мм до конца рабочей длины. Ранее было доказано, что добиться равномерной инструментальной обработки корневых каналов невозможно [13]. Поэтому важным аспектом являлось проведение медикаментозной обработки ирригационной иглой с боковым отверстием введенной на всю рабочую длину. Для усиления бактерицидных свойств гипохлорита натрия (NaOCl) был использован подогретый до 35°-40°С 5,25% раствор. По окончании формирования системы корневого канала проводилась финальная медикаментозная обработка с последующей активацией эндоактиватором, канюля которого так же вводилась на всю рабочую длину. Это позволяет добиться проникновения гипохлорита натрия (ГН) в ответвления и полноценного контакта со стенками корневого канала [14]. Чередование 5,25% ГН и 3% перекиси водорода (H₂O₂) с активацией способствует очистке корневого канала от разрушенной биопленки и бактерий, находящихся в свободном состоянии. Обработку производили до прекращения пенообразования после применения ГН, что свидетельствует об очистке канала от органических остатков и прекращении химической реакции. Заключительным этапом, для устранения смазанного слоя, раскрытия дентинных канальцев, является введение в корневой канал 40% лимонной кислоты (C₆H₈O₇) на одну минуту с активацией и с последующим внесением ГН и очистки канала от ирригантов 3% H₂O₂. После применения 40% лимонной кислоты в течении 1 минуты канал промывали дистиллированной водой. В среднем на обработку канала потребовалось около 5-7 мл ГН, 2мл лимонной кислоты и 5 мл H₂O₂. Канал высушивали аспирационной насадкой и бумажными пинами и заполнили препаратом с гидроокисью кальция «Апексидент». На целесообразность применения гидроксида кальция в эндодонтии неоднократно указывалось ранее [15]. На контрольной рентгенограмме в корневом канале визуализируется однородная полоса затемнения соответствующая по плотности и конфигурации кальцийсодержащему материалу. Канал obturated не плотно, в виде нескольких фрагментов. Через боковое перфорационное отверстие пломбирочный материал выведен в окружающие зуб ткани где визуализируется в виде затемнения соответствующего по плотности и конфигурации кальцийсодержащему пломбирочному материалу (рис.1b). Зуб закрыли герметичной пломбой на 2 недели.

Необходимо помнить, что гидростатическое давление со стороны периодонта и стенок канала не позволяет попасть ирригационному раствору за пределы корневого канала при медленном введении раствора. Лимонная кислота 40% используется для удаления минерального компонента смазанного слоя дентина корневого канала. Не смотря на столь тщательную обработку корневого канала до сих пор в мире никто не

может гарантировать его стерильность. Мы можем провести его дезинфекцию. Поэтому перед исследователями и клиницистами сегодня стоит задача разработать стратегию, благодаря которой можно сократить инфекционную бионагрузку для обеспечения предсказуемого перирадикулярного заживления [16].

При таком подходе к лечению зубов с деструктивными формами апикальных периодонтитов в стадии обострения можно антибиотики не назначать даже при выраженных первичных клинических проявлениях.

На сделанной 20.06.2019 г. контрольной рентгенограмме видно, что корневой канал неплотно obturated кальцийсодержащим материалом по всей длине. Уменьшение в размере выведенного через перфорационное отверстие пломбирочного материала (рис.1c). Во второе посещение, после изоляции зуба коффердамом, был произведен доступ к корневому каналу с последующим расширением до 25.06, т.к. кальций невозможно вымыть, а лишь очистить механически. Для очистки корневого канала была использована 40% лимонная кислота. После достижения рабочей длины был повторен протокол медикаментозной обработки в первое посещение. После высушивания корневой канал был запломбирован ортоградным путем трисиликатным цементом «Триоксидент». Этот препарат отвечает предъявляемым требованиям к эндогерметикам в данной ситуации [17]. Для этого с помощью машинного каналонаполнителя в корневой канал ввели, заполняя на ½ длины, подготовленный, согласно инструкции, Триоксидент. Далее при помощи конденсатора, брашика или плагера необходимо произвести конденсацию материала в корневом канале. Затем канал заполнили до устья

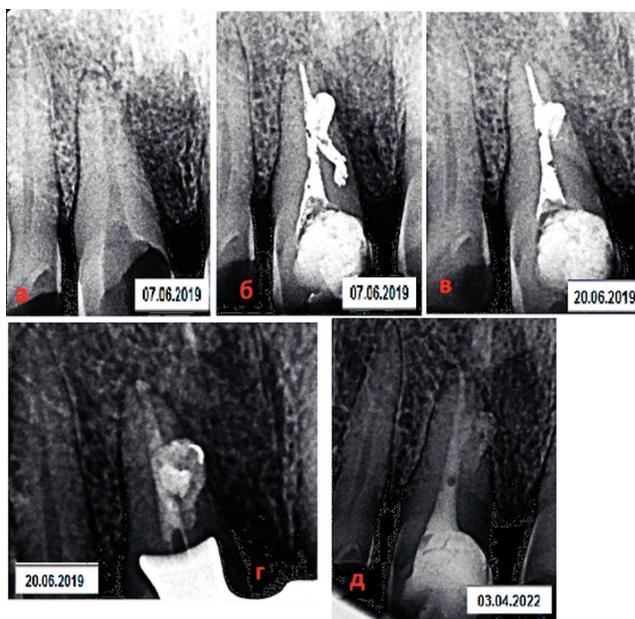


Рис. 1. Рентгенограммы 11 зуба: диагностическая рентгенограмма в I посещение (а); пломбирование корневого канала кальцийсодержащим материалом (b); контрольная рентгенограмма во II посещение (c); контрольная рентгенограмма после пломбирования корневого канала на постоянной основе (d); контрольная рентгенограмма через 2г.10 мес. (e).

Fig. 1. Radiographs of tooth 11: diagnostic radiograph at the first visit (a); root canal filling with calcium-containing material (b); control radiograph at the second visit (c); control radiograph after permanent root canal filling (d); control radiograph after 2 years and 10 months (e).

пломбировочным материалом с помощью каналонаполнителя и снова конденсировали. На устье корневого канала оставили ватный тампон, смоченный стерильной водой. После пломбирования зуб закрыли герметичной временной пломбой до застывания пломбировочного материала внутри канала [18]. На контрольной рентгенограмме в корневом канале визуализируется однородная полоса затемнения соответствующая по плотности и конфигурации пломбировочному материалу. Канал плотно obturated на всем протяжении. Визуализируется выведенный через перфорационное отверстие в окружающие ткани пломбировочный материал в виде конгломерата овальной формы (рис.1d). В третье посещение, 27.06.2019 г., была сделана постоянная реставрация фотополимерным материалом.

Несмотря на то, что в современной мировой литературе рекомендуется пломбировать корневые каналы зубов с внутренней резорбцией комбинированным способом, сочетая МТА с заполнением канала гуттаперчевыми штифтами [19], канал был obturated на всем протяжении Триоксидентом, как материал, соответствующий следующим требованиям. Прежде всего это способность застывать во влажной среде, т.к. невозможно добиться отсутствия подтекания со стороны периодонта из-за повышенного гидростатического давления в следствии деструктивных изменений апикального отверстия и его значительного расширения. Вторым критерием для материала является его биосовместимость с тканями периодонта и отсутствие выраженной клеточной реакции, за счет чего возможно прикрепление периодонта и формирование цементного барьера.

Через 2 года и 10 месяцев пациентка явилась на прием к врачу. Жалоб на 11 зуб не предъявляла. Пломба в зубе сохранена. Была сделана контрольная рентгено-

нограмма, на которой видна однородная полоса затемнения соответствующая по плотности и конфигурации пломбировочному материалу. Канал obturated до верхушки корня. В средней трети канала видна пора в пломбировочном материале в виде участка просветления округлой формы. На медиальной поверхности корня и в околокорневом пространстве визуализируется тень овальной формы, соответствующая по плотности и конфигурации пломбировочному материалу. Пространство периодонтальной связки с четкими, непрерывными границами вдоль всего корня и вокруг выведенного эндогерметика. Деструкции костной ткани нет (рис.1e).

ОБСУЖДЕНИЕ

Пломбирование зубов с данной патологией предложенным способом позволяет провести качественную трехмерную obturation корневого канала с разрушенной апикальной констрикцией, что приводит к быстрому и эффективному купированию воспалительного процесса в периодонте.

ВЫВОДЫ

Предложенная методика лечения зубов с хроническими периодонтитами в стадии обострения с деструктивными изменениями тканей корня, в которой присутствует стратегия комбинированной терапии, направленная на ускорение восстановительных процессов в окружающих тканях и самом зубе, позволяет получить прогнозируемый клинический эффект, направленный на сохранение функции зуба и целостности зубочелюстной системы. Рентгенологически доказано, что происходит полное восстановление периапикальных тканей. Отдаленные результаты свидетельствуют об эффективности проведенного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Митронин А.В. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта. Часть 1. Аспекты применения антибактериальных препаратов. Эндодонтия Today. 2012;1:9-15.
2. Guzelier I, Uysal S, Cehreli ZC. Treatment of severe inflammatory root resorption in a young permanent incisor with mineral trioxide aggregate. Journal of the Canadian Dental Association. 2011;77:b108. PMID: 21846458.
3. Бахарева В.Ю., Туркина А.Ю., Парамонов Ю.О. Современные представления об этиологии, патогенезе и лечении наружной резорбции корня зуба. Russian journal of dentistry. 2019; 23(1):35-38.
4. Берхман М.В. Диагностика и лечение внутренней резорбции зубов: обзор литературы и клинический случай. Endodontics today. 2020; 18(1):47-52
5. Sahli C. C., Aguadé E. B. Endodoncia. Técnicas. Clínicasy. Bases. Científicas. Tercera edición. Barcelona, España. 2014:318.
6. Tsai P., Torabinejad M., Rice D., Azevedo B. Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Detecting Small Periapical Lesions. JOE. 2012; 38(7):965-970. DOI: 10.1016/j.joen.2012.03.001.
7. Байназарова Н.Т., Исакова М.К. Анализ качества эндодонтического лечения, профилактика осложнений (по данным литературы). Вестник КазНМУ. 2017;3:186-189. (In Russ.). DOI:616, 318-089,163-08(574.51).
8. Bansode P.V., Pathak S. D., Wavdhane M. B. Obturating Materials Present and Past: A Review. Journal of Dental and Medical Sciences, 2018; 17(3):27-33. DOI: 10.9790/0853-1703012733.
9. Флейшер Г.М. Индексная оценка в эндодонтии. Издательские решения; 2019: 265.
10. Роудз Дж.С. Повторное эндодонтическое лечение: Консервативные и хирургические методы; Пер. с английского, М.: МЕДпресс-информ, 2009: 216.
11. Tavares S. J. O., Gomes. C. C. [et al.]. Supplementing filling material removal with XP-Endo Finisher R or R1-Clearsonic ultrasonic

insert during retreatment of oval canals from contralateral teeth. Aust. Endod. J. 2021; 47(2):188-194. DOI: 10.1111/aej.12451.

12. Глинкин В.В. Методика лечения зубов с хроническими апикальными периодонтитами в стадии обострения с деструктивными изменениями тканей корня. Медицинский форум.2020:38-41.

13. Глинкин В.В., Клемина В.А., Глинкина В.В. Особенности обработки корневых каналов при лечении хронических форм апикального периодонтита в стадии обострения. Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования: монография.МЦНС «Наука и Просвещение», 2019:125-138.

14. Naapasalo M., Endal U. Internal inflammatory root resorption: the unknown resorption of the tooth. Endodontic Topics, 2006;14: 60-79. doi.org/10.1111/j.1601-1546.2008.00226.x.

15. Митронин А.В., Герасимова М.М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (Часть 2). Применение гидроксида кальция в эндодонтии. Эндодонтия today.2012:3.

16. Ricucci D., Logbin S., Siqueira JF.Jr. Exuberant biofilm infection in lateral canal as the cause of short-term endodontic treatment failure: report of a case. JOE. 2013; 39(5):712-718. DOI: 10.1016/j.joen.2012.12.008.

17. Воронина К.Ю., Митронин А.В., Ульянова Т.В. Клиническая оценка пломбировочных материалов, применяемых для устранения дефектов твердых тканей корней зубов. Эндодонтия today. 2009;2:56-60.

18. Глинкин В.В. Способ пломбирования Триоксидентом ортоградным путем корневых каналов зубов с разрушенной апикальной констрикцией. Медицинская наука.2021

19. Fernandes M., de Ataíde I., Wagle R. Tooth resorption part I – pathogenesis and case series of internal resorption. J Conserv Dent., 2013; 16(1): 4-8.; Nilsson E., E. Bonte, Bayet F., Lasfargues J-J. Management of Internal Root Resorption on Permanent Teeth. International Journal of Dentistry, 2013:1-7 Article ID 929486 | https://doi.org/10.1155/2013/929486.

REFERENCES:

- Mitronin A.V. Endodontic treatment of pulp and periodontal diseases. Part 1. Aspects of the use of antibacterial preparations. *Endodontics Today*. 2012;1:9-15.
- Guzeler I, Uysal S, Cehreli ZC. Treatment of severe inflammatory root resorption in a young permanent incisor with mineral trioxide aggregate. *Journal of the Canadian Dental Association*. 2011;77:b108. PMID: 21846458.
- Bakhareva V.Y., Turkina A.Y., Paramonov Yu.O. Modern concepts of etiology, pathogenesis and treatment of external tooth root resorption. *Russian journal of dentistry*. 2019; 23(1):35-38..
- Berchman M.V. Diagnosis and treatment of internal dental resorption: a literature review and clinical case study. *Endodontics today*. 2020; 18(1):47-52
- Sahlí C. C., Aguadé E. B. *Endodoncia. Técnicas. Clínicas. Bases. Científicas*. Tercera edición. Barcelona, España. 2014:318.
- Tsai P., Torabinejad M., Rice D., Azevedo B. Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Detecting Small Periapical Lesions. *JOE*. 2012; 38(7):965-970. DOI: 10.1016/j.joen.2012.03.001.
- Bainazarova N.T., Iskakova M.K. Analysis of the quality of endodontic treatment, prevention of complications (according to literature). *Bulletin of KazNMU*. 2017;3:186-189. (In Russ.). DOI:616, 318-089,163-08(574.51).
- Bansode P.V., Pathak S. D., Wavdhane M. B. Obturating Materials Present and Past: A Review. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 2018; 17(3):27-33. DOI: 10.9790/0853-1703012733.
- Fleischer G.M. Index assessment in endodontics. *Publishing Solutions*; 2019: 265.
- Rhodes J.S. Repeated endodontic treatment: Conservative and surgical techniques; Translated from English, M.: MEDpress-Inform, 2009: 216.
- Tavares S. J. O., Gomes. C. C. [et al.]. Supplementing filling material removal with XP-Endo Finisher R or R1-Clearsonic ultrasonic insert during retreatment of oval canals from contralateral teeth. *Aust. Endod. J.* 2021; 47(2):188-194. DOI: 10.1111/aej.12451.
- Glinkin V.V. Methodology for the treatment of teeth with chronic apical periodontitis in the acute stage with destructive changes in root tissues. *Medichnii forum*.2020:38-41.
- Glinkin V.V., Klemin VA, Glinkina V.V. Peculiarities of root canal treatment in the treatment of chronic forms of apical periodontitis in the acute stage. Innovative development: the potential of science and modern education: a monograph. ICSU "Science and Prosveshchenie", 2019:125-138.
- Haapasalo M., Endal U. Internal inflammatory root resorption: the unknown resorption of the tooth. *Endodontic Topics*, 2006;14: 60-79. doi. org/10.1111/j.1601-1546.2008.00226.x.
- Mitronin A.V., Gerasimova M.M. Endodontic treatment of pulp and periodontal disease (Part 2). The use of calcium hydroxide in endodontics. *Endodontia today*.2012:3.
- Ricucci D., Logbin S., Siqueira JF.Jr. Exuberant biofilm infection in lateral canal as the cause of short-term endodontic treatment failure: report of a case. *JOE*. 2013; 39(5):712-718. DOI: 10.1016/j.joen.2012.12.008.
- Voronina K.Y., Mitronin A.V., Ulyanova T.V. Clinical evaluation of restorative materials used to eliminate defects of dental root hard tissues. *Endodontia today*. 2009;2:56-60.
- Glinkin V.V. Method of stopping with Trioxidate orthogradiently root canals of teeth with destroyed apical constriction. *Medichna nauka*.2021
- Fernandes M., de Ataíde I., Wagle R. Tooth resorption part I – pathogenesis and case series of internal resorption. *J Conserv Dent.*, 2013; 16(1): 4-8.; Nilsson E., E. Bonte, Bayet F., Lasfargues J-J. Management of Internal Root Resorption on Permanent Teeth. *International Journal of Dentistry*, 2013:1-7 Article ID 929486 | <https://doi.org/10.1155/2013/929486>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Глинкин В.В.¹ – врач-стоматолог.

Исмаилов Ф.Р.² – студент.

Бакаев Ю.А.² – врач-ординатор

Бадалов Ф.В.² – студент.

Демурова Э.Т.² – студент.

Горбатенко И.А.³ – студент.

Литвиненко А.А.² – ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

¹Частная практика, Россия.

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

³Федеральное 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:

Vladimir V. Glinkin¹ – dental practitioner.

Farukh R. Ismailov² – student.

Yunus A. Bakaev² – resident student.

Fikret V. Badalov² – student.

Emma T. Demurova² – student.

Ivan A. Gorbatenko³ – student.

Anna A. Litvinenko² – resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry.

¹Private practice, Russia.

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

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

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.

Исмаилов Ф.Р. – сбор данных.

Бакаев Ю.А. – сбор данных.

Бадалов Ф.В. – сбор данных.

Демурова Э.Т. – сбор данных.

Горбатенко И.А. – сбор данных.

Литвиненко А.А. – сбор 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.

Farukh R. Ismailov – the acquisition of data for the article.

Yunus A. Bakaev – the acquisition of data for the article.

Fikret V. Badalov – the acquisition of data for the article.

Emma T. Demurova – the acquisition of data for the article.

Ivan A. Gorbatenko – the acquisition of data for the article.

Anna A. Litvinenko – the acquisition of data for the article.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

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

Оценка клинической эффективности диагностики и мониторинга воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой полости рта с позиции пациент-ориентированного подхода

© Македонова Ю.А.^{1,2}, Шкарин В.В.¹, Дьяченко С.В.¹, Гаврикова Л.М.¹, Дьяченко Д.Ю.¹, Журавлев Л.В.³

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

²Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

³Псковская областная клиническая больница, Псков, Россия

Резюме:

В настоящее время выявлен значительный рост воспалительно-деструктивных патологий слизистой полости рта. Однако, несмотря на высокую распространенность и тенденцию к постоянному росту числа заболеваний, в стоматологической практике отсутствует единый диагностический алгоритм обследования и ведения данных пациентов. Для решения вышеуказанных проблем была разработана комплексная система пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивного процесса при заболеваниях СОПР.

Цель. Оценить эффективность разработанной комплексной системы пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР.

Материалы и методы. Проведено обследование 60 пациентов, имеющих воспалительно-деструктивные заболевания СОПР, которые были разделены на 2 группы. В основной группе диагностика и мониторинг осуществлялся при помощи разработанной системы, в контрольной – по общепринятой схеме.

Результаты. Учитывая данные проведенного исследования, можно уверенно говорить о клинической эффективности разработанной комплексной системы пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивного процесса при заболеваниях СОПР. При ведении пациентов с использованием предлагаемой системы обеспечивается персонализированный подход, объективно и точно оценивается динамика течения патологического процесса, предлагаются определенные сроки клинического наблюдения с целью коррекции назначенной схемы терапии.

Выводы. Применение в диагностике и мониторинге системы пациент-ориентированного подхода способствует уменьшению сроков регенерации воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР, улучшает эффективность лечения данной патологии, а также повышает качество жизни пациента.

Ключевые слова: воспалительно-деструктивные заболевания СОПР, планиметрические параметры, перифокальное воспаление, диагностика и мониторинг воспалительно-деструктивного процесса.

Статья поступила: 20.04.2022; **исправлена:** 27.05.2022; **принята:** 19.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: 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(2):162-170. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-162-170.

Evaluation of the clinical effectiveness of diagnosis and monitoring of inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa from the standpoint of a patient-guided approach

© Yuliya A. Makedonova^{1,2}, Vladimir V. Shkarin¹, Svetlana V. Dyachenko¹, Lyudmila M. Gavrikova¹, Denis Yu. Dyachenko¹, Lev V. Zhuravlev³

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Abstract:

At present, a significant increase in inflammatory-destructive pathologies of the oral mucosa has been revealed. However, despite the high prevalence and the trend towards a constant increase in the number of diseases, there is no single diagnostic algorithm for examining and managing these patients in dental practice. To solve the above problems, a complex system of a patient-oriented approach to the diagnosis and monitoring of the inflammatory-destructive process in diseases of the oral mucosa was developed.

Aim. To evaluate the effectiveness of the developed complex system of a patient-oriented approach to the diagnosis and monitoring of inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa.

Materials and methods. A survey of 60 patients with inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa was carried out, which were divided into 2 groups. In the main group, diagnostics and monitoring were carried out using the developed system, in the control group – according to the generally accepted scheme.

Results. Taking into account the data of the study, we can confidently speak about the clinical effectiveness of the developed complex system of a patient-oriented approach to the diagnosis and monitoring of the inflammatory-destructive process in diseases of the oral mucosa. When managing patients using the proposed system, a personalized approach is provided, the dynamics of the course of the pathological process is objectively and accurately assessed, certain periods of clinical observation are offered in order to correct the prescribed therapy regimen.

Conclusions. The use of a patient-oriented approach in the diagnosis and monitoring of the system helps to reduce the time of regeneration of inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa, improves the effectiveness of the treatment of this pathology, and also improves the patient's quality of life.

Keywords: inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa, planimetric parameters, perifocal inflammation, diagnostics and monitoring of the inflammatory-destructive process.

Received: 20.04.2022; **revised:** 27.05.2022; **accepted:** 19.06.2022.

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, Svetlana V. Dyachenko, Yuliya A. Makedonova, Lyudmila M. Gavrikova, Denis Yu. Dyachenko, Lev V. Zhuravlev. Evaluation of the clinical effectiveness of diagnosis and monitoring of inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa from the standpoint of a patient-guided approach Endodontics today. 2022; 20(2):162-170. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-162-170.

ВВЕДЕНИЕ

В современной стоматологии актуальным вопросом является поиск и внедрение новых технологий и методик диагностики и лечения различных заболеваний полости рта [1-3]. Однако, при патологии твердых тканей зубов различной этиологии, а также заболеваниях пародонта у врача-стоматолога имеется достаточно широкий спектр диагностических критериев, многие лечебные учреждения оснащены современным оборудованием [4]. При этом в настоящее время наблюдается рост обращений пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта (СОПР) [5]. По данным отечественных и зарубежных авторов, заболевания СОПР составляют до 40% от всех заболеваний стоматологического профиля [6,7]. Данный факт, по мнению разных авторов, обусловлен не только увеличением негативного влияния на организм человека агрессивных иммунодепрессивных факторов окружающей среды, но и достаточно широко используемым приемом медицинских препаратов с антибактериальным эффектом [8,9]. Кроме того, отмечается существенное омоложение лиц, у которых диагностируются заболевания СОПР [10]. Анализируя распространенность различных заболеваний слизистой рта, был выявлен значительный рост воспалительно-деструктивных патологий [11]. В данную группу могут быть отнесены заболевания, имеющие различную природу и механизмы развития и патогенетического течения, но схожие по клинической картине. Таким образом, воспалительно-деструктив-

ные процессы при заболеваниях слизистой полости рта характеризуются единичным или множественными эрозивно-язвенными поражениями, которые располагаются на отечном, гиперемизированном фоне. Соответственно, к данной группе относят следующие заболевания: красный плоский лишай (эрозивно-язвенная форма), многоформная экссудативная эритема, хронический рецидивирующий афтозный стоматит, язвенно-некротический стоматит Венсана. Пациенты, имеющие данную патологию – достаточно сложная группа, так как воспалительно-деструктивные заболевания СОПР зачастую протекают на фоне общесоматического заболевания, либо вообще развиваются вследствие наличия коморбидной патологии [12-15]. Многие ученые говорят о том, что воспалительно-деструктивные заболевания СОПР – это мультифакторная патология, патогенетические механизмы которой включают в себя нейроэндокринные, иммунные, интоксикационные и метаболические процессы [16-19]. При этом они имеют смазанную клиническую картину, затяжное течение, резистентность к различным препаратам. Кроме того, они могут осложняться вследствие травмы, присоединения вторичной инфекции [20,21].

Также необходимо отметить, что красный плоский лишай представляет собой предраковое заболевание полости с невысокой частотой озлокачествления. Опухолевая трансформация встречается, по данным разных авторов, в 1,1 – 6,3 % случаев [22,23]. Врачи-стоматологи на клиническом приеме отмечают трудности в

диагностике воспалительно-деструктивных заболеваний полости рта.

Однако, несмотря на высокую распространенность и тенденцию к постоянному росту числа заболеваний, в стоматологической практике отсутствует единый диагностический алгоритм обследования и ведения данных пациентов [24]. Стоматологическое обследование пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями слизистой полости рта в настоящее время осуществляется с помощью следующих методов: опрос пациента, осмотр полости рта последовательно по анатомо-топографическим областям, пальпация мягких тканей полости рта. Дополнительные методы исследования (цитологические, гистологические, микробиологические, иммунологические и др.) недоступны для проведения в условиях стоматологического кабинета [25].

Многие отечественные и зарубежные ученые вплотную занимаются актуальной проблемой быстрого и объективного определения планиметрических параметров заболевания, то есть анализ размера [26]. В литературе описаны множество методов оценки площади поражения, однако все они не учитывают границ перифокального воспаления, не оценивают стадийность воспалительно-деструктивного элемента поражения. Для определения верной тактики лечения недостаточно только данных планиметрии, необходимо комплексно оценивать ситуацию в полости рта, учитывая размеры воспалительного фона, наличие экссудата, выраженность болевого синдрома, а также включать в систему оценки критерии стадийности поражения для назначения максимально эффективной терапии. Кроме того, в связи с затяжным течением и риском присоединения вторичной инфекции, необходимо определить тактику клинического наблюдения за пациентом с возможностью проведения объективной оценки поражения в полости рта в контрольные сроки наблюдения.

В настоящее время оценка эффективности лечения осуществляется на основании субъективных критериев (общее ощущение пациента, визуальная оценка врачом-стоматологом слизистой оболочки).

Однако, врачи-стоматологи на практическом приеме сталкиваются не только с проблемой диагностики и раннего выявления патологического поражения, но и определением тактики лечения и клинического наблюдения, а также отсутствием критериев по коррекции ранее назначенной схемы медикаментозной терапии в зависимости от стадийности воспалительно-деструктивного процесса.

Кроме того, диагностика и клиническое наблюдение не должны быть стандартизированы для всех пациентов. Учитывая мультифакторность и полиморфизм клинических проявлений воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР, целесообразно осуществлять мониторинг течения патологии, применяя пациент-ориентированный подход [27,28]. Кроме того, принципы лечения должны быть основаны не только на объективных данных, но и субъективных ощущениях пациента, так как группа воспалительно-деструктивных заболеваний существенно снижает качество жизни больного [29-31].

Для решения вышеуказанных проблем нами была разработана комплексная система пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивного процесса при заболеваниях СОПР. Она включает в себя оценку планиметрических параметров поражения, соотношение различных типов тканей в области патологического элемента, определение истинных границ воспаления и стадийности

процесса, степени выраженности болевого синдрома, а также наличие или отсутствие экссудата. Все параметры определяются в автоматическом режиме при помощи компьютерной программы, что означает получение объективных и точных значений. По итогам работы аппаратно-программного комплекса (АПК), на экран воспроизводятся следующие данные: стадийность воспалительно-деструктивного процесса на данном этапе, необходимые контрольные сроки клинического наблюдения для коррекции схемы медикаментозной терапии, а также прогноз сроков эпителизации поражения. Учитывая все вышесказанное, можно отметить, что, используя на стоматологическом приеме данную систему, ведение пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями полости рта осуществляется с позиции пациент-ориентированного подхода, так как для работы используются индивидуальные персонализированные критерии каждого пациента. Разработанный АПК предназначен для диагностики и мониторинга воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР.

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность разработанной комплексной системы пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленной цели было проведено стоматологическое обследование 60 пациентов в возрасте 45-59 лет (соответствует среднему возрасту по классификации ВОЗ, 2021), имеющие воспалительно-деструктивные заболевания СОПР. Все пациенты методом простой рандомизации были разделены на 2 группы – основную (1 группа – 30 человек) и контрольную (2 группа – 30 человек).

Критерии включения:

1. Информированное добровольное согласие на проведение всего объема исследований, предусмотренных протоколом;
2. Наличие воспалительно-деструктивного заболевания на слизистой оболочке полости рта (по МКБ-11): DA01.10 Оральные афты или афтоподобные изъязвления, DA01.12 Хронический язвенный стоматит, DA01.13 Многоформная эритема с изъязвлением в полости рта, DA01.14 Лекарственная язва полости рта, DA01.15 Язвы во рту, EA91.41 Эрозивный красный плоский лишай полости рта;
3. Отсутствие острых соматических заболеваний и декомпенсированных форм хронических соматических заболеваний;
4. Лица в возрасте от 45 до 59 лет.

Критерии исключения:

1. Отказ от прохождения всего объема исследований, предусмотренных протоколом;
2. Лица, не достигшие 18 лет, инвалиды 1-3 групп и др. социально незащищенные группы населения;
3. Лица, младше 45 лет и старше 59 лет;
4. Наличие острых соматических заболеваний и декомпенсированных форм хронических соматических заболеваний;
5. Наличие у пациента психического заболевания;
6. Онкологические заболевания.

Основной группе диагностика и клиническое наблюдение осуществлялось при помощи разработанной

системы. Первичное стоматологическое обследование включало в себя: определение размеров воспалительно-деструктивного поражения и соотношения в нем различных типов тканей с помощью компьютерной программы, определение истинных границ воспалительного фона путем работы устройства для измерения электропроводимости тканей СОПР. Также была определена степень выраженности болевого синдрома методом 4-балльной вербальной рейтинговой шкалы боли (ВРШ) и наличие или отсутствие экссудата. Все данные будут занесены в разработанную карту стоматологического обследования пациента с воспалительно-деструктивным заболеванием СОПР. После внесения всех определяемых параметров в компьютерную программу, результатом ее работы становится определение стадийности клинического течения патологии на данном этапе, сроков клинического наблюдения за пациентом с целью коррекции назначенной схемы лечения, а также прогноз течения до полной эпителизации. Соответственно, сроки диспансерного наблюдения определяются для каждого пациента индивидуально после первичного осмотра.

Далее, при каждом повторном посещении врача-стоматолога по поводу течения воспалительно-деструктивного заболевания СОПР, всем пациентам 1 группы выполнялось следующее: проведено стоматологическое обследование при помощи разработанной ком-

плексной системы с занесением всех определяемых параметров (площадь поражения, соотношение различных типов тканей, степень выраженности болевого синдрома, наличие или отсутствие экссудата, определение истинных границ воспаления и стадийности процесса) в компьютерную программу (рис. 1). После получения компьютерных объективных результатов каждому пациенту будет скорректирована тактика лечения с отменой или уменьшением одних лекарственных препаратов и добавлением других. Все результаты на каждом этапе клинического наблюдения будут также занесены в разработанную карту клинического мониторинга воспалительно-деструктивного заболевания СОПР для дальнейшей оценки эффективности применяемой комплексной системы (рис. 2).

Пациентам контрольной группы было выполнено стандартное стоматологическое обследование, включающее в себя: опрос пациента, осмотр полости рта последовательно по анатомо-топографическим областям, пальпация мягких тканей полости рта. После назначения схемы лечения, контрольные осмотры осуществлялись на 2, 4, 6, 8 и 10 сутки и далее через день по мере необходимости по методике обследования больного с заболеваниями слизистой оболочки, рекомендованной ВОЗ.

При каждом повторном посещении пациентов основной группы, согласно вышеуказанным срокам, оценка эффективности терапии проводилась по стандартной схеме: опрос пациента с определением субъективных критериев, осмотр слизистой полости рта, пальпация очага (-ов) поражения.

Лечение в обеих группах соответствовало общепринятой схеме и включало в себя: обезболивание, анти-септическую обработку, использование протеолитических ферментов, применение кератопластических средств для ускорения процессов регенерации.

После получения данных на всех этапах клинического наблюдения за пациентами основной и контрольной групп была проведена оценка эффективности разработанной комплексной системы пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР на основе сроков регенерации поражений.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена в программе Statistica 13.0. Статистический анализ проведен методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t), при $p < 0,05$, $t \geq 2$.

Результаты. При проведении стоматологического обследования в день обращения были выявлены следующие результаты. Средняя площадь поражения в основной группе после получения данных компьютерной программы составила $88,4 \pm 0,53 \text{ мм}^2$, при этом абсолютно у всех пациентов преобладал некротический тип воспаления, определенный в результате анализа соотношения различных типов тканей патологического (-их) элемента (-ов) (рис. 3а). Это свидетельствует о разгаре воспалительно-деструктивного заболевания. Кроме того, все пациенты предъявляли жалобы на выраженный болевой синдром, средний уровень интенсивности боли – $2,75 \pm 0,06$ баллов. Это подтверждает полученные планиметрические данные и проведенный анализ соотношения тканей, а также требует включения в схему терапии препаратов с обезболивающим эффектом. Также при определении истинных границ воспалительного фона были получены следующие результаты:

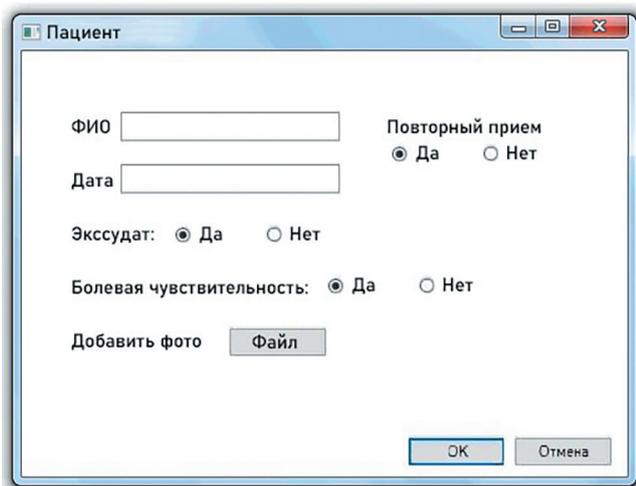


Рис. 1. Разработанная система пациент-ориентированного подхода.

Fig. 1. The developed system of patient-centered approach.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ КАРТА КЛИНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ПАЦИЕНТА, УЧАСТВУЮЩЕГО В ИССЛЕДОВАНИИ*
(основная группа)*

Дата заполнения карты: _____

ФИО: _____

Дата рождения: _____

Номер истории болезни: _____

Основной диагноз: _____

Жалобы: _____

Данные осмотра полости рта:

Объективно: _____

Клинические критерии:

Площадь поражения (мм²): _____

АНАЛИЗ ТИПА ТКАНЕЙ (мм²): → → → → ТИП ВОСПАЛЕНИЯ: _____

Воспаление: → → Фибриновый налет: _____

Некроз: → → Эпителий: _____

Выраженность болевого синдрома: → → Экссудат: _____

Окружающие ткани (электропроводность) (Ом) ппм. 1: _____; ппм. 2: _____; ппм. 3: _____; ппм. 4: _____

Тип воспаления: _____

Рис. 2. Индивидуальная карта пациента.

Fig. 2. Individual patient chart.

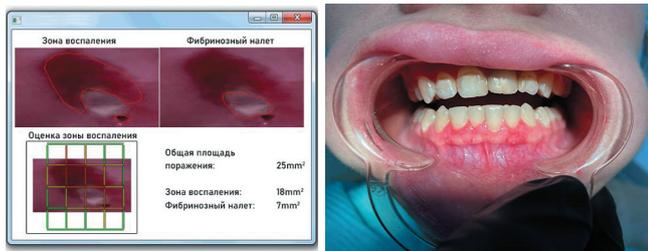


Рис. 3а. Воспалительно-деструктивное поражение пациента основной группы.

Fig. 3a. Inflammatory-destructive lesion of the patient of the main group.

Рис. 3б. Пациент с воспалительно-деструктивным заболеванием СОПР (контрольная группа).

Fig. 3b. A patient with an inflammatory-destructive disease of the oral mucosa (control group).

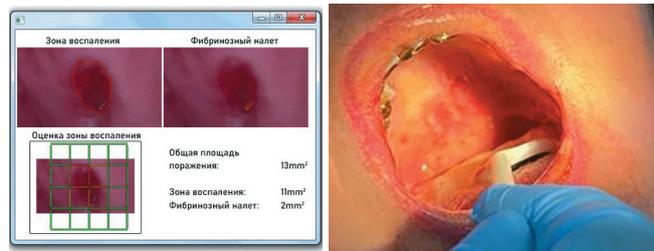


Рис. 4а. Пациент контрольной группы на 1 этапе наблюдения (3-й день).

Fig. 4a. Patient of the control group at the 1st stage of observation (3rd day).

Рис. 4б. Пациент контрольной группы на 2-й день наблюдения.

Fig. 4b. The patient of the control group on the 2nd day of observation.

средний размер равен $224,74 \pm 0,67 \text{ мм}^2$, что свидетельствует о широком перифокальном воспалении со скрытыми границами. Несмотря на данные осмотра ротовой полости, где воспалительный фон на основе признаков воспаления (отек, гиперемия) был меньше, в сравнении с полученными данными измерения электропроводности тканей. Кроме того, у 14 пациентов было диагностировано наличие экссудата, что отразилось на определении сроков клинического мониторинга, а также повлияло на предполагаемый прогноз регенерации. Учитывая результаты диагностики воспалительно-деструктивного процесса с помощью разработанной системы, всем пациентам была назначена схема лечения с включением в нее обезболивающих, антисептических препаратов, а также протеолитических ферментов и противовоспалительной терапии. Интервал до следующего посещения определялся индивидуально, в среднем составил $3,88 \pm 0,06$ дней. Прогноз течения заболевания у всех пациентов благоприятный, средние сроки эпителизации равны $8,35 \pm 0,24$ дней.

Пациенты основной группы в день обращения жаловались на выраженный болевой синдром, наличие эрозий, язв и афт на слизистой полости рта. После проведения осмотра были выявлены единичные и множественные воспалительно-деструктивные поражения, болезненные при пальпации, с отечным, гиперемированным фоном на слизистой оболочке вокруг патологических элементов (рис. 3б). У 13 пациентов выявлено обильное отделение экссудативного содержимого с поверхности патологических элементов. Всем пациентам была назначена общепринятая методика лечения по схеме, описанной выше.

Следующий этап клинического наблюдения за пациентами основной группы был проведен индивидуально согласно выводам разработанной системы пациент-ориентированного подхода. Были зафиксированы следующие результаты: средняя площадь поражения составила $68,7 \pm 0,39 \text{ мм}^2$, что в 1,29 раз меньше первоначальных замеров (рис. 4а). При этом на данном этапе при анализе типов тканей элемента (-ов) поражения (-й) у 66,7% наблюдался переход некротического типа в воспалительный, следовательно, была проведена коррекция назначенных препаратов в виде уменьшения дозировки протеолитических ферментов либо их отмены, а у 10 пациентов все также преобладал некротический тип. Средний уровень выраженности болевого синдрома на 2 этапе мониторинга равен $1,98 \pm 0,39$ баллов, что существенно ниже первоначальных значений. Наличие экссудата определено у 6 пациентов основной группы,

что свидетельствует о затяжном течении, необходимости продолжить терапию протеолитическими ферментами и противовоспалительными средствами, а также осуществлении тщательного мониторинга за состоянием слизистой полости рта. Однако, границы перифокального воспаления в среднем уменьшились и составили $165,92 \pm 0,86 \text{ мм}^2$, что свидетельствует об общей положительной динамике в лечении воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР.

Последующий срок для наблюдения пациентов контрольной группы – 2 день от первоначального наблюдения зафиксировал улучшение показателей. В целом, все пациенты отмечали уменьшение выраженности болевого синдрома, однако, у 3 больных эти изменения были незначительны. Пациенты предъявляли жалобы на боль при приеме пищи, разговоре, прикосновении языка до поражений на слизистой оболочке. Осмотр полости рта показал незначительное уменьшение размеров очагов поражений у пациентов, однако провести объективную оценку не представлялось возможным (рис. 4б). Схема терапии на данном этапе была продолжена.

На 4 день пациентам контрольной группы также было проведено стоматологическое обследование. При опросе выявлено уменьшение интенсивности болевых ощущений в полости рта, хотя приемы пищи были также затруднены. Осмотр полости рта выявил уменьшение размеров элементов поражения, при пальпации выявлено снижение болевой чувствительности, отделение обильного экссудата зафиксировано не было, что свидетельствует о стихании явлений разгара воспалительно-деструктивного заболевания.

На следующем этапе клинического наблюдения согласно срокам мониторинга по результатам комплексной системы пациент-ориентированного подхода было проведено обследование 10 пациентов основной группы. Контрольный осмотр состоялся на 3-й или 4-й день после дня обращения согласно персонализированным срокам наблюдения. Осмотренные 10 пациентов – это лица с затяжным течением патологии, у кого на первом этапе мониторинга был зафиксирован некротический тип воспаления. Однако, при обследовании у всех больных преобладал воспалительный тип, что говорит о положительной динамике. Кроме того, было отмечено уменьшение площади поражения в 1,2 раза в среднем от значений первого этапа мониторинга (среднее значение планиметрических параметров составило $66,3 \pm 0,31 \text{ мм}^2$). Все пациенты предъявляли жалобы на боль в полости рта, средний уровень болевого син-



Рис. 5а. Пациент основной группы на 7-й день клинического наблюдения.

Fig. 5a. The patient of the main group on the 7th day of clinical observation.

Рис. 5б. Пациент контрольной группы на 8-й день клинического наблюдения.

Fig. 5b. The patient of the control group on the 8th day of clinical observation.

дрома ВРШ равен 2 балла. При этом у всех пациентов зафиксировано отсутствие экссудативного отделяемого с поверхности патологических элементов, а средний размер очага воспаления был равен $167,54 \pm 0,64 \text{ мм}^2$, что говорит о достаточно медленном процессе регенерации, требующем дополнительного наблюдения.

На 6 день от дня обращения пациенты контрольной группы были обследованы. В результате выявлена положительная динамика, снижение площади поражения, уменьшение размеров воспалительного фона. Кроме того, все пациенты отметили снижение болевого синдрома, хотя прием пищи все также был затруднен. Во время осмотра слизистой полости рта было отмечено появление признаков эпителизации в области элементов поражений у 7 пациентов (23,3%), что свидетельствует о переходе патологического процесса в стадию пролиферации.

На следующем этапе мониторинга пациентов основной группы (средний интервал между первоначальным осмотром составил $7,06 \pm 0,26$ дней) были проведено обследование всех 30 лиц. При этом нами была выявлена полная эпителизация воспалительно-деструктивного процесса у 16 пациентов (53,3%), что свидетельствует о клиническом выздоровлении. Кроме того, это подтверждается данными из разработанной системы пациент-ориентированного подхода, расчет прогноза выздоровления в которой также демонстрировал срок 6-8 дней, в зависимости от исследуемых параметров каждого больного. Жалобы у них отсутствовали, уровень электропроводности тканей был приближен к норме. При исследовании болевой чувствительности, данные пациенты отметили в опроснике критерий «0», что характеризуется полным отсутствием боли. При анализе типа тканей в области поражений, была выявлена эпителизация на всех участках поражений. У 14 пациентов первой группы средняя площадь поражения была равна $16,43 \pm 0,35 \text{ мм}^2$, что существенно меньше значений предыдущего этапа наблюдения, при анализе типа тканей был выявлен пролиферативный тип воспалительной реакции, что означает активную регенерацию слизистой оболочки с образованием нового эпителия (рис 5а). Средний размер границ воспаления, по данным измерения электропроводности тканей, равен $35,6 \pm 0,16 \text{ мм}^2$. Учитывая тот факт, что у 16 пациентов наступило выздоровление, дальнейшее наблюдение было продолжено у 14 больных.

На 8 день была обследованы пациенты контрольной группы, согласно определенным срокам диспансерного наблюдения. У 7 лиц наблюдалась полная регене-



Рис. 6а. Пациент контрольной группы на 11 день клинического наблюдения.

Fig. 6a. The patient of the control group on the 11th day of clinical observation.

Рис. 6б. Пациент контрольной группы на 14 день клинического наблюдения.

Fig. 6b. The patient of the control group on the 14th day of clinical observation.

рация всех участков поражения, что свидетельствует об исходе воспалительно-деструктивного заболевания СОПР. Однако, 23 больных отмечали наличие болевой чувствительности, хотя ее интенсивность постепенно снижалась. При осмотре нами было отмечено уменьшение размеров элементов поражений, что наглядно демонстрирует положительную динамику в течении патологии слизистой полости рта (рис. 5б).

На следующем этапе наблюдения (от дня обращения средний интервал равен $10,24 \pm 0,49$ дней) у 10 пациентов зарегистрировано выздоровление с возвращением всех параметров к нормальным значениям. У 4 пациентов средний размер очагов поражения равен $8,34 \pm 0,14 \text{ мм}^2$, наблюдается пролиферативный тип, средний размер перифокального воспаления $12,47 \pm 0,22 \text{ мм}^2$, уровень болевой чувствительности – $0,25 \pm 0,05$ балла.

На 10-й день наблюдения было проведено обследование 23 пациентов контрольной группы, так как у остальных лиц была зарегистрирована полная эпителизация очага поражения на слизистой полости рта. Все пациенты отметили положительную динамику при выявлении жалоб на болевую чувствительность, также при осмотре было выявлено уменьшение размеров поражений, по сравнению с 8 днем наблюдения. При этом у 12 пациентов было зафиксировано клиническое выздоровление, все элементы поражения покрыты эпителиальной тканью.

У 4 пациентов первой группе на контрольном сроке наблюдения в $11,25 \pm 0,05$ дней, согласно разработанному плану клинического мониторинга за больным, который стал доступен по итогам анализа параметров комплексной системой пациент-ориентированного подхода, были выявлены признаки полной эпителизации воспалительно-деструктивного заболевания СОПР (рис. 6а). Согласно полученным данным, средний срок заживления патологии слизистой рта в основной группе равен $8,67 \pm 0,18$ дней.

На 12-й день наблюдения 11 пациентам контрольной группы был проведен этапный осмотр, который зафиксировал полное выздоровление у 8 лиц, однако 3 человека все также предъявляли жалобы на наличие патологические элементы в полости рта, при осмотре были выявлены очаги поражения с частичной эпителизацией, что требовало наблюдения на 14 день от дня обращения.

На 14-й день у пациентов контрольной группы выявили полную эпителизацию воспалительно-деструктивных поражений, соответственно, было зафиксировано клиническое выздоровление (рис. 6б). Согласно полу-

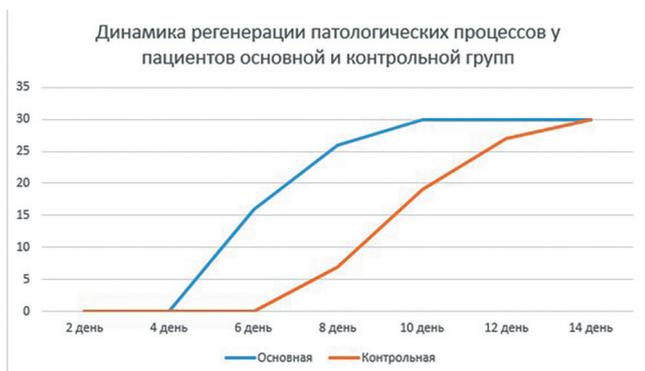


Рис. 7. Динамика регенерации патологических процессов у пациентов основной и контрольной групп.

Fig. 7. Dynamics of regeneration of pathological processes in patients of the main and control groups.

ченным срокам регенерации поражений у пациентов второй группы, средний показатель равен $10,47 \pm 0,32$ дней.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют об эффективности диагностики и назначенного лечения в условиях некротического типа воспаления. Однако, было отмечено неудобство оценки эффективности проводимого лечения в контрольной группе вследствие отсутствия объективных и точных критериев, что затрудняет сравнительную оценку течения патологического процесса у каждого пациента.

На основе выявленных данных, можно с уверенностью говорить о том, что разработанная система пациент-ориентированного подхода полностью апробирована и может быть использована в практической стоматологии. Все результаты ее работы (преобладающий

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Alrashdan MS, Cirillo N, Mccullough M. Oral lichen planus: a literature review and update. Arch Dermatol Res. 2016; 308(8): 539-551. DOI: 10.1007/s00403-016-1667-2
- Успенская О. А., Тиунова Н. В., Тимошенко А. Д. и др. Опыт применения препаратов на основе коллагена в комплексном лечении хронического рецидивирующего афтозного стоматита. Медицинский алфавит. 2019; 2(11): 43-45.
- Иорданишвили А. К. Сравнительная клиническая оценка эффективности лечения травматических поражений слизистой оболочки полости рта. Пародонтология. 2019; 24(90): 67-72.
- Чикунев С.О., Дзалаева Ф.К., Утюж А.С., Джагаева З.К. Юмашев А.В. Качество жизни пациентов с признаками патологии височного-нижнечелюстного сустава при проведении комплексной стоматологической ортопедической реабилитации. Проблемы стоматологии. 2020; 16(2): 144-150.
- Латышева С. В., Будевская Т.В. Анализ выявленных поражений слизистой оболочки ротовой полости при первичном приеме пациентов. Современная стоматология. 2017; 1: 34-37.
- Македонова Ю.А., Поройский С.В., Гаврикова Л.М., Афанасьева О.Ю., Дьяченко С.В., Александрова Е.С. Сравнительный анализ эффективности лечения травматических поражений слизистой оболочки полости рта у пациентов с сопутствующей патологией. Пародонтология. 2021; 26 (3): 229-233.
- Radwan-Oczko M, Bandosz K, Rojek Z, Owczarek-Drabińska JE. Clinical Study of Oral Mucosal Lesions in the Elderly-Prevalence and Distribution. Int J Environ Res Public Health. 2022; 19(5): 2853. DOI: 10.3390/ijerph19052853. PMID: 35270543.
- Македонова Ю.А., Поройский С.В., Гаврикова Л.М., Афанасьева О.Ю. Проявление заболеваний слизистой оболочки полости рта у больных, перенесших COVID-19. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2021; 1(77): 110-115.
- Титаренко М. А., Столярова В. А., Сысолятин П. Г., Байдик О. Д. Особенности клинического течения красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта у больных с нарушениями углеводного обмена. Клиническая дерматология и венерология. 2018; 17(4): 58-64.

тип воспаления, контрольные сроки наблюдения для каждого пациента, а также прогноз регенерации) объективны и достоверны, что было доказано путем проведения настоящего исследования. Отдельно отмечая прогностические данные по результатам получаемых индивидуальных параметров по разработанным нами критериям, можно говорить о точности и объективности результата.

Заключение. Учитывая данные проведенного исследования, можно уверенно говорить о клинической эффективности разработанной комплексной системы пациент-ориентированного подхода к диагностике и мониторингу воспалительного-деструктивного процесса при заболеваниях СОПР. Во-первых, при помощи системы обеспечивается персонализированный подход к тактике ведения пациента, что соответствует требованиям современной медицины в общем и стоматологии, в частности. Во-вторых, врач-стоматолог при первичном и повторных посещениях объективно и точно оценивает динамику течения патологического процесса, что позволяет вовремя и обоснованно скорректировать назначенное лечение путем изменения дозировки назначенных препаратов или введения в протокол лечения новых лекарственных средств. Кроме того, система пациент-ориентированного подхода четко определяет контрольные сроки клинического наблюдения, которые зависят от распространенности и тяжести течения заболевания слизистой полости рта. Соответственно, применение в диагностике и мониторинге системы пациент-ориентированного подхода способствует уменьшению сроков регенерации воспалительно-деструктивных заболеваний СОПР, улучшает эффективность лечения данной патологии, а также повышает качество жизни пациента.

- Chiang CP, Yu-Fong Chang J, Wang YP, Wu YH, Lu SY, Sun A. Oral lichen planus – Differential diagnoses, serum autoantibodies, hematinic deficiencies, and management. J Formos Med Assoc. 2018; 117(9): 756-765. DOI: 10.1016/j.jfma.2018.01.021. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29472048.
- Romano A, et al. Analysis of oral mucosa erosive-ulcerative lesions by reflectance confocal microscopy. J Biol Regul Homeost Agents. 2019. PMID: 31538445
- Абаева О.П., Романов С.В., Рябова Е.Н. Качество жизни пациентов, перенесших операцию по трансплантации почки и печени. Профилактическая медицина. 2020; 23(1): 121-126.
- Самедов Ф.В., Кондратьева Т.А., Доменюк Д.А. и др. Динамика изменения интегральных показателей качества жизни и стоматологического статуса детей с хронической соматической патологией на этапах комплексного лечения. Медицинский алфавит. 2020; 23: 34-40.
- Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А., Буракшаев С.А., Котельникова Е.В. Изменения кожи и слизистой полости рта при сахарном диабете и их профилактика. Медицинский совет. 2017; 3.
- Samulak-Zielińska R, Dembowska E, Lizakowski P. Dental treatment of post-myocardial infarction patients: A review of the literature. Dent Med Probl. 2019; 56(3): 291-298. DOI: 10.17219/dmp/109232.
- Алимова Д. М., Бахрамова Ф. Н., Абдуллаева М. Р. Анализ микрофлоры полости рта в клиническом течении хронического рецидивирующего афтозного стоматита. Stomatologiya. 2020; 1: 22-25.
- Арутюнов С.Д., Перцов С.С., Муслон С.А., Шанидзе З.Л. Исследования порогов болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта к механическим стимулам. Российский стоматологический журнал. 2018; 1: 11-17.
- Joel B Epstein, Dana C Villines, Shenda Baker Efficacy of a glycopolymer-based oral rinse upon pain associated with ulcerative and erosive lesions of the oral mucosa: A within-subject pilot study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2018; 126(3): 240-245. DOI: 10.1016/j.oooo.2018.05.009.
- Ибрагимова М. Х., Убайдуллаева Н. И. Особенности клинического проявления хронического рецидивирующего афтозного сто-

матита в орофарингеальной области у больных хроническим холециститом. *Stomatologiya*. 2020; 4: 11-13.

20. Villanueva-Sánchez FG, Escalante-Macias LH, Zambrano-Galván G, Cuevas-González JC, Maya-García IA. Oral lichen planus. Case report and literature review. *Rev Alerg Mex*. 2018; 65(4): 424-430. DOI: 10.29262/ram.v65i4.342. PMID: 30602213.

21. Spanemberg JC, Cardoso JA, Slob EMGB, López-López J. Quality of life related to oral health and its impact in adults. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2019; 120(3): 234-239. DOI: 10.1016/j.jormas.2019.02.004

22. Nejabi MB, Noor NAS, Raufi N, Essar MY, Ehsan E, Shah J, Shah A, Nemat A. Tongue ulcer in a patient with COVID-19: a case presentation. *BMC Oral Health*. 2021; 21(1): 273. DOI: 10.1186/s12903-021-01635-8. PMID: 34016110.

23. Jana A, Thomas J, Ghosh P. Erosive oral lichen planus inflicts higher cellular stress than reticular type. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2021; 25(2): 279-285. DOI: 10.4103/0973-029X.325127. Epub 2021 Aug 31. PMID: 34703122.

24. Benli M, Batool F, Stutz C, Petit C, Jung S, Huck O. Orofacial manifestations and dental management of systemic lupus erythematosus: A review. *Oral Dis*. 2021; 27(2): 151-167. DOI: 10.1111/odi.13271

25. Македонова Ю. А., Гаврикова Л. М., Дьяченко С. В., Дьяченко Д. Ю. Эффективность телемедицинских технологий при лечении больных с заболеваниями слизистой полости рта. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. – 2021; 4(80): 76-81.

REFERENCES:

1. Alrashdan MS, Cirillo N, McCullough M. Oral lichen planus: a literature review and update. *Arch Dermatol Res*. 2016; 308(8): 539-551. DOI: 10.1007/s00403-016-1667-2

2. Uspenskaya O. A., Tiunova N. V., Timoshenko A. D. et al. Experience in the use of collagen-based drugs in the complex treatment of chronic recurrent aphthous stomatitis. *Medical alphabet*. 2019; 2(11): 43-45. (In Russ.). DOI 10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-43-45.

3. Iordanishvili A. K. Comparative clinical evaluation of the effectiveness of the treatment of traumatic lesions of the oral mucosa. *Periodontology*. 2019; 24(90): 67-72. (In Russ.). DOI 10.25636/PMP.1.2019.1.12.

4. Chikunov S.O., Dzalaeva F.K., Utyuzh A.S., Dzhagaeva Z.K. Yumashev A.V. The quality of life of patients with signs of pathology of the temporomandibular joint during complex dental orthopedic rehabilitation. *Problems of dentistry*. 2020; 16(2): 144-150 (In Russ.). DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-144-150

5. 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. (In Russ.).

6. Makedonova Yu.A., Poroisky S.V., Gavrikova L.M., Afanas'eva O.Yu., Dyachenko S.V., Alexandrina E.S. Comparative analysis of the effectiveness of treatment of traumatic lesions of the oral mucosa in patients with concomitant pathology. *Periodontology*. 2021; 26(3):229-233. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3759-2021-26-3-229-233

7. Radwan-Oczko M, Bandosz K, Rojek Z, Owczarek-Drabińska JE. Clinical Study of Oral Mucosal Lesions in the Elderly-Prevalence and Distribution. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(5): 2853. DOI: 10.3390/ijerph19052853. PMID: 35270543.

8. Yu. A. Makedonova, S. V. Poroisky, L. M. Gavrikova, and 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. (In Russ.). DOI: 10.19163/1994-9480-2021-1(77)-110-115.

9. Titarenko M. A., Stolyarova V. A., Sysolyatin P. G., Baydik O. D. Features of the clinical course of lichen planus of the oral mucosa in patients with impaired carbohydrate metabolism. *Clinical dermatology and venereology*. 2018; 17(4): 58-64. (In Russ.). DOI 10.17116/klinderma20181704158.

10. Chiang CP, Yu-Fong Chang J, Wang YP, Wu YH, Lu SY, Sun A. Oral lichen planus – Differential diagnoses, serum autoantibodies, hematinic deficiencies, and management. *J Formos Med Assoc*. 2018; 117(9): 756-765. DOI: 10.1016/j.jfma.2018.01.021. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29472048.

11. Romano A, et al. Analysis of oral mucosa erosive-ulcerative lesions by reflectance confocal microscopy. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2019. PMID: 31538445

12. Abaeva O.P., Romanov S.V., Ryabova E.N. Quality of life in patients undergoing kidney and liver transplantation. *Preventive medicine*. 2020; 23(1): 121-126. (In Russ.). DOI: 10.17116/profmed202023011121

13. Samedov F.V., Kondratieva T.A., Domenyuk D.A. Dynamics of changes in integral indicators of the quality of life and dental status of children with chronic somatic pathology at the stages of complex treatment. *Medical alphabet*. 2020; 23:34-40. (In Russ.).

26. 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.

27. 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: 18-19.

28. Rashid H, Lamberts A, Diercks GFH, Pas HH, Meijer JM, Bolling MC, Horváth B. Oral Lesions in Autoimmune Bullous Diseases: An Overview of Clinical Characteristics and Diagnostic Algorithm. *Am J Clin Dermatol*. 2019; 20(6): 847-861. DOI: 10.1007/s40257-019-00461-7. PMID: 31313078.

29. Ререн Е.В., Тома Э.И., Шарифов А.А., Кабанов В.Ю., Малый А.Ю. Качество жизни стоматологического пациента после проведенного ортопедического лечения. *Российская стоматология*. 2017; 10(2): 62-65.

30. Sekulic S, John MT, Häggman-Henrikson B, Theis-Mahon N. Dental patients' functional, pain-related, aesthetic, and psychosocial impact of oral conditions on quality of life-Project overview, data collection, quality assessment, and publication bias. *J Oral Rehabil*. 2021; 48(3): 246-255. DOI: 10.1111/joor.13045.

31. Graziani F, Tsakos G. Patient-based outcomes and quality of life. *Periodontol 2000*. 2020; 83(1): 277-294. DOI: 10.1111/prd.12305.

14. Verbovoi A.F., Sharonova L.A., Burakshaeв S.A., Kotelnikova E.V. Changes in the skin and oral mucosa in diabetes mellitus and their prevention. *Medical advice*. 2017; 3. (In Russ.). DOI: 10.21518/2079-701X-2017-3-54-57.

15. Samulak-Zielińska R, Dembowska E, Lizakowski P. Dental treatment of post-myocardial infarction patients: A review of the literature. *Dent Med Probl*. 2019; 56(3): 291-298. DOI: 10.17219/dmp/109232.

16. Alimova D. M., Bakhranova F. N., Abdullaeva M. R. Analysis of the microflora of the oral cavity in the clinical course of chronic recurrent aphthous stomatitis. *Dentistry*. 2020; 1:22-25. (In Russ.). DOI 10.34920/2091-5845-2020-06.

17. Arutyunov S.D., Pertsov S.S., Muslov S.A., Shanidze Z.L. Studies of thresholds of pain sensitivity of the oral mucosa to mechanical stimuli. *Russian Dental Journal*. 2018; 1:11-17. (In Russ.).

18. Joel B Epstein, Dana C Villines, Shenda Baker Efficacy of a glycopolymer-based oral rinse upon pain associated with ulcerative and erosive lesions of the oral mucosa: A within-subject pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018; 126(3): 240-245. DOI: 10.1016/j.oooo.2018.05.009.

19. Ibragimova M. Kh., Ubaidullaeva N. I. Features of the clinical manifestation of chronic recurrent aphthous stomatitis in the oropharyngeal region in patients with chronic cholecystitis. *Dentistry*. 2020; 4:11-13. (In Russ.). DOI 10.34920/2091-5845-2020-83.

20. Villanueva-Sánchez FG, Escalante-Macias LH, Zambrano-Galván G, Cuevas-González JC, Maya-García IA. Oral lichen planus. Case report and literature review. *Rev Alerg Mex*. 2018; 65(4): 424-430. DOI: 10.29262/ram.v65i4.342. PMID: 30602213.

21. Spanemberg JC, Cardoso JA, Slob EMGB, López-López J. Quality of life related to oral health and its impact in adults. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2019; 120(3): 234-239. DOI: 10.1016/j.jormas.2019.02.004

22. Nejabi MB, Noor NAS, Raufi N, Essar MY, Ehsan E, Shah J, Shah A, Nemat A. Tongue ulcer in a patient with COVID-19: a case presentation. *BMC Oral Health*. 2021; 21(1): 273. DOI: 10.1186/s12903-021-01635-8. PMID: 34016110.

23. Jana A, Thomas J, Ghosh P. Erosive oral lichen planus inflicts higher cellular stress than reticular type. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2021; 25(2): 279-285. DOI: 10.4103/0973-029X.325127. Epub 2021 Aug 31. PMID: 34703122.

24. Benli M, Batool F, Stutz C, Petit C, Jung S, Huck O. Orofacial manifestations and dental management of systemic lupus erythematosus: A review. *Oral Dis*. 2021; 27(2): 151-167. DOI: 10.1111/odi.13271

25. 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. *Bulletin of the Volgograd State Medical University*. – 2021; 4(80): 76-81. (In Russ.). DOI 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-76-81.

26. 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. (In Russ.). DOI: 10.25207/1608-6228-2021-28-5-98-116.

27. Gavrikova L.M., Makedonova Yu.A., Dyachenko S.V. The effectiveness of complex relief of pain in the treatment of patients with

diseases of the oral mucosa. Russian journal of pain. 2020; 18:18-19. (In Russ.).

28. Rashid H, Lamberts A, Diercks GFH, Pas HH, Meijer JM, Bolling MC, Horváth B. Oral Lesions in Autoimmune Bullous Diseases: An Overview of Clinical Characteristics and Diagnostic Algorithm. Am J Clin Dermatol. 2019; 20(6): 847-861. DOI: 10.1007/s40257-019-00461-7. PMID: 31313078.

29. Reren E.V., Toma E.I., Sharifov A.A., Kabanov V.Yu., Malyi A.Yu. Quality of life of a dental patient after orthopedic treatment.

Russian dentistry. 2017; 10(2): 62-65. (In Russ.]. DOI: 10.17116/rossstomat201710262-65.

30. Sekulic S, John MT, Häggman-Henrikson B, Theis-Mahon N. Dental patients' functional, pain-related, aesthetic, and psychosocial impact of oral conditions on quality of life-Project overview, data collection, quality assessment, and publication bias. J Oral Rehabil. 2021; 48(3): 246-255. DOI: 10.1111/joor.13045.

31. Graziani F, Tsakos G. Patient-based outcomes and quality of life. Periodontol 2000. 2020; 83(1): 277-294. DOI: 10.1111/prd.12305.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Шкарин В.В.*¹ – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения института непрерывного медицинского и фармацевтического образования; ORCID ID: 0000-0002-7520-7781.

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

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

*Гаврикова Л.М.*¹ – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования; ORCID ID: 0000-0001-7063-2132.

*Дьяченко Д.Ю.*¹ – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования; ORCID ID: 0000-0003-4445-6109.

*Журавлев Л.В.*³ – врач-челюстно-лицевой хирург отделения ЛОР/ЧЛХ Псковской областной клинической больницы.

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.

³Псковская областная клиническая больница, 180007, Россия, г. Псков, ул. Малясова, д. 2.

AUTHOR INFORMATION:

*Vladimir V. Shkarin*¹ – Doctor of Medical Sciences, associate professor and head of the Public Health and Health; ORCID ID: 0000-0002-7520-7781.

*Svetlana V. Dyachenko*¹ – Assistant of the Dentistry Department; ORCID ID: 0000-0002-5526-8130.

Yuliya A. Makedonova^{1,2} – Doctor of Medical Sciences, associate professor and head of the Dentistry Department; senior researcher at the Innovative methods of rehabilitation and habilitation Laboratory; ORCID ID: 0000-0002-5546-8570.

*Liudmila M. Gavrikova*¹ – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Dentistry Department; ORCID ID: 0000-0001-7063-2132.

*Denis Yu. Dyachenko*¹ – Candidate of Medical Sciences, assistant of the Dentistry Department; ORCID ID: 0000-0003-4445-6109.

*Lev V. Zhuravlev*³ – Maxillofacial Surgeon, ENT/PCS Department.

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

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

³Pskov Regional Clinical Hospital, st. Malyasova, 2, Pskov, 180007, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

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

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

Гаврикова Л.М. – подготовка статьи.

Дьяченко Д.Ю. – интерпретация данных.

Журавлев Л.В. – сбор данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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

Svetlana V. Dyachenko – data collection, a significant contribution to the concept and design of the study.

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

Liudmila M. Gavrikova – preparation of the article.

Denis Yu. Dyachenko – interpretation of data for the article.

Lev V. Zhuravlev – data collection.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

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

Вариабельность мягкотканых параметров у лиц нормальной окклюзией

© Магомедов Р.Р.¹, Бобро А.И.², Слабковская А.Б.¹, Ахмедова С.К.¹, Дробышева Н.С.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

²Частная практика, ООО «Дента-Эль», Москва, Россия

Резюме:

Эстетика лица может характеризоваться как субъективными, так и объективными данными. Субъективный взгляд зависит от многих факторов: пола, возраста, уровня образования, слоя населения, расы, этнической группы, моды.

Цель. определить вариабельность мягкотканых параметров у лиц с физиологической окклюзией.

Материалы и методы. проведено фотометрическое обследование 20 лиц с нормальной окклюзией в возрасте 20-24 лет. Для фотометрического исследования использовали 12 мягкотканых точек профиля лица и 6 – анфас. Изучали трансверсальные параметры мягкотканых структур лица анфас, угловые параметры мягкотканого профиля, отношение точек и плоскостей мягкотканого профиля к истинным вертикали и горизонтали и индексы, отражающие соотношение частей лица.

Результаты. Определено, что максимальная вариабельность имеют параметры: ротация линии подбородка, шейно-подбородочный угол, шейный угол, шейный индекс, угол ротации носа и соотношение средней и нижней высот лица. Индекс Лицевых Изменений показывает, что у исследуемых к легкой степени изменений отнесены 35%, к средней – 45%, к тяжелой – 20%.

Вывод: узкие рамки нормативов не позволяют учесть индивидуальную, этническую, гендерную и возрастную составляющие эстетического восприятия лица. Необходима большая индивидуализация норм, увеличение роли индексной оценки и анализа соотношений частей лица.

Ключевые слова: эстетика лица, мягкие ткани лица, антропометрия лица.

Статья поступила: 20.04.2022; **исправлена:** 27.05.2022; **принята:** 19.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Магомедов Р.Р., Бобро А.И., Слабковская А.Б., Ахмедова С.К., Дробышева Н.С. Вариабельность мягкотканых параметров у лиц нормальной окклюзией. Эндодонтия today. 2022; 20(2):171-178. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-171-178.

Soft tissue parameters variability in patients with normal dental occlusion

© Radzhab R. Magomedov¹, Anna I. Bobro², Anna B. Slabkovskaya¹, Siyasat K. Akhmedova¹, Nailya S. Drobysheva¹

¹A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

²Private practice «Denta-El», Moscow Russia

Abstract:

Facial aesthetics can be characterized by both subjective and objective data. The subjective view depends on many factors: gender, age, education level, population, race, ethnic group, fashion.

Aim. Determine of soft tissue variability parameters in individuals with physiological occlusion.

Materials and methods: a photometric examination of 20 persons with normal occlusion aged 20-24 years was carried out. There were used 12 soft tissue points on face profile and 6 front points for the photometric study. We researched soft tissue's transversal parameters in full face structures and the angular parameters. Also we researched soft tissue profile's ratio of points and planes to the true vertical and horizontal, and the face parts ratio reflecting indices.

Results. It was determined that parameters have the maximum variability: under/beard line rotation, cervical-chin angle, cervical angle, cervical index, nose, middle and lower heights face ratio rotation angle. Facial Changes index shows that 35% of the studied subjects were classified as mild, 45% as moderate, and 20% as severe.

Conclusions. The of the standards narrow framework does not allow taking into account the individual, ethnic, gender and age components of the face aesthetic perception. There is needed norms Greater individualization, an index evaluation increase role and face parts ratio analysis.

Key words: facial aesthetics, soft tissues of the face, anthropometry of the face.

Received: 20.04.2022; revised: 27.05.2022; accepted: 19.06.2022.

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Acknowledgments: there are no funding and individual acknowledgments to declare

For citation: Radzhab R. Magomedov, Anna I. Bobro, Anna B. Slabkovskaya, Siyasat K. Akhmedova, Nailya S. Drobysheva. Soft tissue parameters variability in patients with normal dental occlusion. *Endodontics today*. 2022; 20(2):171-178. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-171-178.

ВВЕДЕНИЕ

«Главное условие красоты – гармоничная соразмерность ее частей и целого. Если параметры частей лица соизмеримы между собой и со всем лицом, а также с туловищем, они создают величие пропорций. Если формы, создаваемые этими параметрами, мягки, легки и пластичны, они создают красоту форм. Когда параметры и признаки лица согласованы между собой и со всем лицом, они производят впечатление гармонии. Достигается это благодаря симметрии и асимметрии, единству и контрасту форм, объемов, цвета. Чередование отдельных элементов и наличие неповторимых признаков придает лицу ритм и динамизм, неповторимую эмоциональную выразительность и индивидуальность гармонии.» [3].

Эстетика лица может характеризоваться как субъективными, так и объективными данными [4]. Субъективный взгляд зависит от многих факторов: пола, возраста, уровня образования, слоя населения, расы, этнической группы, моды (рис. 1).

По мнению E.L.Gottlieb (1990) [6], когда речь идет о привлекательности, объективные характеристики восприятия формы и очертания лица, признанного привлекательным, должны быть универсальными, причем для разных мировых культур, независимо от таких параметров, как возраст, пол и т.д.

Действия пластических хирургов, челюстно-лицевых хирургов, ортодонтотв направлены на устранение деформаций, дефектов, диспропорций лица. Для успешного решения задач, стоящих перед этими специалистами требуются надёжные методы исследования архитектоники лица [5].

Поэтому постоянно совершенствуются цефалометрические методы исследования головы, особенно её лицевого отдела. Одной из задач таких исследований является выработка «нормы» архитектоники лица, которая могла бы использоваться в качестве стандарта

при планировании протетического, ортодонтического лечения, реконструктивных операций.

Реклама «антропометрических стандартов» средствами массовой информации может быть причиной формирования у людей с отклонениями некоторых параметров архитектоники лица комплекса неполноценности, причиной возникновения трудно преодолеваемой потребности в реконструктивных операциях, которые далеко не всегда приносят им удовлетворение, душевный покой и успех в решении жизненных проблем [5].

Учитывая многообразие типов строения лица даже у представителей одной этнической группы, врач, занимающийся реконструктивной хирургией, ортодонтией, должен знать и чувствовать индивидуальную гармонию архитектоники лица каждого пациента, нарушение которой может иметь негативные последствия – утрату индивидуальности лица. Это может быть причиной снижения привлекательности лица для окружающих. А именно желание быть привлекательным присуще большинству людей, так как привлекательное лицо помогает налаживанию межличностных контактов, облегчает решение гендерных и карьерных проблем [5].

Мягкие ткани, толщина которых сильно варьирует, – основной фактор, определяющий профиль лица пациента [7, 9, 10, 11]. Данные об изменениях параметров мягких тканей с возрастом свидетельствуют о необходимости учитывать их при прогнозировании результатов лечения [8, 12].

Наиболее критичной характеристикой для стандартизации параметров лица является его симметричность [2].

Пересечение срединной линии с горизонтальными линиями образует систему координат, с помощью которой оценивают симметричность правой и левой половин лица [1]. По мнению Г.М.Флейшер (2019) [5] у большинства людей с асимметрией лица разница размеров левой и правой сторон составляет менее 3%.



Рис. 1. Эстетика лица в зависимости от эпохи, моды, расы и этнической группы.

Fig. 1. Facial esthetic depending on historical period, fashion, race, and ethnicity.

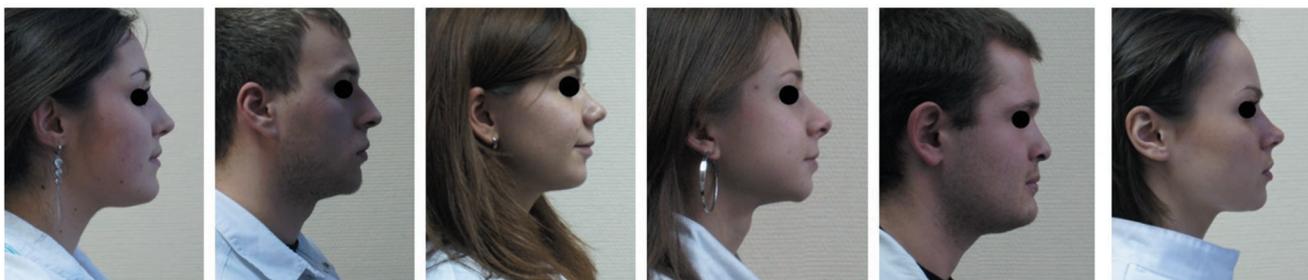


Рис.2. Обследованные добровольцы с нормальной окклюзией.

Fig. 2. Examined volunteers with normal occlusion.

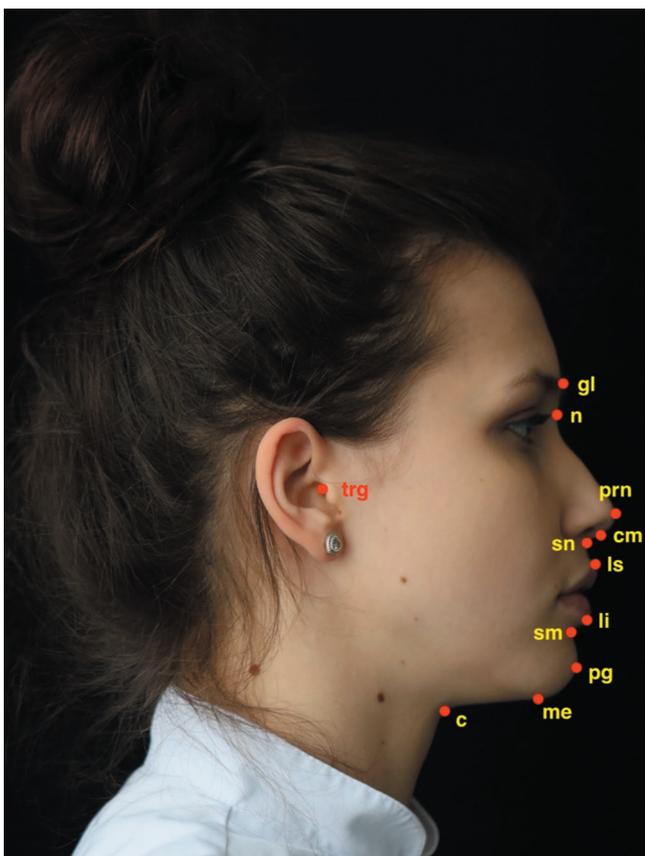


Рис. 3. Локализация антропометрических точек на мягкотканом профиле.

Fig. 3. Localization of anthropometric points on soft tissue profile.

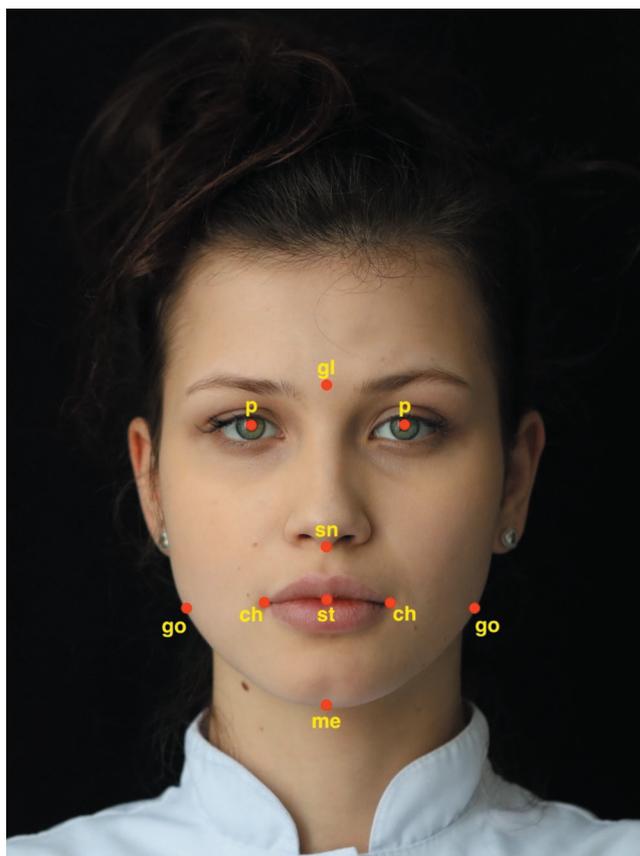


Рис.4. Локализация мягкотканых антропометрических точек на лице анфас.

Fig. 4. Localization of soft tissue anthropometric points on face front-on.

Более значительная асимметрия становится заметной окружающим людям.

Для объективизации лицевых параметров разработаны среднестатистические нормы, которые, однако, для получения достоверных результатов обследованные должны быть распределены на большое количество подгрупп. Поэтому в литературе имеется большое количество методов, пытающихся предложить «жесткие рамки» для оценки лица, и, несмотря на это, вопрос остается открытым.

ЦЕЛЬ

Определить вариабельность мягкотканых параметров у лиц с физиологической окклюзией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено фотометрическое обследование 20 лиц с нормальной окклюзией в возрасте 20-24 лет, нелече-

ных ранее у ортодонта и хирурга, не имевших в анамнезе воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и дисфункции височно-нижнечелюстных суставов (рис. 2). Средний возраст обследованных – 22 года, Среди них 13 женщин и 7 мужчин.

Для фотометрического исследования использовались точки на мягкотканом профиле (рис. 3):

- gl (glabella) – наиболее выступающая точка на нижней части лба,
- n (nasion) – расположен в точке наибольшей вогнутости между носом и лбом,
- prn (pronasale) – кончик носа,
- cm (columella) – точка, соответствующая краю носовой перегородки,
- sn (subnasale) – точка перехода нижней части носа в верхнюю губу,
- ls (labiale superius) – наиболее выступающая точка красной каймы верхней губы,

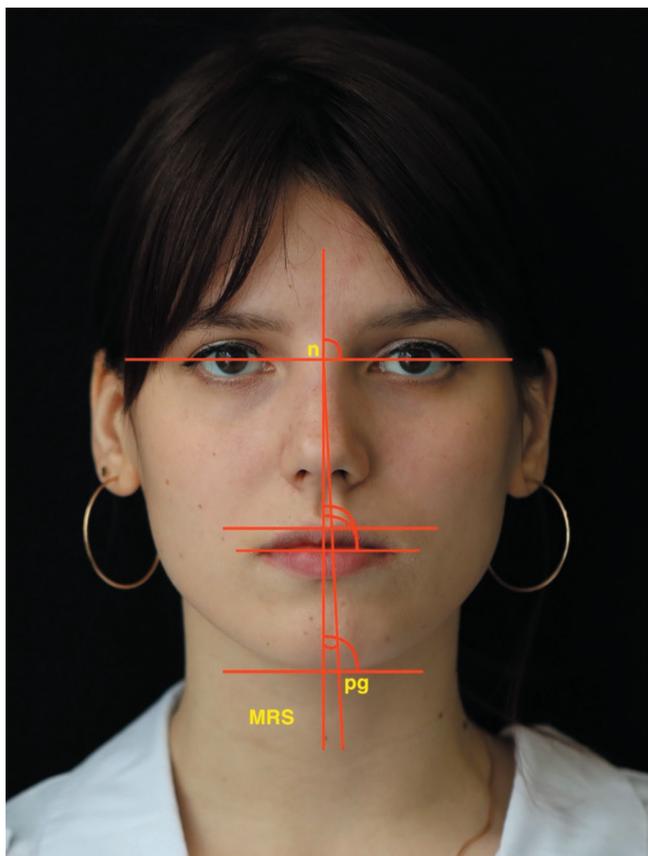


Рис. 5. Трансверсальные параметры мягкотканых структур лица анфас.

Fig. 5. Transversal parameters of soft tissue structures on face front-on.

- li (labiale inferius) – наиболее выступающая точка красной каймы нижней губы,
- sm (supramentale) – наиболее вогнутая точка подборочно-губной борозды,
- pg (pogonion) – наиболее выступающая точка мягких тканей подбородка,
- me (menton) – нижняя точка на контуре мягких тканей нижней части подбородка,
- с (cervical) – точка перехода глоточной части нижней челюсти в переднюю поверхность шеи (ей соответствует точка NTA);

Для фотометрического исследования использовались антропометрические точки на лице анфас (рис. 4):

- p – центр зрачка,
- sn (subnasale) – точка перехода нижней части носа в верхнюю губу,
- st (stomion) – точка пересечения линии смыкания губ со срединной сагиттальной плоскостью,
- ch (cheilion) – точка угла рта, переход красной каймы верхней губы в красную кайму верхней губы,
- go (gonion) – наиболее нижняя и расположенная кзади точка мягких тканей в области угла нижней челюсти,
- me (menton) – нижняя точка на контуре мягких тканей нижней части подбородка, козелка уха.

Изучались параметры лица:

– трансверсальные параметры мягкотканых структур лица анфас (рис. 5):

- p-p/MRS
- st-st/MRS
- go-go/MRS

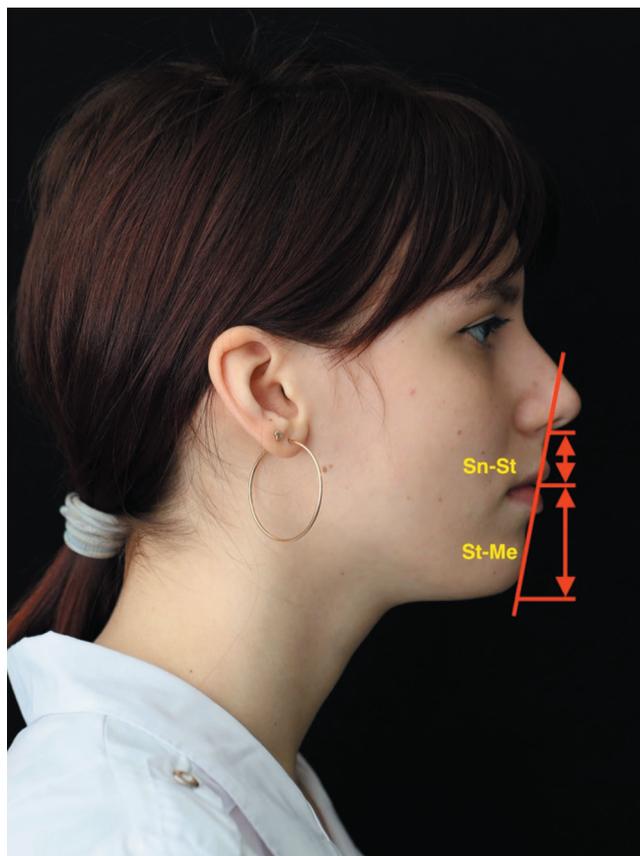


Рис. 6. Параметры индекса нижней части лица.

Fig. 6. Lower face index parameters.

- me-me/MRS
- me/MRS

– угловые параметры мягкотканого профиля:

- G-N-Prn,
- Cm-Sn-Ls,
- Cm-Sn/N-Prn,
- Li-Sm-Pg,
- N-T-Sn,
- C-Me/G-Pg,
- Sn-T-Me,
- G-Prn-Pg,
- G-Sn-Pg,
- anb

– отношение точек и плоскостей мягкотканого профиля к истинным вертикали и горизонтали

- NTA/TV,
- Sn-Sm/TH,
- N-Prn/TV

– индексы, отражающие соотношение частей лица (рис. 6):

- Sn-Me:C-Pg,
- Gl-Sn : Sn-Me,
- Sn-St : St-Me

Статистическая обработка данных проведена методами вариационной статистики с вычислением средних значений, стандартной ошибки, ошибки разности. При первичной статистической обработке применяли табличный экспресс-метод Стрелкова.

Среднее арифметическое значение для каждого изучаемого параметра определяли по формуле:

$$M = \frac{\sum V}{n},$$

где M – среднее арифметическое;
n – количество наблюдений.

Определена ошибка средней арифметической (m) по формуле –

+/- m = (max-min) *k, где k – коэффициент, соответствующий количеству исследуемых случаев по Р.Б. Стрелковым.

Оценку значимости различий между средними величинами и табличными критериями достоверности осуществляли с использованием параметрического t-критерия Стьюдента при 95% доверительном интервале. Определяли величину для трех степеней свободы (P < 0,05; P < 0,01; P < 0,001) по таблице Н.А. Плехинского.

По формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad n^1 = n^1 + n^2 - 2,$$

где n¹ – число степеней свободы.

Статистическая обработка полученных данных проведена в программе Numbers на компьютере под управлением Mac OS.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ мягкотканых параметров лиц с нормальной окклюзией показал, что в трансверсальном направлении признаки асимметрии имеют от 50 до 75% лиц (62.5% в среднем). Наиболее выражена ротация линии

Таблица 1. Трансверсальные параметры мягкотканых структур лица анфас.

Table 1. Transversal parameters of soft tissues of face front-on.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
p-p/MRS	89,69	87,6 – 92,0	50	90
st-st/MRS	89,22	86,6 – 92,5	30	90
go-go/MRS	89,42	86,0 – 93,7	25	90
me-me/MRS	89,53	85,0 – 94,0	30	90
me/MRS	0,79	0 – 2,1	35	0

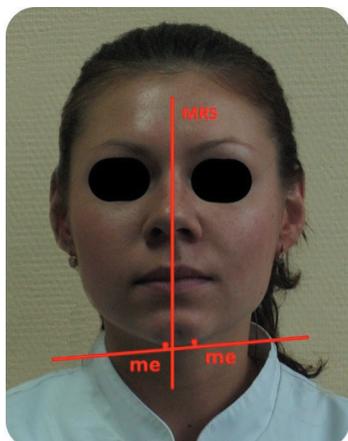


Рис. 7. Ротация подбородка при нормальной окклюзии зубных рядов.

Fig. 7. Chin rotation in normal dental occlusion.

подбородка, она наблюдается у 70% лиц (статистически значимое отличие) (табл. 1, рис. 7).



Рис. 9. Вариабельность параметра Cm-Sn/N-Prn у лиц с нормальной окклюзией.

Fig. 9. Variability of the Cm-Sn/N-Prn parameter in subjects with normal occlusion.

При исследовании угловых параметров мягкотканых профилей (табл. 2) было выявлено заметное отличие

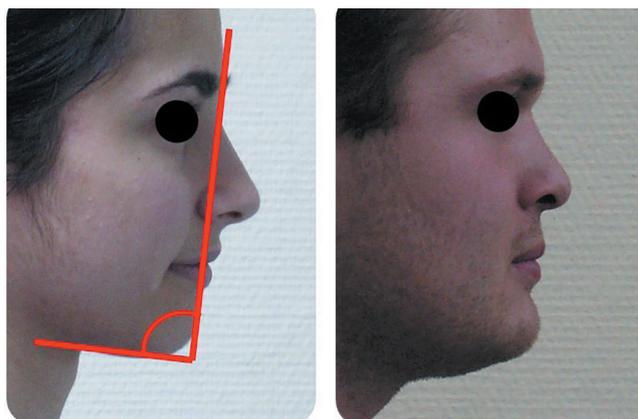


Рис. 8. Вариабельность параметра C-Me/G-Pg у лиц с нормальной окклюзией.

Fig. 8. Variability of the C-Me/G-Pg parameter in subjects with normal occlusion.

Таблица 2. Угловые параметры мягкотканых профилей лиц с нормальной окклюзией.

Table 2. Angular parameters of soft tissue profiles in subjects with normal occlusion.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
G-N-Prn	141,25	127,4 – 148,5	25	140,28
Cm-Sn/N-Prn	79,53	69,0 – 89,0	10	74,44
Cm-Sn-Ls	104,70	86,3 – 118,0	10	106,39
Li-Sm-Pg	129,68	114,5 – 154,7	20	131,10
C-Me/G-Pg	95,58	87,5 – 113,0	0	82,02
N-T-Sn	27,33	21,0 – 33,0	40	28,55
Sn-T-Me	34,86	30,0 – 40,0	30	36,50
G-Prn-Pg	140,06	133,0 – 153,5	35	139,55
G-Sn-Pg	167,58	161,0 – 179,0	5	167,60
anb	9,48	5,4 – 13,4	25	8

Таблица 3. Угловые параметры мягкотканых профилей лиц с нормальной окклюзией.

Table 3. Angular parameters of soft tissue profiles in subjects with normal occlusion.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
C-Me/G-Pg	95,58	87,5 – 113,0	0	82,02

Таблица 4. Угловые параметры мягкотканых профилей лиц с нормальной окклюзией.

Table 4. Angular parameters of soft tissue profiles in subjects with normal occlusion.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
Cm-Sn/N-Prn	79,53	69,0 – 89,0	10	74,44

Таблица 5. Отношение точек и плоскостей мягкотканого профиля к истинным вертикалям и горизонталям

Table 5. Relation of points and planes of soft tissue profile to true vertical and horizontal lines.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
NTA/TV	93,2	84,0 – 107,0	15	90,0
Sn-Sm/TH	78,7	71,0 – 94,5	25	75,3
N-Prn/TV	32,8	25,7 – 41,6	15	32,5

Таблица 6. Показатели индексов соотношений частей лица.

Table 6. Indexes of the facial parts proportions.

Параметры	М°	Диапазон°	% нормы	Норма°
Sn-Me : C-Pg	1,30	1,10 – 1,60	35	1,20
Gl-Sn : Sn-Me	0,91	1,06 – 0,78	20	1,00
Sn-St : St-Me	0,51	0,37 – 0,96	55	0,50

Таблица 7. Значения Индекса Лицевых Изменений.

Table 7. Values of the Facial Changes Index.

	Степень изменений		
	легкая	средняя	тяжелая
Процентное распределение значений индекса	35	45	20
Числовое распределение значений индекса	6-10	12-20	22-32

Таблица 8. Вариабельность мягкотканых параметров в фас и профиль у лиц с нормальной окклюзией.

Table 8. Variability of soft tissue parameters of face front-on and in profile in subjects with normal occlusion.

Вариабельность	Параметры			
Максимальная	me-me/MRS	C-Me/G-Pg	Sn-Me:C-Pg	Gl-Sn:Sn-Me
Минимальная	Sn-St:St-Me	p-p/MRS	N-T-Sn	G-Prn-Pg

от нормы двух углов (статистически значимое отличие). Несоответствие шейно-подбородочного угла норме отмечено у 100% обследуемых, значения находятся в диапазоне от 87,5° до 113° при норме 82° (100,25° в среднем) (табл. 3, рис. 8). Также угол ротации носа не соответствует норме у 90% обследуемых, но в целом вариабельность этого параметра указывает лишь на индивидуальные различия (статистически значимое отличие) (табл. 4, рис. 9).

При анализе отношения точек и плоскостей мягкотканого профиля к истинным вертикалям и горизонталям было выявлено достоверное отличие от нормы шейного угла – оно обнаружено у 85% обследуемых (статистически значимое отличие) (табл. 5, рис. 10).

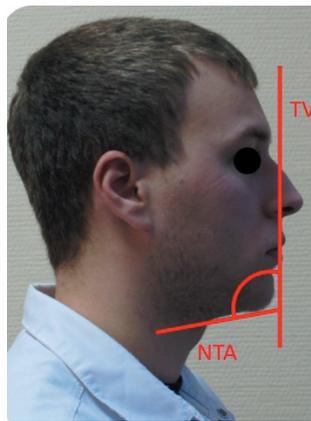


Рис.10. Вариабельность параметра NTA/TV у лиц с нормальной окклюзией.

Fig. 10. Variability of the NTA/TV parameter in subjects with normal occlusion.

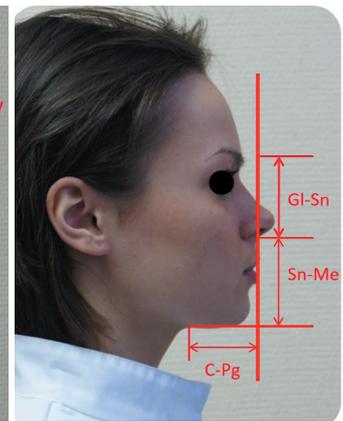


Рис. 11. Изучение индексов параметра Gl-Sn : Sn-Me и Sn-St : St-Me при нормальной окклюзии зубных рядов.

Fig. 11. Analysis of Gl-Sn : Sn-Me and Sn-St : St-Me indexes in subjects with normal occlusion.

Шейный индекс имеет отклонение от нормы у 65% лиц, а индекс соотношения средней и нижней высот лица – у 80% лиц (табл. 6, рис. 11).

Индекс Лицевых Изменений показывает, что у исследуемых к легкой степени изменений отнесены 35%, к средней – 45%, к тяжелой – 20%. Учитывая тот факт, что все лица имеют нормальную окклюзию, можно говорить о том, что правильное смыкание зубных рядов не всегда подразумевает идеальную эстетику (табл. 7).

Что касается наименее вариабельных параметров, то ими являются: индекс отношения высоты верхней губы к высоте нижней части лица, положение зрачков относительно срединно-сагиттальной линии, угол средней высоты лица, угол общей выпуклости лица и угол нижней высоты лица (табл. 8).

ОБСУЖДЕНИЕ

Эстетика лица может характеризоваться как субъективными, так и объективными данными. Субъективный взгляд зависит от многих факторов: пола, возраста, уровня образования, слоя населения, расы, этнической группы, моды [3]. Постоянная разработка новых антропометрических методов диагностики – объективная составляющая оценки мягких тканей лица [5]. Поскольку мягкие ткани, толщина которых сильно варьирует, являются основным фактором, определяющим профиль лица пациента, данные об изменениях этих параметров свидетельствуют о необходимости учитывать их при прогнозировании результатов лечения [2]. Для объективизации лицевых параметров разработаны среднестатистические нормы, в которых, однако, для получения достоверных результатов обследованные должны быть распределены на большое количество подгрупп. Поэтому в литературе имеется множество методов, пытающихся предложить «жесткие рамки» для оценки лица, и, несмотря на это, вопрос остается открытым.

Максимально вариабельны параметры нижней части лица и шеи:

me-me/MRS, Cm-Sn/NPrn, C-me/G-Pg, NTA-TV, Sn-me:C-Pg, Sn-Sm/TH, Gl-Sn:Sn-me. Наиболее стабильны параметры профиля лица и симметричности его верхней части: Sn-St:St-me, p-p/MRS, N-T-Sn, G-Prn-Pg, Sn-T-me, что согласуется с данными R. Nanda (1990) [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Эстетика лица при правильной функции зубочелюстной системы – понятие многогранное, субъективное и многофакторное.
2. Узкие рамки нормативов не позволяют учесть индивидуальную, этническую, гендерную и возрастную

составляющие эстетического восприятия лица. Необходима большая индивидуализация норм, увеличение роли индексной оценки и анализа соотношений частей лица.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голизадех АМ. Коррекция эстетики прикуса у пациентов с мандибулярной прогнатией и анализ параметров ТРГ мягких и твердых тканей лицевого отдела головы. Стоматология детского возраста и профилактика. 2010; (4):56-58.
2. Марахтанов НБ, Блум СА. Диагностика и лечебная тактика ведения пациентов с нарушениями эстетики улыбки. Стоматология детского возраста и профилактика. 2004; 3(3-4):43-46.
3. Переверзев ВП. Красота лица. Как ее измерить?. Ниж.-Волж. кн. изд-во. 1979; 176.
4. Персин ЛС, Дзараев ЧР,Талалаева ЕВ. Использование комплексной 3D-модели головы для диагностики аномалий зубочелюстной системы. Стоматология. 2011; 90(2):74-77.
5. Флейшер ГМ. Эстетика лица, оценка параметров лица. Учебное пособие для врачей. Изд. Издательские решения. 2019; 130.
6. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures: Part 1. Results results and trends. J. Clin. Orthod. 1990; 25:145-56.

7. Looi L, Mills J. The effect of two contrasting forms of orthodontic treatment on facial profile. Am. J. Orthod. 1982; 89:507-517. DOI: 10.1016/0002-9416(86)90009-6.
8. Nanda R. Changes in the soft tissue chin after orthodontic treatment. Am. J. Orthod. and Dentofacial Orthop. 1990; 98:41-46. DOI: 10.1016/0889-5406(90)70030-G.
9. Nanda R, Hanspeter M, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. Angle Orthod. 1989; 60:177-176. DOI: 10.1043/0003-3219(1990)060<0177:GCITST>2.0.CO;2.
10. Park YC, Burstone C. Soft-tissue profile: Fallacies of Hard-tissue standards in treatment planning. Am. J. Orthod. 1986; 90:52-62. DOI: 10.1016/0889-5406(86)90027-2.
11. Ruf S., Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in youngadults treated with the Herbst appliance. Angle Orthod. 1999; 69:239-246. DOI: 10.1043/0003-3219(1999)069<0239:DEAFPC>2.3.CO;2.
12. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2003; 124:116-127. DOI: 10.1016/s0889-5406(03)00307-x.

REFERENCES:

1. Golizadekh AM. Correction of bite esthetics in patients with mandibular prognathia and lateral cephalogram analysis of soft and hard tissues of the facial region of the head. Peadiatric dentistry and prophylaxis. 2010; (4):56-58. (In Russ.)
2. Marhtanov NB, Bloom SA. Diagnostics and treatment tactics in treating patients with smile esthetic defects. Peadiatric dentistry and prophylaxis. 2004; 3(3-4):43-46. (In Russ.)
3. Pereverzev VA. Beauty of the face. How to measure it? – Volgograd, 1979; 176. (In Russ.)
4. Persin LS, Dzaraev ChR, Talalaeva EV. The use of a complex 3D-model of the head for diagnosing anomalies of the dental and jaw system. Dentistry. 2011; 90(2):74-77. (In Russ.)
5. Fleischer GM. Esthetics of the face, evaluation of facial parameters. Textbook for doctors. Publishing solutions publishers. 2019; 130. (In Russ.)
6. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures: Part 1. Results and trends. J. Clin. Orthod. 1990; 25:145-56.
7. Looi L, Mills J. The effect of two contrasting forms of orthodontic treatment on facial profile. Am. J. Orthod. 1982; 89:507-517. DOI: 10.1016/0002-9416(86)90009-6.

8. Nanda R. Changes in the soft tissue chin after orthodontic treatment. Am. J. Orthod. and Dentofacial Orthop. 1990; 98:41-46. DOI: 10.1016/0889-5406(90)70030-G.
9. Nanda R, Hanspeter M, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. Angle Orthod. 1989; 60:177-176. DOI: 10.1043/0003-3219(1990)060<0177:GCITST>2.0.CO;2.
10. Park YC, Burstone C. Soft-tissue profile: Fallacies of Hard-tissue standards in treatment planning. Am. J. Orthod. 1986; 90:52-62. DOI: 10.1016/0889-5406(86)90027-2.
11. Ruf S., Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in youngadults treated with the Herbst appliance. Angle Orthod. 1999; 69:239-246. DOI: 10.1043/0003-3219(1999)069<0239:DEAFPC>2.3.CO;2.
12. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2003; 124:116-127. DOI: 10.1016/s0889-5406(03)00307-x.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Магомедов Р.Р.¹ – старший лаборант кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-8445-1540.

Бобро А.И.² – врач частной практик.

Слабковская А.Б.¹ – д.м.н., профессор кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-8154-5093.

Ахмедова С.К.¹ – аспирант кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-5712-3082.

Дробышева Н.С.¹ – к.м.н., доцент кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

¹Федеральное 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

²Частная практика, ООО «Дента-Эль».

AUTHOR INFORMATION:

Radzhab R. Magomedov¹ – Senior laboratory assistant at the Department of Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

Anna I. Bobro² – private practice doctor.

Anna B. Slabkovskaya¹ – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

Siyasat K. Akhmedova¹ – Postgraduate student of the Department of Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

Nailya S. Drobysheva¹ – PhD, associate professor of the Department of Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

²Private practice, LLC DENTA-EL, Moscow, Russia

ВКЛАД АВТОРОВ:

Магомедов Р.Р. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

Бобро А.И. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Ахмедова С.К. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Слабковская А.Б. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

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

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Radzhab R. Magomedov – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Anna I. Bobro – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Anna B. Slabkovskaya – approved the version to be published.

Siyasat K. Akhmedova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Nailya S. Drobysheva – approved the version to be published.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Магомедов Р.Р. / Radzhab R. Magomedov, E-mail: dr.radzhab.magomedov@gmail.com

Лечение хронического пародонтита с использованием препарата на основе растительных компонентов в эксперименте

© Валеева Г.А.¹, Хайбуллина Р.Р.¹, Данилко К.В.¹, Шангина О.Р.², Герасимова Л.П.¹, Шамсиев М.Р.¹, Астахова М.И.¹, Галиахметова И.А.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, Россия.
²«Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, Россия

Резюме:

Цель. Разработка метода лечения хронического пародонтита с использованием препарата на основе растительных компонентов в эксперименте.

Материалы и методы. Создана экспериментальная модель хронического пародонтита. Получали мультипотентные мезенхимальные стволовые клетки из удаленного ретинированного зуба человека. Полученные ММСК вводили в пародонтальные карманы, совместно с препаратом стимулятором остеогенеза. Затем накладывали препарат на основе растительных компонентов.

Результаты. Пародонтальные карманы уменьшились до $1,5 \pm 0,01$ мм ($P < 0,001$). Подвижность зубов отсутствовала. А через 3 месяца после проведения лечебных процедур на рентгенограммах у крыс определялись признаки новообразования кости. К 6 месяцам эти признаки становились более выраженными: исчезли очаги пятнистого остеопороза, и стали приобретать мелкопетлистую структуру, контуры межальвеолярных перегородок стали четкими и ровными, с одновременным увеличением высоты резорбированных гребней межальвеолярных перегородок.

Выводы. Экспериментальные исследования показали выраженную терапевтическую эффективность использования способа лечения деструктивных изменений альвеолярной кости при пародонтите.

Ключевые слова: мультипотентные мезенхимальные стволовые клетки, пульпа, пародонт, периодонтальная связка.

Статья поступила: 15.04.2022; **исправлена:** 12.06.2022; **принята:** 18.06.2022;

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Валеева Г.А., Хайбуллина Р.Р., Данилко К.В., Шангина О.Р., Герасимова Л.П., Шамсиев М.Р., Астахова М.И., Галиахметова И.А. Лечение хронического пародонтита с использованием препарата на основе растительных компонентов в эксперименте. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):179-182. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-179-182.

Treatment of chronic periodontitis using a preparation based on plant components in an experiment

© Gulnara A. Valeeva¹, Rasima R. Haibullina¹, Ksenia V. Danilko¹, Olga R. Shangina², Larisa P. Gerasimova¹, Marat R. Shamsiev¹, Margarita I. Astakhova¹, Ida A. Gali Ahmetova¹

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ufa, Russia

²All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Ufa, Russia

Abstract:

Aim. Development of the chronic periodontitis treatment method using the medicamentation based on herbal components in the experiment.

Materials and methods. An experimental model of chronic periodontitis was created. Mesenchymal stem cells (MSC) from the extracted retained human tooth were obtained multipotent. The obtained MSCs were injected into the periodontal

pockets together with the osteogenesis stimulator drug. Then a medication based on plant components was applied. **Results.** Periodontal pocket depth decreased to 1.5 ± 0.01 mm ($P < 0.001$). There was no tooth mobility. Three months after the therapeutic procedures radiographs of the rats showed signs of bone neoplasia. By 6 months these signs became more pronounced: the foci of stained osteoporosis disappeared and began to acquire a finely petrified structure, the contours of the interalveolar septa became clear and smooth with a simultaneous increase in the height of resorbed ridges of the interalveolar septa.

Conclusions. Experimental studies have shown pronounced therapeutic efficacy of the method for the treatment of destructive changes of the alveolar bone in periodontitis.

Keywords: multipotent mesenchymal stem cells, pulp, periodontal ligament, periodontal ligament.

Received: 15.04.2022; **revised:** 12.06.2022; **accepted:** 18.06.2022;

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

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

For citation: Gulnara A. Valeeva, Rasima R. Haibullina, Ksenia V. Danilko, Olga R. Shangina., Larisa P. Gerasimova, Marat R. Shamsiev, Margarita I. Astakhova, Ida A. Gali Ahmetova. Treatment of chronic periodontitis using a preparation based on plant components in an experiment. *Endodontics today.* 2022; 20(2):179-182. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-179-182.

Пародонт представляет собой сложный многофункциональный комплекс тканей, окружающих и удерживающих зуб, связанных между собой морфологически, функционально и генетически, и включает десну, пародонт, цемент корня зуба и зубную лунку (альвеолу) [3, 8, 10].

Заболевания пародонта – одна из актуальных проблем стоматологии. В эту группу включены все патологические процессы, возникающие в пародонте. Они могут быть различной степени тяжести и развиваться самостоятельно или на фоне общих соматических заболеваний [4, 6]. Патологические процессы в пародонте могут носить воспалительный или дистрофический характер (нередко наблюдается их сочетание). Заболевания пародонта приводят к значительным нарушениям зубочелюстной системы, развитию гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и в большинстве случаев – к инфекционной сенсибилизации, хронической интоксикации и изменению иммунного статуса организма [7, 9].

Преобладание деструктивных форм заболевания приводит к частичной или полной потере зубов, общей сенсибилизации организма, снижению иммунитета, развитию одонтогенных очагов инфекции и сопровождается временной частичной потерей трудоспособности [1, 2, 5].

Недостаточная эффективность лечения данной патологии обуславливает необходимость совершенствования существующих консервативных и хирургических методов.

ЦЕЛЬ

Разработать метод лечения хронического пародонтита с использованием препарата на основе растительных компонентов в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проводились на кафедре терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, в центральной научно-исследовательской лаборатории, лаборатории клеточных культур, иммуногистохимической лаборатории ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Период наблюдения: 2020-2022 гг. До начала проведения экспериментальных исследований проводили выделение мультипотентных мезенхимных стволовых клеток из пульпы удаленного ретинированного зуба человека. Для эксперимента в качестве моде-

ли использовали половозрелые крысы породы Вистар в количестве 20 особей. Экспериментальное моделирование деструкции костной ткани в пародонте выполняли на верхней челюсти в области второго моляра и на резцах нижней челюсти крыс. Полученные ММСК смешивали с препаратом стимулятором остеогенеза. Полученную смесь вносили в костные (пародонтальные) карманы крыс. Наблюдение за крысами после курса лечения проводили в сроки от 1-го до 12 месяцев. Проводили моделирование деструктивных изменений экспериментальным животным: половозрелым крысам породы Вистар в количестве 20 особей в/м вводили преднизолон в дозировке 12 мг/кг веса животного на 1-е, 3-и и 5-е сутки, при этом на 5-е сутки под эфирным наркозом на второй моляр верхней челюсти накладывали лигатуру на 14 суток. В процессе моделирования пародонтита животных кормили мягкой пищей. На 3-е сутки экспериментальным животным на второй моляр верхней челюсти наносился стоматологический цемент в виде имитированных зубных отложений. На втором этапе животным проводили удаление имитированных зубных отложений, закрытый кюретаж и антисептическую обработку пародонтальных карманов. Далее в пародонтальные карманы на 20 минут закладывали смесь скраба SANS MOTS (Россия), представляющего собой натуральный микс из мягких и твердых частиц элитных семян Крамбе сорта «САНМО» с капсулированным нерафинированным маслом Крамбе с фитоконцентратом SANS MOTS Marque Noire, содержащим тимохинон, тимогидрохинон и другие активные компоненты в массовом соотношении 1:2. На период лечения животные находились под эфирным наркозом. Курс лечения составил 5 процедур, с интервалом 2 дня.

Анестезию и послеоперационную анальгезию выполняли в соответствии с международными стандартами. Все процедуры соответствовали требованиям Европейской конвенции по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей. Лечебный эксперимент проводили в течение 16 дней, конечные результаты оценивали через 3, 6, 12 мес.

Статистическая обработка материала исследования для сравнения показателей числовой природы в двух группах применялся тест Стьюдента, при нулевой гипотезе об отсутствии различий средних значений в двух выборках. Нормальное распределение показателей было подтверждено двумя тестами при

$p < 0, 1$: тестами Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Нулевой гипотезой в обоих тестах служило предположение о соответствии распределения показателей нормальному. Характер распределения качественных независимых определяли с использованием критерия χ^2 Пирсона, количественных – U – теста Манна-Уитни. Наличие взаимосвязи между признаками – по коэффициенту корреляции Спирмена-г. Все статистические тесты проводились в пакете прикладных статистических вычислений Statistica 10.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Экспериментальные исследования показали выраженную терапевтическую эффективность использования способа лечения деструктивных изменений альвеолярной кости при пародонтите. возможность полного восстановления зубодесневых сосочков, а также регенерацию тканей пародонта в области экспериментальной деструкции костной ткани в пародонте в течение первых 35 дней. При этом регистрировалось полное отсутствие признаков воспаления в основной группе (кровоточивости, патологической подвижности зубов и отделяемого при пальпации десны), что подтверждает выраженное лечебное действие мезенхимальных стволовых клеток и стимулятора остеогенеза. Клинические наблюдения велись за 20 крысами с пародонтитом в течение 15 суток, 2, 6 и 12 месяцев. Полученные результаты экспериментального, патоморфологического, рентгенологического исследований свидетельствовали, что более интенсивная репаративная регенерация в послеоперационной костной полости наблюдалась в подопытной группе животных, где костный дефект заполнялся мультипотентными мезенхимальных стволовыми клетками пульпы зуба человека и стимулятором остеогенеза. В этом случае зрелая костная ткань была сформирована к 90 суткам от начала эксперимента, тогда как в группе сравнения регенераторный процесс к этому сроку еще далек от завершенности.

Через 3 месяца после операции на рентгенограммах у крыс определялись признаки новообразованной кости, к 6 месяцам эти признаки становились более выраженными: частично ликвидировались костные карманы, костная ткань альвеолярного отростка начинала приобретать мелкопетлистую структуру. К 12 месяцам у крыс основной группы исчезли очаги пятнистого остеопороза, контуры межальвеолярных перегородок стали четкими и ровными, с одновременным увеличением

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеева И.С., Кулаков А.А., Гольдштейн Д.В., Волков А.В. Восстановление костной ткани после удаления зубов при использовании тканеинженерной конструкции на основе мультипотентных стромальных клеток жировой ткани. *Стоматология*. 2012;91(4):32-35.
2. С.М. Баринов, И.В. Вахрушев, А.А. Егоров, В.С. Комлев, В.Н. Кортуннов, Л.И. Кротова, В.К. Попов, А.Ю. Федотов, К.Н. Ярыгин. Трехмерная печать osteoconductive керамических матриц для тканевой инженерии Материалы 1 – го Национального Конгресса по регенеративной медицине. МЕДИ Экспо; 2013: 24.
3. Блатт, Н.Л. Выделение и анализ стволовых клеток из зачатков пульпы третьего моляра человека: автореф. дис. канд. биологических наук. Саранск; 2012:23
4. Вахрушев И.В. Мезенхимальные клетки пульпы молочного зуба: цитофенотип и первичная оценка возможности применения в тканевой инженерии костной ткани. *Клеточные технологии в биологии и медицине*. 2010;1: 55-60.

REFERENCES:

1. Alekseeva IS, Kulakov AA, Gol'dshtein DV, Volkov AV. Bone tissue restoration after tooth removal by means of tissue-engineering construction based on multipotent stromal adipose cells. *Stomatologiya*. 2012;91(4):32-35. (In Russ.).

высоты резорбированных гребней межальвеолярных перегородок.

При пародонтите результаты экспериментально-морфологического, клинико-рентгенологического исследований убедительно показали, что введение в ММСК пульпы зуба человека и «стимулятора остеогенеза» в сочетании с наложением препарата на основе растительных компонентов в опытной группе животных интенсифицировало все этапы репаративной регенерации костной ткани в области костного дефекта, начиная с формирования фиброзно-волоконистой, хрящевой и остеоидной ткани, заканчивая образованием полноценной пластинчатой костной ткани.

ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении характера клинических изменений в тканях патологически измененного пародонта с применением мезенхимальных стволовых клеток в лечении деструкции костной ткани пародонта в эксперименте установлена положительная динамика. Снижение интенсивности и распространенности воспаления десны начинается с 11-х суток. К 35 –м суткам наблюдается полное отсутствие признаков воспаления у животных после введения в пародонтальные карманы крыс полученной смеси ММСК и стимулятором остеогенеза. Кроме того, отмечали заметное нарастание процессов регенерации пародонтальных карманов на 35 день эксперимента, кровоточивости и отделяемого при пальпации десны отсутствовали. Пародонтальные карманы уменьшились до $1, 5 \pm 0, 01$ мм ($P < 0, 001$). Подвижность зубов отсутствовала. А через 3 месяца после проведения лечебных процедур на рентгенограммах у крыс определялись признаки новообразования кости. К 6 месяцам эти признаки становились более выраженными: исчезли очаги пятнистого остеопороза, и стали приобретать мелкопетлистую структуру, контуры межальвеолярных перегородок стали четкими и ровными, с одновременным увеличением высоты резорбированных гребней межальвеолярных перегородок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальные исследования показали выраженную терапевтическую эффективность использования способа лечения деструктивных изменений альвеолярной кости при пародонтите.

5. И.В. Вахрушев, Е.Н. Антонов, А.В. Попова, Е.В. Константинова, П.А. Каралкин, И.В. Холоденко, А.Ю. Лупатов, В.К. Попов, В.Н. Баграташвили, К.Н. Ярыгин. Разработка тканеинженерных имплантов для регенерации костной ткани на основе полилактогликолидных скаффолдов нового поколения и мультипотентных мезенхимальных клеток пульпы молочного зуба (SHED – клеток). *Клеточные технологии в биологии и медицине*. 2012;1:29– 33.

6. Л.К. Велиханова, И.В. Фирсова. Применение стволовых клеток пульпы зуба в заместительной клеточной терапии. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2013; 3(2):346-348

7. В.Б. Карлюк, М.Д. Перова, М.Г. Шубич. К изучению свежесделанных аутологичных стромальных клеток подкожной жировой клетчатки для регенерации биологических тканей. *Институт стоматологии*. 2009;3: 74.

2. S.M. Barinov, I.V. Vakhrushev, A.A. Egorov, V.S. Komlev, V.N. Kortunov, L.I. Krotova, V.K. Popov, A.Yu. Fedotov, K.N. Yarygin. 3D printing of osteoconductive ceramic matrices for tissue engineering Proceedings of the 1st National Congress of Regenerative Medicine. *МЕДИ Экспо*; 2013: 24.

3. Blatt, N.L. Isolation and analysis of stem cells from the rudiments of the pulp of the third human molar: Ph.D. dis. cand. biological sciences. Saransk; 2012:23

4. Vakhrushev I.V. Mesenchymal cells of the milk tooth pulp: cytophenotype and initial assessment of the possibility of application in tissue engineering of bone tissue. Cell technologies in biology and medicine. 2010;1:55-60.

5. I.V. Vakhrushev, E.N. Antonov, A.V. Popova, E.V. Konstantinova, P.A. Karalkin, I.V. Kholodenko, A.Yu. Lupatov, V.K. Popov, V.N. Bagratashvilli, K.N. Yarygin. Development of tissue-engineered implants for bone tissue

regeneration based on polylactoglycolide scaffolds of a new generation and multipotent mesenchymal cells of milk tooth pulp (SHED – cells). Cell technologies in biology and medicine. 2012;1:29–33.

6. L.K. Velikhanova, I.V. Firsov. The use of dental pulp stem cells in cell replacement therapy. Bulletin of medical Internet conferences. 2013; 3(2):346-348

7. V.B. Karpyuk, M.D. Perova, M.G. Shubich. To the study of freshly isolated autologous stromal cells of subcutaneous adipose tissue for the regeneration of biological tissues. Institute of Dentistry. 2009;3: 74.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Валеева Г.А.*¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО ORCID ID: 0000-0003-2324-1205
*Хайбуллина Р.Р.*¹ – профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, д.м.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-9839-3492

*Данилко К.В.*¹ – к.б.н., старший научный сотрудник центральной научно-исследовательской лаборатории, ORCID ID: 0000-0002-4374-2923

*Шангина О.Р.*² – д.м.н., профессор кафедры анатомии человека им. проф. С.З. Лукманова. Заместитель генерального директора ORCID ID: 0000-0003-1686-1254

*Герасимова Л.П.*¹ – заведующая кафедрой терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, д.м.н., профессор, ORCID ID: 0000-0002-1145-6500.

*Шамсиев М.Р.*¹ – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО.

*Астахова М.И.*¹ – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, ORCID ID: 0000-0002-8750-3852.

*Галиахметова И.А.*¹ – генеральный директор группы компаний

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 450000, Российская Федерация, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, 3.

²«Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 450075, Российская Федерация, Республика Башкортостан, Уфа ул. Рихарда Зорге, 67к1.

AUTHOR INFORMATION:

*Gulnara A. Valeeva*¹ – postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0003-2324-1205.

*Rasima R. Haibullina*¹ – MD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry ORCID ID: 0000-0002-9839-3492.

*Ksenia V. Danilko*¹ – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Central Research Laboratory, ORCID ID: 0000-0002-4374-2923.

*Olga R. Shangina*² – MD, Professor of the Department of Human Anatomy named after prof. S. Z. Lukmanov. Deputy General Director of the Federal State Budgetary Institution, ORCID ID: 0000-0003-1686-1254.

*Larisa P. Gerasimova*¹ – MD, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-1145-6500.

*Marat R. Shamsiev*¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry.

*Margarita I. Astakhova*¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID: 0000-0002-8750-3852.

*Ida A. Galiahetova*¹ – CEO.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3, st. Lenina, Ufa, 450000, Russian Federation.

²"All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ufa, Russia. 67k1 Rikhard Sorge st, Ufa, 450075, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Валеева Г.А. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

Хайбуллина Р.Р. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования.

Данилко К.В. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Шангина О.Р. – сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

Герасимова Л.П. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Шамсиев М.Р. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Астахова М.И. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Галиахметова И.А. – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Gulnara A. Valeeva – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Rasima R. Haibullina – has made a substantial contribution to the concept or design of the article.

Ksenia V. Danilko – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Olga R. Shangina – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Larisa P. Gerasimova – approved the version to be published.

Marat R. Shamsiev – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Margarita I. Astakhova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Ida A. Galiahetova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:
Хайбуллина Р.Р. / Rasima R. Haibullina, E-mail: rasimadiana@mail.ru

Показание к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (пилотное исследование)

© Смирнова А.А.¹, Гаврилова О.А.¹, Моторнова Е.В.¹, Михалева И.И.¹, Федорова К.В.², Соколова Л.Н.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тверь, Россия
²ООО "Импюльс", Тверь, Россия

Резюме:

В настоящее время многие ортодонты достаточно часто назначают пациентам метод быстрого небного расширения (RPE – rapid palatal expansion), однако в доступной литературе отсутствуют четкие критерии показаний к применению метода на основании конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Цель. Определение на основании данных КЛКТ показаний к применению методики быстрого небного расширения.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ контрольно-диагностических моделей и КЛКТ 40 пациентов с диагностированным сужением верхней челюсти. Все обследуемые были разделены на две группы: первая – пациенты, при лечении которых использовались аппараты RPE. Вторая – пациенты, при ортодонтическом лечении которых применялись другие методы (в основном, расширяющий съемный пластиночный аппарат или частичная брекет-система). Были проведены анализ контрольно-диагностических моделей по методике Пона и определение сужения неба по КЛКТ. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – t-критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни. **Результаты:** Анализ измерений в области премоляров и моляров по методике Пона в обеих группах статистически значимых различий не выявил ($p = 0,093$, $p = 0,137$, соответственно). Однако при анализе показателей, полученных при измерении на КЛКТ ширины неба на уровне самых глубоких точек костного базиса в проекции линии Пона, показало наличие статистически значимых различий ($p < 0,001$). Получены следующие значения: средняя ширина неба на уровне моляров у пациентов при использовании метода RPE – 24 ± 2 мм, во второй группе – 30 ± 2 мм. На уровне премоляров средняя ширина неба у пациентов, леченых методом RPE – 20 мм, в группе 2 – 22 мм.

Выводы: при сужении неба меньше 26 мм на уровне моляров и менее 20 мм в области премоляров может быть показано применение методов быстрого небного расширения. Требуется дальнейшая разработка методики и показаний к лечению аппаратами быстрого небного расширения.

Ключевые слова: быстрое небное расширение, конусно-лучевая компьютерная томография, трансверзальное сужение челюсти, ортодонтическое лечение.

Статья поступила: 10.05.2022; **исправлена:** 12.06.2022; **принята:** 19.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Смирнова А.А., Гаврилова О.А., Моторнова Е.В., Михалева И.И., Федорова К.В., Соколова Л.Н. Показание к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (пилотное исследование). Эндодонтия today. 2022; 20(2):183-188. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-183-188.

Indications for treatment of rapid palatal expansion devices based on cone-beam computed tomography

© Anna A. Smirnova¹, Elizaveta V. Motornova¹, Irina I. Mikhaleva¹, Kseniya V. Fedorova², Ludmila N. Sokolova¹

¹Tver State Medical University, Tver, Russia

²Private practice LLC "Impuls", Tver, Russia

Abstract:

Currently, many orthodontists often prescribe the method of rapid palatal expansion (RPE) to patients, however, there are no clear criteria for indications for the use of the method based on cone-beam computer tomography (CBCT) in the available literature.

Aim. Determination of indications for the use of the technique of rapid palatal expansion based on the data of the CBCT.

Materials and methods. a retrospective analysis of control and diagnostic models and CBCT of 40 patients with diagnosed narrowing of the upper jaw was carried out. All the subjects were divided into two groups: the first was patients who were treated with RPE devices. The second is patients whose orthodontic treatment used other methods (mainly expanding removable plate apparatus or partial bracket system). The analysis of control and diagnostic models according to the Pona method and the determination of palate narrowing by CBCT were carried out. Comparison of the two groups by a quantitative indicator having a normal distribution, provided that the variances were equal, was performed using the Student's t-test, with unequal variances – Welch's t-test. The comparison of the two groups by a quantitative indicator, the distribution of which differed from the normal one, was carried out using the Mann-Whitney U-test.

Results. Analysis of measurements in the area of premolars and molars by the Pona method in both groups revealed no statistically significant differences ($p = 0.093$, $p = 0.137$, respectively). However, when analyzing the indicators obtained by measuring the width of the palate at the level of the deepest points of the bone base in the projection of the Pon line, it showed the presence of statistically significant differences ($p < 0.001$). The following values were obtained: the average width of the palate at the molar level in patients using the RPE method was 24 ± 2 mm, in the second group – 30 ± 2 mm. At the premolar level, the average width of the palate in patients treated with the RPE method is 20 mm, in group 2 – 22 mm.

Conclusions. With a narrowing of the palate less than 26 mm at the level of the molars and less than 20 mm in the premolar region, the use of methods of rapid palatal expansion can be shown. Further development of the methodology and indications for treatment with rapid palatal dilation devices is required.

Keywords: rapid palatal expansion, cone-beam computed tomography, maxillary transverse constriction, orthodontic treatment.

Received: 10.05.2022; **revised:** 12.06.2022; **accepted:** 19.06.2022.

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

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

For citation: Anna A. Smirnova, Elizaveta V. Motornova, Irina I. Mikhaleva, Kseniya V. Fedorova, Ludmila N. Sokolova. Indications for treatment of rapid palatal expansion devices based on cone-beam computed tomography *Endodontics today*. 2022; 20(2):183-188. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-183-188.

Сужение верхней челюсти в трансверсальной плоскости является одной из наиболее распространенных скелетных аномалий в челюстно-лицевой области [1]. Данная патология широко распространена во всех возрастных группах, на всех этапах формирования прикуса – от временного до постоянного. Распространенность сужения верхней челюсти в трансверсальной плоскости среди пациентов, обращающихся за ортодонтической помощью, может достигать 23,3% среди детского возраста. Если вовремя не устранить данную патологию, то ситуация может усугубиться и перерасти в более сложный для исправления неправильный прикус, препятствующий росту и развитию лицевого скелета [2]. Одним из методов коррекции сужения верхней челюсти в трансверсальной плоскости является методика быстрого небного расширения RPE (rapid palatal expansion) [3]. Данная методика является достаточно популярной среди ортодонтов и заключается в использовании специальных аппаратов – небных расширителей для раскрытия срединного небного шва. На сегодняшний день существуют различные варианты фиксации аппаратов RPE (аппараты Нурах и Haas). Эффективность применения обоих аппаратов одинакова [4,5,6]. Однако применение данного метода сопряжено с рядом недостатков. Основные из них: выраженная болезненность при лечении, высокая цена аппарат, а так же продолжительность сроков лечения [7].

Диагноз сужение верхней челюсти, устанавливают на основании клинического и рентгенологического обследования, а также после изучения и измерения диа-

гностических моделей челюстей. Один из наиболее популярных методов определения ширины зубной дуги в области премоляров и моляров – метод Пона (1907 год), который определяет индивидуальную норму ширины зубных дуг. Точки Пона на верхней челюсти расположены на первых премолярах – в области середины межбугорковой фиссуры, а на первых молярах – на передней фиссуре [8]. Однако, по мнению ряда авторов, метод Пона не всегда является показательным, так как премоляры, а особенно моляры, могут иметь вестибулярное или оральное отклонение, поэтому расстояния между первыми молярами и премолярами верхней челюсти не всегда отображает истинную клиническую ситуацию [9]. Степень сужения верхней челюсти целесообразно анализировать, используя современный дополнительный метод исследования, такой как конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [10]. Применение КЛКТ позволяет оценить поперечные размеры верхней челюсти в любой области, а также измерить осевой наклон боковых зубов во всех трех плоскостях [11]. Кроме того с помощью КЛКТ у врачей есть возможность определить костный или зубной характер трансверсального сужения челюсти [12]. Несмотря на то, что в стоматологии КЛКТ стало использоваться с 1998 года, научные доказательства повышения качества планирования ортодонтического лечения и оценки его результатов появились только недавно [13]. 3D-технология претерпевает быструю эволюцию, но изучения показаний для проведения КЛКТ и разработка протоколов диагностики, нуждаются в дальнейших исследованиях [10]. В доступных

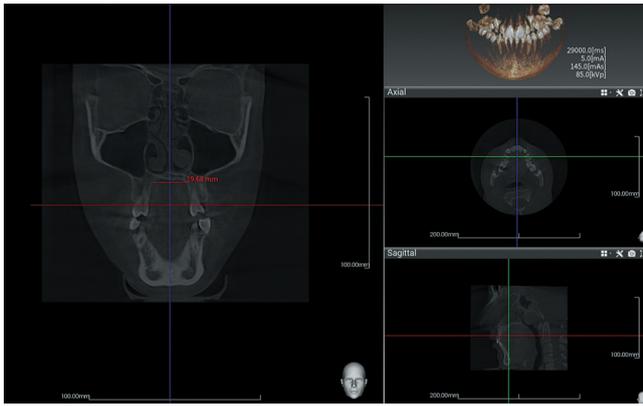


Рис. 1. Ориентиры для измерения ширина небного свода в коронарной проекции в области премоляров.

Fig. 1. Landmarks for measuring the width of the palatine arch in the coronal projection in the premolar region.

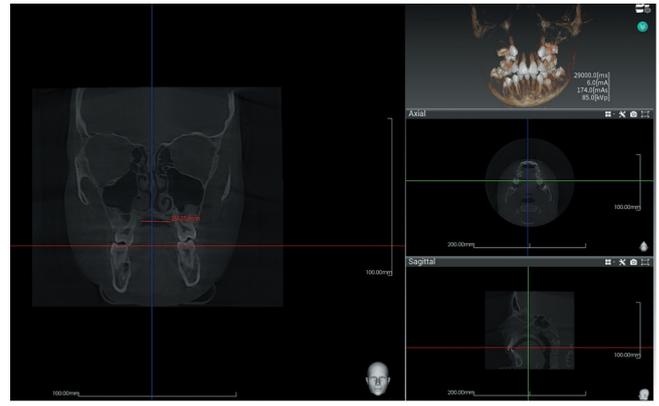


Рис. 2. Ориентиры для измерения ширина небного свода в коронарной проекции в области моляров.

Fig. 2. – Landmarks for measuring the width of the palatine arch in the coronal projection in the molar region.

Таблица 1 – Характеристика количественных переменных.

Степень сужения верхней челюсти	n	M ± SD / Me (мм)	M ± SD / Me (мм)	95% ДИ / Q1 – Q2	min	max
В области моляров (метод Пона) на КДМ	40	3 ± 1	1 – 6	0	0	14
В области премоляров на КЛКТ	40	22 ± 2	20 – 22	14	14	24
В области моляров на КЛКТ	40	27 ± 4	25 – 29	17	17	32
В области премоляров (метод Пона) на КДМ	40	3	2 – 6	1	1	14

Table 1 – Characteristics of quantitative variables.

Degree of maxillary constriction	n	M ± SD / Me (мм)	95% ДИ / Q1 – Q2	min	max
In the area of molars (Pont 's method) on control and diagnostic models	40	3 ± 1	1 – 6	0	14
In the area of premolars on CBCT	40	22 ± 2	20 – 22	14	24
In the area of molars on CBCT	40	27 ± 4	25 – 29	17	32
In the area of premolars (Pont 's method) on control and diagnostic models	40	3	2 – 6	1	14

нам литературных интернет источниках отсутствуют показания к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных КЛКТ.

ЦЕЛЬ

Исследования явилось определение на основании данных КЛКТ показаний к применению методики быстрого небного расширения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено пилотное, стратифицированное, ретроспективное исследование на базе отделения стоматологии детского возраста Тверского ГМУ 40 пациентов с верифицированным диагнозом сужением верхней челюсти; средний возраст – 11±1,4 лет. Все пациенты были разделены на две группы: в группу 1 вошли 20 пациентов, которых лечили аппаратами RPE (на основании плана лечения врача-ортодонта), в 2 группу – 20 пациентов, лечение которых осуществлялось другими способами (преимущественно, расширяющий съемный пластиночный аппарат или лечение брекет-системой). До проведения лучевых биометрических исследований были получены информированные добровольные согласия от законных представителей пациентов. Протокол исследования соответствует Международным и Российским этическим принципам и нормам этической экспертизы (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964) «Этические принципы проведения меди-

цинских исследований, включающих людей в качестве испытуемых» с поправками 64-й Генеральной Ассамблеей ВМА, стандартам проведения клинических исследований (ГОСТ Р 52379-2005), Федеральному закону РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан РФ» от 21.11.2011.

В каждой группе проводили анализ контрольно-диагностический моделей (КДМ) по методике Пона.

Полученная разница между нормой и фактическим размером определяли как степень сужения верхней челюсти в мм. В базу данных вносились значения степени сужения без знака «-». Так же, был проведен анализ КЛКТ по следующей методике: оценку небного свода проводили в коронарной проекции на уровне линии Пона в области премоляров и измерялась ширина неба в самых глубоких точках (рис. 1), второй срез выполнялся так же, но в области моляров (рис. 2).

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 2.6.5 (разработчик – ООО "Статтех", Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (так как число исследуемых менее 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ); в случае

отсутствия нормального распределения – с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – t-критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе КДМ по методу Пона, средняя степень сужения верхней челюсти в области премоляров и моляров составила 3 мм. При анализе небного свода по КЛКТ, средняя ширина в области премоляров была 22 мм, в области моляров – 27 ± 4 мм (табл. 1).

У пациентов при анализе контрольно-диагностических моделей по методу Пона в группе 1 (лечение аппаратом RPE) и группе 2 (лечение другим методом) степени сужения в области моляров, нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,137$, используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Так же, при анализе в области премоляров статистически значимые различия установлены не были ($p = 0,093$) (используемый метод: t-критерий Уэлча) (табл. 2).

Однако при анализе срезов КЛКТ у пациентов в группе 1 и группе 2 нами были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) и ($p <$

$0,001$) (используемый метод: t-критерий Стьюдента) (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленная методика может быть перспективной для практики врача-ортодонта из-за ее простоты использования. Однозначно, КЛКТ является более информативным методом диагностики и рекомендовано проводить всем пациентам с сужением верхней челюсти.

Похожий метод измерения применялся в исследовании Токаревич И.В. и Хомич А.С. при оценке параметров скелетного расширения по данным КЛКТ, они оценивали между шейками клыков, первых и вторых премоляров и первых моляров [14, с 44].

К ограничениям этого исследования можно отнести небольшой объем выборки, критерии включения не были четко обозначены, так как пациенты уже находились на лечении и не известны обоснования планов лечения. Требуется проведение проспективного когортного исследования с достаточным объемом выборки и жесткими критериями включения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При сужении небного свода меньше 26 мм на уровне моляров может быть показано применение методов быстрого небного расширения. Использование современных методов диагностики, таких как КЛКТ, позволяет врачу получить более объективные данные диагностики и выбрать наиболее подходящий план лечения для конкретного пациента. Требуется дальнейшая разработка методики и показаний к лечению аппаратами быстрого небного расширения.

Таблица 2. Величина ширины неба в области премоляров и моляров по методу Пона.

Область измерения	Группа	n	Степень сужения в области моляров (в мм)			Степень сужения в области премоляров (в мм)		
			M+SD (мм)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
Группа 1 (лечение RPE)		20	7 ± 5	3-12	0,137	5	3-12	0,093
Группа 2 (контроль)		20	3 ± 2	2-5		2	1-5	

Table 2. The value of the maxillary width in the region of premolars and molars with Pont's method.

Measurement area	The group	n	Degree of maxillary constriction in the region of molars (mm)			Degree of maxillary constriction in the region of premolars (mm)		
			M+SD (mm)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
The first group (RPE method)		20	7 ± 5	3-12	0.137	5	3-12	0.093
The second group (control)		20	3 ± 2	2-5		2	1-5	

Таблица 3. Ширина небного свода в области моляров и премоляров по данным КЛКТ.

Метод	Группа	n	Ширина небного свода в проекции моляров			Ширина небного свода в проекции премоляров		
			M+SD (мм)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
Группа 1 (лечение RPE)		20	24 ± 3	21-26	< 0,001*	20	18-20	< 0,001*
Группа 2 (контроль)		20	30 ± 2	29-31		22	22-23	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,001$)

Table 3. The width of the palatine arch in the area of molars and premolars according to CBCT information.

Measurement area	The group	n	The width of the palatine arch in the projection of the molars			The width of the palatal arch in the projection of premolars		
			M+SD (mm)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
The first group (RPE method)		20	24 ± 3	21-26	< 0,001*	20	18-20	< 0,001*
The second group (control)		20	30 ± 2	29-31		22	22-23	

* – the differences of indicators are statistically significant ($p < 0.001$)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 2021 Dec 17;13(12): e20482. doi: 10.7759/cureus.20482.
- Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod*. 2017;22(1):110-125. doi:10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar
- Lyu CX, Yang L, Chen LL, Yu FY, Lu HP. [Advance and review: miniscrew-assisted rapid palatal expansion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019 Nov 9;54(11):778-782. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.is.sn.1002-0098.2019.11.011.
- Araújo MC, Bocato JR, Oltramari PV, de Almeida MR, Conti AC, Fernandes TM. Tomographic evaluation of dentoskeletal effects of rapid maxillary expansion using Haas and Hyrax palatal expanders in children: A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2020 Oct 1;12(10):e922-e930. doi: 10.4317/jced.57277.
- Façanha AJ, Lara TS, Garib DG, da Silva Filho OG. ransverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: a comparative study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Mar-Apr;19(2):39-45. doi:10.1590/2176-9451.19.2.039-045.
- Mohan CN, Araujo EA, Oliver DR, Kim KB. Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Ortop*. 2016 Jun; 149 (6): 856-62. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.11.027.
- Haas A.J. *Angle Orthod*.1980;50:189–217.
- Feștilă D, Enache AM, Nagy EB, Hedeșiu M, Ghergie M. Testing the Accuracy of Pont's Index in Diagnosing Maxillary Transverse Discrepancy as Compared to the University of Pennsylvania CBCT Analysis. *Dent J (Basel)*. 2022 Feb 4;10(2):23. doi: 10.3390/dj10020023.
- Rathi MK, Fida M. Applicability of Pont's index in orthodontics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014 Apr;24(4):256-60.
- Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM, Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean J Orthod*. 2016 Sep;46(5):331-42. doi: 10.4041/kjod.2016.46.5.331.
- Lo Giudice A, Ronsivalle V, Lagravere M, Leonardi R, Martina S, Isola G. Transverse dentoalveolar response of mandibular arch after rapid maxillary expansion (RME) with tooth-borne and bone-borne appliances. *Angle Orthod*. 2020 Sep 1;90(5):680-687. doi: 10.2319/042520-353.1.
- Festila D., Enache M., Ghergie L.M. Treatment modalities of skeletal maxillary deficiency: a review. *Romanian Journal of Stomatology*. 2018;64: 172-178. doi: 10.37897/RJS.2018.3.8.
- Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140282. doi: 10.1259/dmfr.20140282.
- Токаревич И.В., Хомич А.С. Оценка параметров скелетного расширения верхней челюсти аппаратами с разным типом опоры. *Современная стоматология 2018 (2)* URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-parametrov-skeletnogo-rasshireniya-verhney-chelyusti-apparatami-s-raznym-tipom-opory>.

REFERENCES:

- Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 2021 Dec 17;13(12): e20482. doi: 10.7759/cureus.20482.
- Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod*. 2017;22(1):110-125. doi:10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar
- Lyu CX, Yang L, Chen LL, Yu FY, Lu HP. [Advance and review: miniscrew-assisted rapid palatal expansion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019 Nov 9;54(11):778-782. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.is.sn.1002-0098.2019.11.011.
- Araújo MC, Bocato JR, Oltramari PV, de Almeida MR, Conti AC, Fernandes TM. Tomographic evaluation of dentoskeletal effects of rapid maxillary expansion using Haas and Hyrax palatal expanders in children: A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2020 Oct 1;12(10):e922-e930. doi: 10.4317/jced.57277.
- Façanha AJ, Lara TS, Garib DG, da Silva Filho OG. ransverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: a comparative study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Mar-Apr;19(2):39-45. doi:10.1590/2176-9451.19.2.039-045.
- Mohan CN, Araujo EA, Oliver DR, Kim KB. Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Ortop*. 2016 Jun; 149 (6): 856-62. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.11.027.
- Haas A.J. *Angle Orthod*.1980;50:189–217.
- Feștilă D, Enache AM, Nagy EB, Hedeșiu M, Ghergie M. Testing the Accuracy of Pont's Index in Diagnosing Maxillary Transverse Discrepancy as Compared to the University of Pennsylvania CBCT Analysis. *Dent J (Basel)*. 2022 Feb 4;10(2):23. doi: 10.3390/dj10020023.
- Rathi MK, Fida M. Applicability of Pont's index in orthodontics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014 Apr;24(4):256-60.
- Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM, Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean J Orthod*. 2016 Sep;46(5):331-42. doi: 10.4041/kjod.2016.46.5.331.
- Lo Giudice A., Ronsivalle V., Lagravere M., Leonardi R., Martina S., Isola G. Transverse dentoalveolar response of mandibular arch after rapid maxillary expansion (RME) with tooth-borne and bone-borne appliances. *Angle Orthod*. 2020 Sep 1;90(5):680-687. doi: 10.2319/042520-353.1.
- Festila D., Enache M., Ghergie L.M. Treatment modalities of skeletal maxillary deficiency: a review. *Romanian Journal of Stomatology*. 2018;64: 172-178. doi: 10.37897/RJS.2018.3.8.
- Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140282. doi: 10.1259/dmfr.20140282.
- Takarevich I., Khomich A. Evaluation of parameters of skeletal maxillary expansion achieved. *Sovremennaya stomatologiya 2018 (2)* URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-parametrov-skeletnogo-rasshireniya-verhney-chelyusti-apparatami-s-raznym-tipom-opory>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Смирнова А.А.*¹ – ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-1881-3910.
*Гаврилова О.А.*¹ – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-9227-9173.
*Моторнова Е.В.*¹ – студентка стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-7315-3492.
*Михалева И.И.*¹ – студентка стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-0815-9302.
*Федорова К. В.*² – врач-ортодонт, ORCID ID: 0000-0002-1613-6581.
*Соколова Л.Н.*¹ – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-8226-1807.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 170100, Российская Федерация, Тверь, ул. Советская, д. 4.

²ООО «Импульс», Тверь, Россия.

AUTHOR INFORMATION:

- Anna A. Smirnova*¹ – DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-1881-3910.
*Olga A. Gavrilova*¹ – DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0001-9227-9173.
*Elizaveta V. Motornova*¹ – student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-7315-3492.
*Irina I. Mikhaleva*¹ – student of the Faculty of , ORCID ID: 0000-0002-0815-9302.

*Kseniya V. Fedorova*² – Orthodontist, ORCID ID: 0000-0002-1613-6581.

*Ludmila N. Sokolova*¹ – DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-8226-1807.

Tver State Medical University, 4 Sovetskaya st, Tver, 170100, Russia.

Private practice LCC “Impuls”, Tver, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Смирнова А.А. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; анализ и интерпретация данных.

Гаврилова О.А. – подготовка статьи, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Моторнова Е.В. – сбор данных и анализ.

Михалева И.И. – сбор данных и анализ.

Федорова К.И. – сбор данных и анализ.

Соколова Л.Н. – подготовка статьи.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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

Olga A. Gavrilova – drafted the article, approved the version to be published.

Elizaveta V. Motornova – the acquisition, analysis of data for the article.

Irina I. Mikhaleva – the acquisition, analysis of data for the article.

Kseniia V. Fedorova – the acquisition, analysis of data for the article.

Ludmila N. Sokolova – drafted the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Смирнова А.А. / Anna A. Smirnova, E-mail: Annasemen-69@mail.ru, +7 (4822) 42-91-87

Использование 3D-технологий при планировании ортогнатических операций у пациентов с аномалиями развития челюстей

© Колчин С.А., Дробышев А.Ю., Куракин К.А., Дибиров Т.М., Митерев А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Резюме:

Цель. Совершенствование методов планирования и хирургического этапа комбинированного лечения пациентов с аномалиями челюстей с применением 3D-технологий и последующая оценка точности полученного результата.

Материалы и методы. В период с 2019 по 2021 проведено обследование и лечение 90 пациентов с аномалиями развития челюстей в возрасте от 18 до 45 лет. 45 пациентов женского пола, 45 – мужского. Всем пациентам проводилось комплексное обследование и последующее хирургическое лечение. Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от метода планирования.

Результаты. При оценке результатов исследования были установлены значимые различия между контрольной группой (I) и 2-й группой, и контрольной группой (I) и 3-й группой с эффектом различия от среднего, умеренного до большого, сильного в 25 координатах из 35 (71%). Между 2-й и 3-й группой статистически значимой разницы выявлено не было. Среднее различие в координатах между запланированными перемещениями и послеоперационными результатами в сравнении между 1-й и 2-й группой, 1-й и 2-й группой составляет от 0,69 мм до 2,14 мм. Среднее различие в координатах между 2-й и 3-й группой составляет от 0,20 мм до 0,54 мм. Максимальные различия между запланированными и послеоперационными результатами выявлены в координатах отвечающие за вертикальные перемещения, а также различные углы (pitch, roll и yaw), среднее отклонение по всем трём группам составило в диапазоне от 2,02 мм до 3,13 мм. Данный факт позволил сделать выводы, что 3D-планирование позволяет достичь более предсказуемых результатов в хирургическом этапе комплексного лечения пациентов с аномалиями развития челюстей. Однако, для более точной оценки качества планирования необходим больший размер выборки пациентов, с возможным включением большего количества референсных точек.

Выводы. Повсеместная цифровизация медицинской отрасли позволило внести множество инструментов, направленных на увеличение точности предоперационного планирования, а также визуализации будущих изменений пациента. Трёхмерные (3D) методы виртуальной визуализации и планирования позволяют объединить информацию из мягких тканей лица, скелета и зубных рядов. Компьютерное моделирование операций приобретает все большее значение в области челюстно-лицевой хирургии, поскольку технологии предлагают улучшенные возможности предоперационного планирования и снижение факторов возможных рисков на дооперационных, операционных и послеоперационных этапах.

Ключевые слова: Ортогнатическая хирургия, виртуальное хирургическое планирование, 3D анализ, CAD/CAM сплонт, 3D печать хирургического сплонта.

Статья поступила: 17.05.2022; **исправлена:** 20.06.2022; **принята:** 27.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Колчин С.А., Дробышев А.Ю., Куракин К.А., Дибиров Т.М., Митерев А.А. Использование 3D-технологий при планировании ортогнатических операций у пациентов с аномалиями развития челюстей. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):189-196. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-189-196.

The use of 3D technologies in the planning of orthognathic operations in patients with anomalies in the development of the jaws

© Sergei A. Kolchin, Alexey Yu. Drobyshev, Konstantin A. Kurakin, Timur M. Dibirov, Andrei A. Miterev

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract:

Aim. Improving the methods of planning and the surgical stage of the combined treatment of patients with jaw anomalies using 3D technologies and subsequent assessment of the accuracy of the result.

Materials and methods. In the period from 2019 to 2021, 90 patients with anomalies in the development of the jaws aged 18 to 45 years were examined and treated. 45 female patients, 45 male. All patients underwent a comprehensive examination and subsequent surgical treatment. Patients were divided into 3 groups depending on the planning method.

Results. When evaluating the results of the study, significant differences were found between the control group (I) and group II and the control group (I) and group III with a difference effect from medium, moderate to large, strong in 25 coordinates out of 35 (71%). There was no statistically significant difference between groups II and III. The average difference in coordinates between planned movements and postoperative results in comparison between groups I and II, groups I and III is from 0.69 mm. up to 2.14 mm. The average difference in coordinates between groups 2 and 3 is from 0.20 mm. up to 0.54 mm. The maximum differences between the planned and postoperative results were revealed in the coordinates responsible for vertical movements, as well as various angles (pitch, roll and yaw), the average deviation for all three groups was in the range from 2.02 mm to 3.13 mm. This fact led to the conclusion that 3D planning allows to achieve more predictable results in the surgical stage of the complex treatment of patients with jaw anomalies. However, for a more accurate assessment of the quality of planning, a larger sample size of patients is needed, with the possible inclusion of a larger number of reference points.

Conclusions. The widespread digitalization of the medical industry has made it possible to introduce many tools aimed at increasing the accuracy of preoperative planning, as well as visualizing future changes in the patient. Three-dimensional (3D) methods of virtual visualization and planning allow you to combine information from the soft tissues of the face, skeleton and dentition. Computer simulation of operations is becoming increasingly important in the field of maxillofacial surgery, as the technology offers improved possibilities for preoperative planning and reduction of possible risk factors at the preoperative, operative and postoperative stages.

Keywords: Orthognathic surgery, virtual surgical planning, 3D analyzing, CAD/CAM surgical splint, 3D printing surgical splint.

Received: 17.05.2022; **revised:** 20.06.2022; **accepted:** 27.06.2022.

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

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

For citation: Sergei A. Kolchin, Alexey Yu. Drobyshev, Konstantin A. Kurakin, Timur M. Dibirov, Andrei A. Miterev. The use of 3D technologies in the planning of orthognathic operations in patients with anomalies in the development of the jaws. *Endodontics today.* 2022; 20(2):189-196. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-189-196.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время комбинирование лечение пациентов со скелетными аномалиями является стандартным протоколом для получения стабильной окклюзии, лицевой симметрии и максимального эстетического результата [1-4].

Точное планирование лечения – один из основных этапов лечения направленное на получение оптимальных эстетических и функциональных результатов [1, 5-6, 15].

В течение последних нескольких лет были достигнуты значительные успехи в диагностике, предоперационном планировании и лечении пациентов с деформациями и аномалиями челюстей [8-9, 13, 15]. Использование таких современных методов диагностики как конусно-лучевая объемная томография, стереофотограмметрия, трехмерные программы компьютерного моделирования позволяют получать достоверную и точную информацию о строении черепа и мягких тканей лица [7, 10, 16].

Проблемы диагностики, предоперационного планирования и оценки результатов комбинированного лечения пациентов, обуславливают необходимость поиска наиболее оптимальных методик планирования, направленных на повышение эффективности и качества проводимого лечения и предупреждение возникновения осложнений [1, 4, 16].

Достижения 3D технологий в формировании изображений привели к разработке инструментов для использования в предоперационном планировании и изготовлении хирургических сплинтов [15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2019 по 2021 проведено обследование и лечение 90 пациентов с аномалиями развития челюстей в возрасте от 18 до 45 лет. 45 пациентов женского пола, 45 – мужского. Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от метода изготовления операционных сплинтов.

В первую группу вошли пациенты, которым проводился стандартный 2D метод планирования, включавший в себя хирургию гипсовых моделей и последующее изготовление пластмассовых сплинтов лабораторным методом.

Во вторую группу определили пациентов, которым проводилось 3D-планирование в виртуальном программном обеспечении, с последующим изготовлением сплинтом с помощью 3D-принтера.

Третья группа была представлена пациентами, которым также проводилось 3D-планирование виртуальном программном обеспечении, но сплинты были изготовлены при помощи CAD/CAM технологий.

Все пациенты в группах распределены по количеству поровну по 30 человек. В каждой из трёх групп пациенты были поровну разделены на основании диагноза: 15 человек с диагнозом 2 скелетный класс, и 15 человек с диагнозом 3 скелетным классом. Пациентам проведены клинические и дополнительные методы обследования.

В клинические методы обследования входило: сбор анамнеза, осмотр лица и полости рта с целью оценки степени выраженности аномалии, проводилась эстетическая оценка лица пациента, сбор жалоб. Допол-

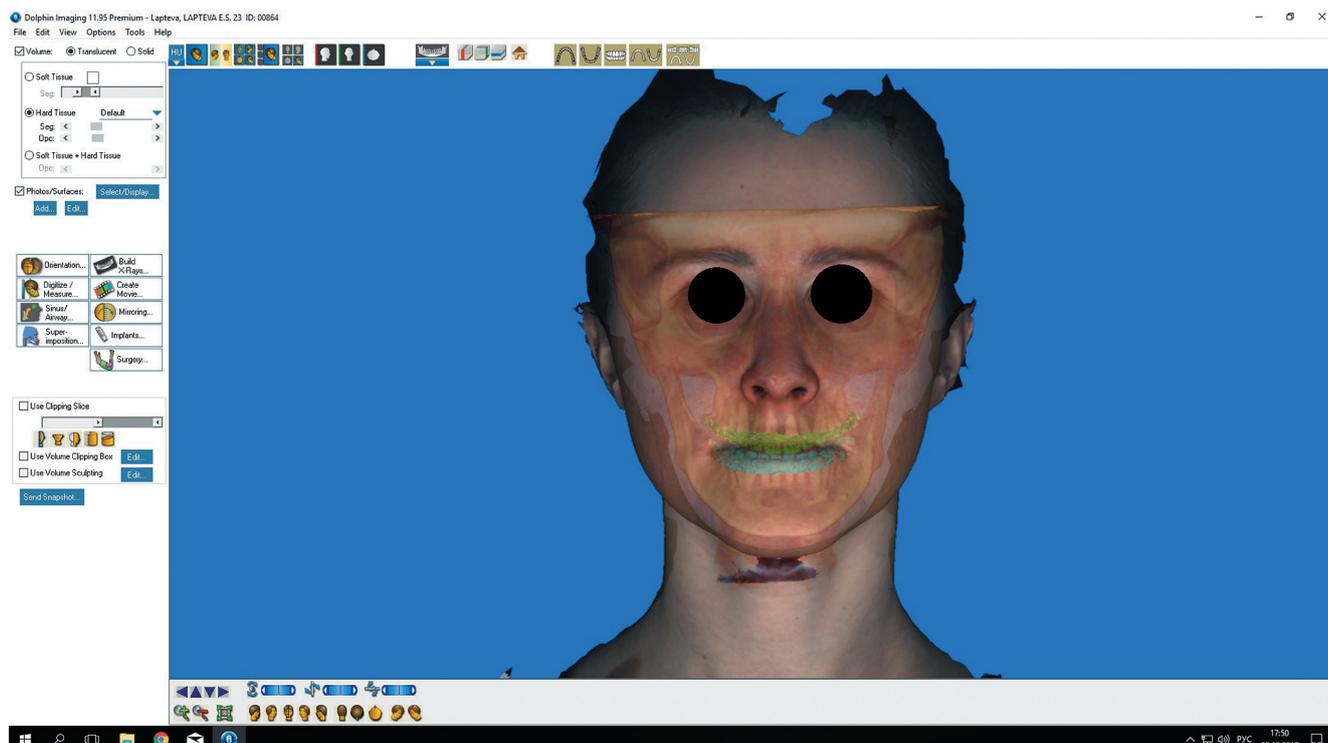


Рис. 1. Совмещение КЛКТ с 3Dфото пациента, со сканом моделей челюстей.

Fig. 1. Combination of CBCT with a 3D photo of the patient, with a scan of the jaw models.

нительные методы обследования включали в себя фотометрическое обследование, лучевые методы исследования (КЛКТ), 3D-фотографирование лица, сканирование гипсование моделей челюстей. Конусно-лучевая компьютерная томография выполнялась на стоматологическом томографе "I-CAT" (I-CAT KaVo, США). Источником рентгеновского излучения являлся высокочастотный импульсивный рентгеновский генератор, постоянный фиксированный анод 120 кВ, 3-7 мА (импульсивный режим). Рентгеновским лучом являлся конус, с фокусным пятном 0,5 мм, размер вокселя 0,12 мм.

Для проведения этапа планирования ортогнатической операции мы использовали 3D-модуль программного обеспечения Dolphin Imaging 11.98. Перед началом работы в программу вносились данные пациента: ФИО, возраст, пол, присваивался порядковый номер. Перед загрузкой КЛКТ в программу указывался этап лечения (до операции). После загрузки КЛКТ выполнялось создание ортопантограммы из КЛКТ. Данная манипуляция выполнялась для последующего использования ОПТГ в модуле планирования операций.

Далее проводилось выравнивание КЛКТ пациента относительно HNP. Для этого оценивалась симметричность лицевого скелета, выполнялось центрирование скелета по неподвижным структурами лицевого скелета, позвоночный столб, надбровные дуги, скуловые дуги.

После чего на КЛКТ накладывалось 3D-фото пациента и сканированные модели челюстей. Первично проводилась, так называемая, суперимпозиция с помощью точек, которые устанавливались на сканированной модели и КЛКТ, после чего выполнялась мануальная коррекция прилегания сканированных моделей челюстей и 3Dфото во всех трёх плоскостях. Точность сопоставления оценивалось с помощью цветовой шкалы. Был установлен минимальный шаг цветовой шкалы 0,1 мм (рис. 1).

После формирования совмещенной модели КЛКТ, 3Dфото, сканы гипсовых моделей челюстей в 3D модуле использовалось меню Orthognathic Surgical Planning для проведения трёхмерного планирования будущей операции и создании спланта.

Первым этапом в меню планирования операции на сделанной ранее ОПТГ из КЛКТ нами определялись границы верхней, нижней челюстей, а также проксимальные фрагменты нижней челюсти.

Следующим пунктом выполнялось формирование границ на фрагментах КЛКТ верхней, нижней челюстях, а также на обоих мышечковых отростках с захватом венечных отростков и угла челюсти, с последующим удалением артефактов и шумов. Этот этап является подготовительным перед началом проведения виртуальной сегментации костных фрагментов.

Следующим этапом проводилась виртуальная остеотомия верхней челюсти по типу ЛеФор1 (также, при необходимости, в данном подменю можно провести сегментарную остеотомию), межкортикальную остеотомию нижней челюсти, остеотомию подбородочного отдела.

После проведения виртуальной остеотомии один из главных этапов виртуального планирования являлось постановка цефалометрических точек на КТ, а также постановка антропометрических точек на 3D-фото. Данный этап важен тем, что по установленным нами точкам программа выполняет расчёты при перемещениях. Также в меню перемещений данный точки используются, как точки опоры для ротаций и перемещений.

В дальнейшем, полученные в смыкании челюсти подвергались ротационным движениям, трансверзальным, горизонтальным, вертикальным перемещениям с целью эстетической коррекции профиля (рис. 2).

Полученные нами виртуальные данные обрабатывались, проводилась оценка будущих перемещений, возможного будущего положения мышечковых отростков. После чего для I группы объём перемещений переносился в артикулятор с загипсованными моделями че-

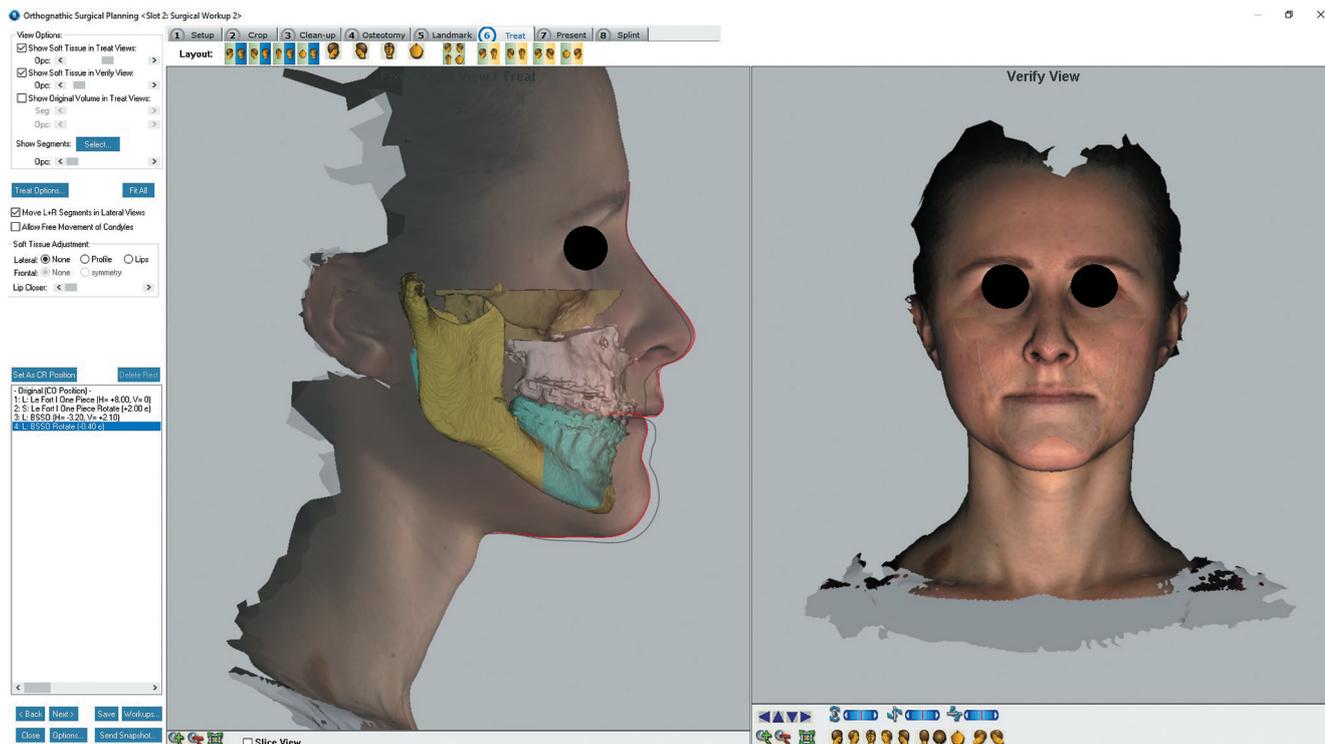


Рис. 2. Виртуальное перемещение костных фрагментов.

Fig. 2. Virtual movement of bone fragments.



Рис. 3. Отпечатанный спллит в полости рта во время операции.

Fig. 3. Imprinted splint in the oral cavity during surgery.

люстей, где проводилась хирургия моделей, для второй и третьей группы формировался виртуальный хирургический спллит в формате STL, который в дальнейшем распечатывался на 3D-принтере или фрезеровался на CAD/CAM в зависимости от группы пациента (II или III).

Полученный STL-файл, содержащий данные о виртуальном хирургическом сплитте, переносился нами в программу слайсер Ultimaker Cura 4.5.0 (Ultimaker B.V., The Netherlands), где задавались параметры печати данной модели сплитта на 3D-принтере. После чего, благодаря usb-соединению персонального компьютера и 3D-принтера, данные переносились. Нами использовался 3D-принтер AnyCubic I3 Mega (производитель) с технологией печати FDM (моделирование методом наплавления). Толщина слоя составляла 0,05 мм, отклонение качества печати 0,1 мм. Скорость печати 20 мм/сек. Среднее время печати одного сплитта приблизительно составляло около 40 минут. В качестве материала мы использовали PLA-пластик (SolidFilament).

Данный вид пластика является биоразлагаемым, биосовместимым, термопластичным алифатическим полиэфиром, структурная единица которого – молочная кислота. PLA-пластик производят из кукурузы или сахарного тростника (рис. 3).

Сырьем для получения служат также картофельный и кукурузный крахмал, соевый белок, крупа из клубней маниока, целлюлоза. Техническими характеристика пластика следующие: температура плавления – 173-178°C; температура размягчения – 50°C; твердость (по Роквеллу) – R70-R90; относительное удлинение при разрыве – 3,8%; прочность на изгиб – 55,3 Мпа; прочность на разрыв – 57,8 Мпа; модуль упругости при растяжении – 3,3 Гпа; модуль упругости при изгибе – 2,3 Гпа; температура стеклования – 60-65°C; плотность – 1,23-1,25 г/см³; минимальная толщина стенок – 1 мм; точность печати – ± 0,1%; размер мельчайших деталей – 0,3 мм; усадка при изготовлении изделий – нет; влагопоглощение – 0,5-50%.

После получения виртуального хирургического сплитта в формате STL файл отправлялся в CAD/CAM-центре. В центре имеется программное обеспечение Zirkonzahn.Frasen предназначенное для моделировки файла в фрезеровальном станке Zirkonzahn M5. Это 5-ти осевой фрезерный станок с фиксатором блока относительно фрезерующих наконечников с точностью до 5 мк. В качестве материала использовалась для создания хирургического сплитта использовался TEMP PREMIUM FLEXIBLE. Данный материал был разработан специально для изготовления временных протезов и сплиттов. После проведенных хирургической манипуляций у пациентов всех трёх групп проводился анализ данных (рис. 4).

Для анализа полученных данных была взята за основу методика систематического трехмерного анализа описанный Chin Shih-Jan с соавторами [5]. В описанную методику нами были внесены изменения, так как Chin Shih-Jan использовал с своим анализе цефалометри-



Рис. 4. Отфрезерованный спллит в полости рта во время операции.

Fig. 4. CAD/CAM splint in the oral cavity during surgery.

чески точки, положение которых, невозможно отобразить на будущем сплитте.

Измерения проводились для всех групп как на предоперационном этапе, так и на послеоперационных КЛОТ. Трехмерные виртуальные модели предоперационного этапа и послеоперационные были объединены нами в одной и той же системе координат на основе вокселей, далее они были импортированы в программу Geomagic Control X 3D (Geomagic, Morrisville, NC, USA) для оценки точности послеоперационных результатов с результатами планирования.

Нами была определена локальная система координат, которая определялась неподвижными анатомическими ориентирами основания черепа. Она представлена была: 1) линией Or-Po, которая представляла собой ось Y; 2) Ось Z параллельна среднесагитальной плоскостью (MSP), и представлена линией через Sella-Nasion-Dens; 3) Ось X определялась в соответствии с осями Y и Z. Локальная система координат была нами продублирована на дооперационных и послеоперационных трехмерных моделях, с целью создания идентичной системы координат и систему отсчёта [6].

Были установлены три исходные плоскости: (1) среднесагитальная плоскость (MSP) была определена N-S-Dens. Она представляет срединную линию черепа в переднезаднем (AP) направлении; (2) горизонтальная плоскость (HP) перпендикулярна оси Z и находится на плоскости. Плоскость содержит линию Or-Po, которая была использована в этом исследовании для напоминания FHP; (3) корональная плоскость (CP) перпендикулярна оси Y и проходит через Dens [6].

С помощью измерительных инструментов от Geometric Studio® данные, извлеченные из хирургического плана до и после операции, были измерены нами и классифицированы следующим образом:

1. Коррекция средней линии, которая включает: (а) движение уаw центральной плоскости верхней челюсти (MxCP) (°): угол, образованный MxCP и MSP; (б) движение уаw центральной плоскости нижней челюсти (MdCP) (°): угол, образованный MdCP и MSP;
2. Коррекция окклюзионной плоскости: (а) движение pitch верхней челюсти (°): угол, образованный длинной осью центральных резцов верхней челюсти (линия проходит через U1 и точку между вершинами центральных резцов верхней челюсти) и горизонтальной плоскостью; (б) Движение roll окклюзионной плоскости верхней челюсти (MxOP) (°): угол, образованный окклюзионной плоскостью верхней челюсти и горизонтальной плоскостью; (с) roll движение

окклюзионной плоскости нижней челюсти (MdOP) (°): угол, образованный окклюзионной плоскостью нижней челюсти и горизонтальной плоскостью;

3. Коррекция переднезаднего (AP) положения: (а) отношение AP верхней и нижней челюсти (°): угол, образованный A-N-B; (б) AP положение верхней челюсти (мм): расстояние между точкой A и CP; (с) AP положение нижней челюсти (мм): расстояние между V и CP;
4. Коррекция пропорции передней части лица: (а) вертикальная высота верхней передней части лица (UAFH) (мм): расстояние между точкой N и ANS. (б) вертикальная высота нижней передней части лица (LAFH) (мм): расстояние между ANS и Me. (с) доля верхней и нижней передней части лица (UAFH / LAFH): соотношение между верхней и нижней передней лицевой высотой;
5. Среднее отклонение между 3D-моделями хирургического плана и послеоперационного периода: среднее расхождение между хирургическим планом и послеоперационным периодом, рассчитано в Geometric Studio [6].

Статистический анализ

Для статистических сравнений использовали параметрические критерии: F-критерий Снедекора-Фишера и критерий Левина для проверки равенства дисперсий, критерий Уэлча – в случае статистически значимо различающихся дисперсий, однофакторный дисперсионный анализ для независимых выборок.

Для множественных апостериорных сравнений, когда число сравниваемых выборок (групп) больше двух, использовали критерий Тьюки с поправкой на множественность сравнений по Бонферрони. Для вычислений использована программа PAST и JASP.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Планирование ортогнатической хирургии основано на анализе клинических данных, рентгенологических данных и гипсовых / цифровых моделей челюстей [1, 4]. Количество шагов, связанных с планированием (хирург, ортодонт, зубной техник), снижают точность предоперационного планирования [15]. Компьютерное моделирование операции позволило снизить вероятность ошибки на предоперационной, оперативной и послеоперационной стадиях, повысить скорость в планировании, что очень важно в лечебных учреждениях с высокой хирургической нагрузкой.

Для оценки точности планирования были сопоставлены 90 КЛОТ на этапе планирования с 90 КЛОТ, проведенных через месяц после операции.

Результаты сравнения дисперсионного анализа абсолютных отклонений значений после операции от плановых по 3 группам показывают, что статистически значимые на уровне 0,005 различия отклонений значений ПОСЛЕ по сравнению с ПЛАН наблюдаются по координатам: A_X 0.18, Xi (R)_X 0.18, Xi (L)_X 0.15, Xi (L)_Y 0.14, RU6_Y 0.16, LU6_Y 0.21, LL6_Y 0.23, ∠MxCP и MSP 0.19 (эффект различий большой); по координатам B_X 0.09, LL6_6 0.11 (эффект различий средний), по координатам A_Z 0.05 и Переднезаднее положение нижней челюсти Pog-CP 0.03 (эффект различий малый). Различия абсолютных отклонений от плана по остальным координатам умеренно статистически значимые (на уровне 0,05 по критерию Фишера), эффект различий средний (координаты A_Y 0.09, RU6_X 0.08, LU6_X 0.06, RL6_Y 0.08) и малый (координаты B_Z 0.05 и Xi (R)_Z 0.05)

Полученные результаты в попарных апостериорных различиях групп по отклонениям значений ПОСЛЕ от ПЛАНА продемонстрировали статистически значимые на уровне различия между 1-ой и 2-ой группой и 1-ой и 3-ей группы с эффектом различия от средний, умеренный в координатах A (X, Y, Z), B (X, Y, Z) Xi (R) (X, Y, Z), Xi (L) (X, Y), RU6 (X, Y), RL6(X, Y, Z), LU6 (X, Y, Z), LL6(X, Y, Z) и большой, сильный в координатах угол, образованный MxCP и MSP и переднезаднее положение нижней челюсти Pog-CP. Во всех остальных координатах эффект различия нулевой. Между 2-ой и 3-ей группой эффект различий по Коэну также нулевой. Что даёт сделать вывод об отсутствии разницы между второй и третьей группами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Статистически значимые на уровне 0,005 различия дисперсионного анализа абсолютных отклонений значений ПОСЛЕ по сравнению с ПЛАН наблюдаются по координатам: A_X 0.18, Xi (R)_X 0.18, Xi (L)_X 0.15, Xi (L)_Y 0.14, RU6_Y 0.16, LU6_Y 0.21, LL6_Y 0.23, \angle MxCP и MSP 0.19 (эффект различий большой); по координатам B_X 0.09, LL6_6 0.11 (эффект различий средний), по координатам A_Z 0.05 и Переднезаднее положение нижней челюсти Pog-CP 0.03 (эффект различий малый). Различия абсолютных отклонений от плана по остальным координатам умеренно статистически значимые (на уровне 0,05 по критерию Фишера), эффект различий средний (координаты A_Y 0.09, RU6_X 0.08, LU6_X 0.06, RL6_Y 0.08) и малый (координаты B_Z 0.05 и Xi (R)_Z 0.05). Данные различия в координатах, которые представляют собой первые моляры связано с изменением положением зубов за счёт ортодонтической тяги в послеоперационный период, возможное пришлифовывание интраоперационно бугров моляров. Различие в координатах A, B, Xi, \angle MxCP и MSP зачастую связано с неконтролируемой ротацией во время операции. Изменения в переднезаднем положении Pog-CP чаще всего обусловлено с активным гипертонусом в послеоперационном периоде.

При статистически значимых на уровне 0,005 различиях абсолютных отклонений от плана, выявленных при дисперсионном анализе, апостериорные попарные сравнения абсолютных отклонений от плана показывают статистически значимые на уровне 0,005 различия только для отдельных групп (как правило, 1-ая группа отличается от 2-ой и/или 3-ей группы). Но стандартизированный по Коэну эффект различий даже в этих случаях малый или слабый. Эффект различия между 1-ой и 2-ой группой и 1-ой и 3-ей группы наблюдается в пределах от средний, умеренный в координатах A (X, Y, Z), B (X, Y, Z) Xi (R) (X, Y, Z), Xi (L) (X, Y), RU6 (X, Y), RL6(X, Y, Z), LU6 (X, Y, Z), LL6(X, Y, Z) и большой, сильный в координатах угол, образованный MxCP и MSP и переднезаднее положение нижней челюсти Pog-CP. Во всех остальных координатах эффект различия нулевой. Между 2-ой и 3-ей группой эффект различий по Коэну также нулевой.

При оценке результатов исследования были установлены значимые различия между контрольной группой (I) и 2-й группой и контрольной группой (I) и 3-й группой с эффектом различия от среднего, умеренного до большого, сильного в 25 координатах из 35 (71%). Между 2 и 3 группой статистически значимой разницы выявлено не было. Среднее различие в координатах между за-

планированными перемещениями и послеоперационными результатами в сравнении между 1 и 2 группой, 2 и 2 группой составляет от 0,69 мм до 2,14 мм. Среднее различие в координатах между 2 и 3 группой составляет от 0,20 мм до 0,54 мм. Максимальные различия между запланированными и послеоперационными результатами выявлены в координатах отвечающие за вертикальные перемещения, а также различные углы (pitch, roll и yaw), среднее отклонение по всем трём группам составило в диапазоне от 2,02 мм до 3,13 мм. Данный факт позволил сделать выводы, что 3D-планирование позволяет достичь более предсказуемых результатов в хирургическом этапе комплексного лечения пациентов с аномалиями развития челюстей.

ВЫВОДЫ

Повсеместная цифровизация медицинской отрасли позволило внести множество инструментов, направленных на увеличение точности предоперационного планирования, а также визуализации будущих изменений пациента [15]. Трёхмерные (3D) методы виртуальной визуализации и планирования позволяют объединить информацию из мягких тканей лица, скелета и зубных рядов. Это позволило разрабатывать индивидуально подходящие плоскости остеотомии и оценивать различные хирургические сценарии в виртуальной среде. Компьютерное моделирование операций приобретает все большее значение в области челюстно-лицевой хирургии, поскольку технологии предлагают улучшенные возможности предоперационного планирования и снижение факторов возможных рисков на дооперационных, операционных и послеоперационных этапах [3-4, 6, 12, 14].

Внедрёнными внутренними опорными плоскостями, используемыми в этом исследовании, имеют несколько преимуществ [6]. Во-первых, он определяется неподвижными базовыми точками черепа, которые не были затронуты выполненными операциями или несимметричностью челюстно-лицевой области. Во-вторых, многие точки, которые использовались при анализе, уже используются в цефалометрическом анализе, что может быть знакомо многим другим хирургам [6, 16].

Несмотря на это, система также имеет ряд особенностей. Во-первых, результаты могут быть слегка отклонены, учитывая, что у каждого наблюдателя могут быть небольшие разногласия по поводу определения контрольных точек. Трудность позиционирования анатомического ориентира не следует упускать из виду. В зависимости от того, насколько точной она должна быть, точка также может быть поверхностью. И также трудно определить воспроизводимый ориентир на 3D-модели [6, 12, 16]. В этом исследовании все измерения были выполнены одним наблюдателем, чтобы минимизировать возможные расхождения между наблюдателями. Во-вторых, контрольные плоскости у пациентов с деформациями основания черепа могут не обеспечить необходимой точности. Поэтому в данном исследовании пациенты с выраженной деформацией не участвовали. Тем не менее, плоскости были использованы в качестве базовой линии для облегчения анализа в этом исследовании.

Для более точной оценки качества планирования необходим больший размер выборки пациентов, с возможным включением большего количества референсных точек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дробышев А.Ю. Основы обследования, планирования и оперативного лечения больных с врожденными аномалиями и деформациями челюстей: Учебно-методическое пособие. – М.: МГМСУ, 2007. – 42 с
2. Дробышев А.Ю. Осложнения в ортогнатической хирургии. Конференция «Основы ортогнатической хирургии». 2016.
3. Дробышев А.Ю., Анастасов Г. Основы ортогнатической хирургии. М., 2007.
4. Baan F, Liebrechts J, Xi T, Schreurs R, de Koning M, Berge S, et al. A new 3Dtool for assessing the accuracy of Bimaxillary surgery: theOrthoGnathicAnalyser. PLoS One. 2016;11:e0149625.40. DOI: 10.1371/journal.pone.0149625
5. Chin SJ, Wilde F, Neuhaus M, Schramm A, Gellrich NC, Rana M. Accuracy of virtual surgical planning of orthognathic surgery with aid of CAD/CAMfabricated surgical splint-a novel 3D analyzing algorithm. J CraniomaxillofacSurg. 2017;45:1962–1970. DOI:10.1016/j.jcms.2017.07.016.
6. Farhad B. Naini. Orthognathic Surgery Principles, Planning and Practice. London UK, 2017:23-82.
7. Ho CT, Lin HH, Liou EJ, Lo LJ. Three-dimensional surgical simulation improves the planning for correction of facial prognathism and asymmetry:a qualitative and quantitative study. Sci Rep. 2017;7:40423.
8. Ritto FG, Schmitt ARM, Pimentel T, Canellas JV, Medeiros PJ. Comparison of the accuracy of maxillary position between conventional model surgery andvirtual surgical planning. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;47:160–166. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.08.012.
9. Shaheen E, Sun Y, Jacobs R, Politis C. Three-dimensional printed finalocclusal splint for orthognathic surgery: design and validation. Int J OralMaxillofac Surg. 2017;46:67–71.

REFERENCES:

1. Drobyshev A.Yu. Fundamentals of examination, planning and surgical treatment of patients with congenital anomalies and jaw deformities: Educational and methodological guide.MGMSU.2007:42.
2. Drobyshev A.Y. Complications in orthognathic surgery. Conference «Fundamentals of Orthognathic Surgery». 2016.
3. Drobyshev A.Y., Anastasov G. Fundamentals of orthognathic surgery. M.2007 (In Russ.).
4. Baan F, Liebrechts J, Xi T, Schreurs R, de Koning M, Berge S, et al. A new 3Dtool for assessing the accuracy of Bimaxillary surgery: theOrthoGnathicAnalyser. PLoS One. 2016;11:e0149625.40. DOI: 10.1371/journal.pone.0149625.
5. Chin SJ, Wilde F, Neuhaus M, Schramm A, Gellrich NC, Rana M. Accuracy of virtual surgical planning of orthognathic surgery with aid of CAD/CAMfabricated surgical splint-a novel 3D analyzing algorithm. J CraniomaxillofacSurg. 2017;45:1962–1970. DOI:10.1016/j.jcms.2017.07.016.
6. Farhad B. Naini. Orthognathic Surgery Principles, Planning and Practice. London UK, 2017:23-82.
7. Ho CT, Lin HH, Liou EJ, Lo LJ. Three-dimensional surgical simulation improves the planning for correction of facial prognathism and asymmetry:a qualitative and quantitative study. Sci Rep. 2017;7:40423.
8. Ritto FG, Schmitt ARM, Pimentel T, Canellas JV, Medeiros PJ. Comparison of the accuracy of maxillary position between conventional model surgery andvirtual surgical planning. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;47:160–166. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.08.012.
9. Shaheen E, Sun Y, Jacobs R, Politis C. Three-dimensional printed finalocclusal splint for orthognathic surgery: design and validation. Int J OralMaxillofac Surg. 2017;46:67–71.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Колчин С.А.* – соискатель Москва, ORCID ID: 0000-0003-2547-3448/
Дробышев А.Ю. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии, ORCID ID: 0000-0002-1710-6923.
Куракин К.А. – к.м.н., челюстно-лицевой хирург, Москва, ORCID ID: 0000-0002-9297-646X.
Дибиров Т.М. – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии, ORCID ID: 0000-0003-0876-928X.
Митерева А.А. – к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии, ORCID ID: 0000-0003-3735-7022.

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:

Sergei A. Kolchin – post-graduate student, ORCID ID: 0000-0003-2547-3448.

10. Steinhuber T, Brunold S, Gartner C, Offermanns V, Ulmer H, Ploder O. Isvirtual surgical planning in Orthognathic surgery faster than conventional planning? A time and workflow analysis of an office-based workflow forsingle- and double-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2018;76:397–407. DOI: 10.1016/j.joms.2017.07.162.
11. Steinhuber T, Brunold S, Gartner C, Offermanns V, Ulmer H, Ploder O. Isvirtual surgical planning in Orthognathic surgery faster than conventional planning? A time and workflow analysis of an office-based workflow for single- and double-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2018;76:397–407.
12. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, Bell RB, Thygesen T. Surgical accuracy of three-dimensional virtual planning: a pilot study of bimaxillary orthognathic proceduresincluding maxillary segmentation. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016;45:8–18.
13. Suojanen, J., J. Leikola and P. Stoor (2016). "The use of patient-specific implants in orthognathic surgery: A series of 32 maxillary osteotomy patients." Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 44(12): 1913-1916.
14. Swennen GRJ, Mollemans W, Schutyser F (2009) Three-dimensional treatment planning of orthognathic surgery in the era of virtual imaging. // Int J Oral Maxillofac Surg 67: 2080-2092.
15. Wu TY, Lin HH, Lo LJ, Ho CT. Postoperative outcomes of two- and three-dimensional planning in orthognathic surgery: a comparative study. J PlastReconstr Aesthet Surg. 2017;70:1101–11.
16. Zhang N, Liu S, Hu Z, Hu J, Zhu S, Li Y. Accuracy of virtual surgical planningin two-jaw orthognathic surgery: comparison of planned and actual results.Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2016;122:143–51.

10. Steinhuber T, Brunold S, Gartner C, Offermanns V, Ulmer H, Ploder O. Isvirtual surgical planning in Orthognathic surgery faster than conventional planning? A time and workflow analysis of an office-based workflow for single- and double-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2018;76:397–407.
11. Steinhuber T, Brunold S, Gartner C, Offermanns V, Ulmer H, Ploder O. Isvirtual surgical planning in Orthognathic surgery faster than conventional planning? A time and workflow analysis of an office-based workflow for single- and double-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2018;76:397–407.
12. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, Bell RB, Thygesen T. Surgical accuracy of three-dimensional virtual planning: a pilot study of bimaxillary orthognathic proceduresincluding maxillary segmentation. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016;45:8–18.
13. Suojanen, J., J. Leikola and P. Stoor (2016). "The use of patient-specific implants in orthognathic surgery: A series of 32 maxillary osteotomy patients." Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 44(12): 1913-1916.
14. Swennen GRJ, Mollemans W, Schutyser F (2009) Three-dimensional treatment planning of orthognathic surgery in the era of virtual imaging. // Int J Oral Maxillofac Surg 67: 2080-2092.
15. Wu TY, Lin HH, Lo LJ, Ho CT. Postoperative outcomes of two- and three-dimensional planning in orthognathic surgery: a comparative study. J PlastReconstr Aesthet Surg. 2017;70:1101–11.
16. Zhang N, Liu S, Hu Z, Hu J, Zhu S, Li Y. Accuracy of virtual surgical planningin two-jaw orthognathic surgery: comparison of planned and actual results.Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2016;122:143–51.

Alexey Yu. Drobyshev – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery, ORCID ID: 0000-0002-1710-6923.

Konstantin A. Kurakin – Candidate of Medical Sciences, maxillofacial surgeon, ORCID ID: 0000-0002-9297-646X.

Timur M. Dibirov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery, Moscow, ORCID ID: 0000-0003-0876-928X.

Andrei A. Miterev – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery, ORCID ID: 0000-0003-3735-7022.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

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

Куракин К.А. – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

Дибиров Т.М. – сбор данных.

Митерев А.А. – сбор данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Sergei A. Kolchin – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Alexey Yu. Drobyshev – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Konstantin A. Kurakin – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.

Timur M. Dibirov – the acquisition of data for the article.

Andrei A. Miterev – the acquisition of data for the article.

Координаты для связи с авторами/ Correspondent author:

Колчин С.А. / Sergei A. Kolchin, E-mail: dr.sergei.kolchin@gmail.com; +79154501801

Применение антисептической композиции на основе полиаминопропил бигуанида в лечении хронического катарального гингивита

© Куликова А.А., Хабадзе З.С., Бакаев Ю.А., Федотова Н.Н., Карнаева А.С., Литвиненко А.А.
Российский университет дружбы народов» (РУДН), Москва, Россия

Резюме:

Воспалительные заболевания десен занимают большую долю среди заболеваний полости рта. Среди наиболее честных жалоб выделяют обеспокоенность кровоточивостью десен, болезненностью при приеме пищи. Гингивит представляет собой воспаление мягких тканей, окружающих зуб без нарушения зубодесневого соединения. В настоящее время поиск максимально эффективной и комфортной терапии лечения гингивита остается актуальным вопросом в медицине.

Материалы и методы. Для проведения исследования была отобрана группа пациентов с диагнозом K05.1 – хронический гингивит простой маргинальный (хронический катаральный гингивит). Все пациенты проходили обследование и индексную оценку состояния краевого пародонта. Половине пациентов в качестве вспомогательной антисептической обработки полости рта была назначена антисептическая композиция на основе 0,2% полиаминопропил бигуанида. Осмотр и повторное обследование пациентов проводилось на 4, 7, 10 день.

Результаты. По результатам обследования диагноз K05.1 – хронический гингивит простой маргинальный (хронический катаральный гингивит) был установлен у 77 пациентов в возрасте от 18 до 25 лет. При проведении осмотра на 4, 7, 10 день наблюдались отличия течения заболевания и значений индексов.

Выводы. Проведенное исследование продемонстрировало эффективность применения антисептической композиции на основе 0,2% полиаминопропил бигуанида в комплексной терапии хронического катарального гингивита.

Ключевые слова: Гингивит, хронический гингивит, полиаминопропил бигуанид, антисептик.

Статья поступила: 15.05.2022; **исправлена:** 26.06.2022; **принята:** 28.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Куликова А.А., Хабадзе З.С., Бакаев Ю.А., Федотова Н.Н., Карнаева А.С., Литвиненко А.А. Применение антисептической композиции на основе полиаминопропил бигуанида в лечении хронического катарального гингивита. *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):197-200, DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-197-200.

Application of antiseptic composition based on polyaminopropyl biguanide in the chronic catarrhal gingivitis treatment

© Alena A. Kulikova, Zurab S Khabadze, Natalya N. Fedotova, Amina S. Karnaeva, Anna A. Litvinenko
RUDN University, Moscow, Russia

Abstract:

Inflammatory gum disease occupies a large proportion of oral diseases. Among the most honest complaints are concerns about bleeding gums, pain when eating. Gingivitis is an inflammation of the soft tissues surrounding the tooth without disturbing the gingival junction. Currently, the search for the most effective and comfortable therapy for the treatment of gingivitis remains a topical issue in medicine.

Materials and methods. A group of patients with a diagnosis of K05.1 – chronic simple marginal gingivitis (chronic catarrhal gingivitis) was selected for the study. All patients underwent examination and index assessment of the condition of the marginal periodontium. Half of the patients were prescribed an antiseptic composition based on 0.2% polyaminopropyl biguanide as an auxiliary antiseptic treatment of the oral cavity. Examination and re-examination of patients was carried out on the 4th, 7th, 10th day.

Results. According to the results of the examination, the diagnosis of K05.1 – chronic simple marginal gingivitis (chronic catarrhal gingivitis) was established in 77 patients aged 18 to 25 years. During the inspection on the 4th, 7th, 10th day, there were differences in the course of the disease and the values of the indices.

Conclusions. The study demonstrated the effectiveness of the use of an antiseptic composition based on 0.2% polyaminopropyl biguanide in the complex therapy of chronic catarrhal gingivitis.

Keywords: Gingivitis, chronic gingivitis, polyaminopropyl biguanide, antiseptic

Received: 15.05.2022; **revised:** 26.06.2022; **accepted:** 28.06.2022.

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

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

For citation: Alena A. Kulikova, Zurab S Khabadze, Natalya N. Fedotova, Amina S. Karnaeva, Anna A. Litvinenko. Application of antiseptic composition based on polyaminopropyl biguanide in the chronic catarrhal gingivitis treatment. *Endodontics today.* 2022; 20(2):197-200, DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-197-200.

ВВЕДЕНИЕ

Воспалительные заболевания десен занимают большую долю среди заболеваний полости рта. Частота обращений пациентов к врачу-стоматологу по поводу гингивита достаточно велика.[1] Это объясняется выраженным дискомфортом, обусловленным воспалительными явлениями. Среди наиболее частых жалоб выделяют обеспокоенность кровоточивостью десен, болезненностью при приеме пищи. Гингивит представляет собой воспаление мягких тканей, окружающих зуб без нарушения зубодесневого соединения. Наибольшую распространенность гингивита отмечают у детей, подростков и молодых людей 18-30 лет. [2] [3] [4] Применение антисептических растворов в комплексной терапии у пациентов с хроническим катаральным гингивитом зачастую сводится к применению хлоргексидина. [5][6] Однако многие пациенты отмечают появление серого налета и неприятный горький вкус раствора, что уменьшает комплаентность пациентов. В связи с этим поиск эффективной и комфортной для применения антисептической композиции является актуальным вопросом в медицине.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования была отобрана группа пациентов с диагнозом K05.1 – хронический гингивит простой маргинальный (хронический катаральный гингивит). Все пациенты были проинформированы и подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Первоначально проводилось обследование пациентов, включающее опрос, внешний осмотр, осмотр полости рта, оценку уровня гигиены рта, оценку кровоточивости, рентгенологическое обследование – ортопантограмма. С целью проведения оценки уровня гигиены выполнялось окрашивание поверхностей зубов с помощью индикатора зубного налета в виде таблеток для разжевывания «Динал», оценка индекса гигиены OHI-S (ИГР-У) по Green, Vermillion и API по Large. Для оценки состояния десны проводилось зондирование пародонтологическим зондом и оценка индекса SBI в модификации Muhleman, оценка индекса PMA, и индекса PI. Для проведения исследования был разработан алгоритм лечения катарального гингивита. Пациенты, у которых по результатам исследования был диагностирован пародонтит исключались из исследования. Далее проводилась профессиональная гигиена полости рта, обучение правильной методике чистки зубов. Пациентам рекомендовалось заменить зубную щетку на новую средней жесткости, использовать привычную зубную пасту, флосс. Половине пациентов в

качестве вспомогательной антисептической обработки полости рта была назначена антисептическая композиция на основе 0,2% полиаминопропил бигуанида. Осмотр и повторное обследование пациентов проводилось на 4, 7, 10 день. Статистическая обработка полученных данных проведена в программе Numbers на компьютере под управлением Mac OS. Уровень значимости принят за 0.05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам обследования диагноз K05.1 – хронический гингивит простой маргинальный (хронический катаральный гингивит) был установлен у 77 пациентов в возрасте от 18 до 25 лет. Для проведения исследования было сформировано две группы пациентов: группа «Исследование» (34 пациента) и группа «Контроль» (33 пациента). При проведении обследования у всех пациентов отмечалось обильное окрашивание поверхностей зубов индикатором зубного налета. Средний показатель ИГР-У по налету составил 2.5 – плохой уровень гигиены, индекс API составил 96% – неудовлетворительный уровень гигиены ($p < 0,05$). У 10% пациентов отмечалось наличие незначительное количество минерализованных назубных отложений. При осмотре полости рта у пациентов обеих групп наблюдалось воспаление маргинальной десны средний показатель в группе «Исследование» составил 66,6%, в группе «Контроль» – 66%. Эпителиальное прикрепление не было нарушено у всех пациентов обеих групп. Изменений на ортопантограмме со стороны костной ткани в области пародонта не отмечалось. Индекс SBI варьировался в диапазоне 90-100% ($p < 0,05$), индекс PI в среднем составлял 1. Результаты обследования представлены в Таблице 1.

Всем пациентам была выполнена профессиональная гигиена полости рта, включающая удаление на-

Таблица 1. Результаты обследования.

Table 1. Results of examination.

	«Исследование»	«Контроль»
OHI-S	2.5	2.5
API	96%	96%
Наличие минерализованных назубных отложений	7 %	8 %
SBI	90-100%	90-100%
PMA	66,6 %	66 %
PI	1	1

Таблица 2. Результаты контрольных осмотров.

Table 2. Results of control examinations.

	4 день		7 день		10 день	
	Исследование	Контроль	Исследование	Контроль	Исследование	Контроль
OHI-S	0.8	1.6	1	1.8	1	1.8
API	26%	48%	38%	52%	38%	55%
Наличие минерализованных назубных отложений	-	-	-	-	-	-
SBI	35 %	56 %	26 %	60 %	20 %	57 %
PMA	32 %	57 %	23 %	55 %	15 %	57 %
PI	0,3	0,6	0,25	0,7	0,1	0,73

зубного налета и незначительных минерализованных назубных отложений. Пациенты обеих групп были обучены правильной методике чистки зубов с помощью щетки, пасты и флосса. Пациентам группы «Исследование» дополнительно были назначены ротовые ванночки с использованием антисептической композиции на основе 0,2% полиаминопропил бигуанида. Процедуру было предписано проводить самостоятельно после приема пищи и удаления ее остатков зубной щеткой с экспозицией 1,5 – 2 минуты курсом длительностью 10 дней. Первые три дня ротовые ванночки необходимо применять 3-4 раза в сутки, с 4 по 10 день – 2 раза в сутки.

При проведении осмотра на 4 день с момента назначений и рекомендаций наблюдались отличия. У 80% пациентов группы «Контроль» отмечалось наличие очагов стойкой гиперемии с элементами цианоза, тогда как в группе «Исследование» воспалительные явления наблюдались у 38% пациентов. Улучшение уровня гигиены полости рта отмечалось в обеих группах. Отмечалось снижение показателя индекса SBI и PMA. В группе «Исследование» снижение показателей индекса было более выражено в отличие от группы «Контроль».

При проведении осмотра на 7 день в группе «Исследование» наблюдалось значительное улучшение всех показателей, тогда как в группе «Контроль» все еще отмечалось наличие очагов стойкой гиперемии с элементами цианоза.

При проведении осмотра на 10 сутки в группе «Исследование» наблюдалось снижение показателей до нормальных значений, только у двух пациентов (5,8%) наблюдались воспалительные явления в области нескольких зубов, что вероятнее всего связано с некорректным выполнением рекомендаций. В группе «Контроль» у 45% пациентов отмечались признаки воспалительных явлений. Результаты контрольных осмотров представлены в Таблице 2.

Пациенты группы «Исследование» отмечали выраженное улучшение самочувствия, уменьшение крово-

точности и болевых ощущений. При осмотре наблюдалось стихание воспалительных явлений, уменьшение и исчезновение гиперемии, отека, снижение показателей индексов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Во время проведения исследования отмечалась значительная разница в течении заболевания и различия в степени снижения воспалительных явлений. Наблюдались значительные отличия между двумя группами пациентов в характере изменения очагов застойной гиперемии и отека в процессе терапии. Такие различия свидетельствуют о том, что базовой терапии не всегда достаточно для достижения оптимального результата терапии хронического катарального гингивита.

Полиаминопропил бигуанид зарекомендовал себя в качестве антисептика, способного воздействовать не только на патогенные микроорганизмы, но и на их ассоциацию в виде биопленки.

Такая активность препарата способствует снижению агрессивного воздействия парадонтопатогенов на мягкие ткани. В комплексе с качественной гигиеной полости рта антисептическая композиция на основе полиаминопропил бигуанида способствовала ускорению сроков восстановления краевого пародонта.

Также наличие отдельного пункта терапии стимулировало пациентов не пропускать процедуры гигиены и более тщательно очищать налет.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование продемонстрировало эффективность применения антисептической композиции на основе 0,2% полиаминопропил бигуанида в комплексной терапии хронического катарального гингивита. Показательным является факт улучшения качества жизни пациентов после проведенной терапии. Необходимо провести более обширное исследование применения антисептической композиции в пародонтологии для лечения гингивита и пародонтита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Hafner S., Ehrenfeld M., Storz E., Wieser A. Photodynamic Inactivation of *Actinomyces naeslundii* in Comparison with Chlorhexidine and Polyhexanide--A New Approach for Antiseptic Treatment of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw – J Oral Maxillofac Surg. 2016 – 74(3):516-22.
2. Lenselink E., Andriessen A. A cohort study on the efficacy of a polyhexanide-containing biocellulose dressing in the treatment of biofilms in wounds – J Wound Care, 2011 – 20(11):534, 536-9. Elias-Boneta AR, Ramirez K, Rivas-Tumanyan S, Murillo M, Toro MJ. Prevalence of gingivitis and calculus in 12-year-old Puerto Ricans: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2018 Jan 19;18(1):13. doi: 10.1186/s12903-017-0471-5. PMID: 29351752; PMCID: PMC5775617.
3. Fan W, Liu C, Zhang Y, Yang Z, Li J, Huang S. Epidemiology and associated factors of gingivitis in adolescents in Guangdong Province,

Southern China: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2021 Jun 16;21(1):311. doi: 10.1186/s12903-021-01666-1. PMID: 34134691; PMCID: PMC8207589.

4. Al-Maweri SA, Nassani MZ, Alaizari N, Kalakonda B, Al-Shamiri HM, Alhaji MN, Al-Soneidar WA, Alahmary AW. Efficacy of aloe vera mouthwash versus chlorhexidine on plaque and gingivitis: A systematic review. Int J Dent Hyg. 2020 Feb;18(1):44-51. doi: 10.1111/ijdh.12393. Epub 2019 Mar 25. PMID: 30829440.

5. Sreenivasan PK, Prasad KVV. Effects of a chlorhexidine mouthwash on clinical parameters of gingivitis, dental plaque and oral polymorphonuclear leukocytes [PMN]. Contemp Clin Trials Commun. 2019 Oct 15;19:100473. doi: 10.1016/j.conctc.2019.100473. PMID: 32760847; PMCID: PMC7393452.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куликова А.А. – врач-ординатор.

Хабадзе З.С. – доцент, заведующий кафедрой Терапевтической стоматологии РУДН, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

Бакаев Ю.А. – врач-ординатор.

Федотова Н.Н. – к.м.н., старший преподаватель кафедры Терапевтической стоматологии.

Карнаева А.С. – к.м.н, старший преподаватель кафедры Терапевтической стоматологии.

Литвиненко А.А. – ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

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

AUTHOR INFORMATION:

Alena A. Kulikova – resident student

Zurab S. Khabadze – Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, ORCID ID0000-0002-7257-5503.

Yunus A. Bakaev – resident student.

Natalya N. Fedotova – Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer of Department of Therapeutic Dentistry.

Amina S. Karnaeva – Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer of Department of Therapeutic Dentistry.

Anna A. Litvinenko – resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry.

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

ВКЛАД АВТОРОВ:

Куликова А.А. – сбор данных.

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

Бакаев Ю.А. – сбор данных.

Федотова Н.Н. – сбор данных.

Карнаева А.С. – сбор данных.

Литвиненко А.А. – сбор данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Alena A. Kulikova – the acquisition.

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

Yunus A. Bakaev – the acquisition.

Natalya N. Fedotova – the acquisition.

Amina S. Karnaeva – the acquisition.

Anna A. Litvinenko – data acquisition.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Хабадзе З.С. / Zurab S. Khabadze, E-mail: khabadze-zs@rudn.ru