

Эндодонтия

Endodontology

today

Том 17, 3/2019

В НОМЕРЕ:

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АПИКАЛЬНОЙ ЧАСТИ
КОРНЕЙ ЗУБОВ ПОСЛЕ ИХ ПРЕПАРИРОВАНИЯ
РАЗЛИЧНЫМИ РОТАЦИОННЫМИ
ЭНДОДОНТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

**РАСПОЛОЖЕНИЕ НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО
РЕЗЦОВОГО КАНАЛА ОТНОСИТЕЛЬНО
АПЕКСОВ КОРНЕЙ ЗУБОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ
НА ОСНОВЕ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
КОМПЛЕКСНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ
С ОТДЕЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ПРЕДРАКА
ПОЛОСТИ РТА**

**ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ
ГИБРИДНОЙ ЗОНЫ АДГЕЗИВНОЙ
СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ОРМОКЕРА ПРИ
ПЛОМБИРОВАНИИ ПОЛОСТЕЙ КЛАССА I**

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ДЕНТИННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОСТНОЙ
ПЛАСТИКИ**

ISSN 1683-2981



9 771683 298008 >

ПРОВЕРКА
ПОДЛИННОСТИ
ТОВАРА



▲
МОБИЛЬНАЯ
версия



MANI

ЭНДОДОНТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ И БОРЫ

Информация от производителя:
На каждой упаковке оригинальных
боров и файлов Mani есть стикер
с проверочным кодом.



Боры и файлы Mani
без стикера на упаковке – подделка!

Проверьте подлинность товара
на www.kraftwaydental.ru
или отсканируйте QR код телефоном
и загрузите мобильную версию проверки



 **kraftway**[®]
PHARMA

Москва, 3-я Мытищинская 16, Тел.: 8-800-100-100-9 (бесплатные звонки из любых регионов)

Рецензируемый, рекомендованный ВАК научно-практический журнал для стоматологов
Электронная версия журнала «Эндодонтия Today»: www.dentoday.ru
Подписной индекс: 15626 (в объединенном каталоге «Пресса России – 2019»)

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Эндодонтия Today» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Главный редактор:

Митронин А. В., д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, зав. кафедрой кариеологии и эндодонтии, декан стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Научный редактор:

Соловьев М. М., засл. деятель науки, д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет»

Редакционная коллегия:

Авраамова О. Г., д.м.н., заведующая отделом профилактики ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, профессор кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, вице-президент СТАР

Алямовский В. В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии ИПО, руководитель Красноярского государственного Медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, института стоматологии — научно-образовательного центра инновационной стоматологии

Глиненко В. М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены, заведующий кафедрой общей гигиены, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Гуревич К. Г., д.м.н., профессор, почетный донор России, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни — залог успешного развития» ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Дмитриева Л. А., д.м.н., профессор кафедры пародонтологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Зайратьянц О. В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой патологической анатомии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Иванова Е. В., д.м.н., профессор, кафедра терапевтической стоматологии ГОУ ДПО РМАПО

Ипполитов Е. В., д.м.н., доцент, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

Катаева В. А., д.м.н., профессор кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Жожевникова Н. Г., д.м.н., доцент, профессор кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Кузьмина И. Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой профилактики

стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова
Николаева Е. Н., д.м.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии главный научный сотрудник НИМСИ, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Орехова Л. Ю., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет»

Петрикас А. Ж., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО Тверской ГМА

Пономарева А. Г., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ

Силин А. В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей стоматологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»

Чибисова М. А., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой рентгенологии в стоматологии Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования (СПБИНСТОМ), ректор Негосударственного общеобразовательного учреждения Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования (СПБИНСТОМ)

Царёв В. Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Международные редакторы:

Paul M. H. Dummer, BDS, MScD, PhD, профессор (Великобритания) Department of Adult Dental Health Dental School Health, School of Dentistry, Heath Park, Cardiff, CF14 4XY

Karl Behr, DMD (Германия)

Alison J. E., Qualtrough, BChD, MSc, PhD, FDS, MRD, RCS (Ed), профессор (Великобритания)

Gunnar Bergenholtz, MSc, PhD, профессор (Швеция)

Catrin Ricci, DDS, PhD, профессор (Франция)

Moshonov J., профессор, зав. кафедрой эндодонтии факультета стоматологии Иерусалимского университета Хадасса (Израиль)

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

Издатель:

Индивидуальный предприниматель **Хабадзе Зураб Суликоевич**
Адрес редакции и издателя: 125438, Москва, Онежская улица, 22 -294
Тел: +7(915) 166-82-52
E-mail: endodonticsjournal@gmail.com
www.dentoday.ru

Руководитель издательства журнала:

Зорян Андрей Владимирович

Ответственный секретарь:

Балашова Мария Евгеньевна

Дизайнер и верстка: **Юрий Лысак**

Корректор: **Перфильев Екатерина**

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

Все поступившие материалы проходят обязательную процедуру двойного слепого рецензирования.

За все данные в статьях и информацию по новым медицинским технологиям полную ответственность несут авторы публикаций и соответствующие медицинские учреждения. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе.

ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПЕЧАТИ.

ПИ №77–7390 от 19.02.01
© «Эндодонтия Today», 2019

Все права авторов охраняются.
Перепечатка материалов без разрешения издателя не допускается. Отпечатано в типографии ООО «Испо-Принт» (Москва)
Установочный тираж 2000 экз. Цена договорная.

Исследование Оценка состояния апикальной части корней зубов после их препарирования различными ротационными эндодонтическими системами <i>Митронин А.В., Ведмицкая В.В., Хромова Л.А.</i>	Research Assessment of the apical part of the roots after their instrumentation by different endodontic systems <i>A.V. Mitronin, V.V. Vedmitskaya, L.A. Khromova.</i>	3
Расположение нижнечелюстного резцового канала относительно апексов корней зубов: исследование на основе конусно-лучевой компьютерной томографии <i>Хабадзе З.С., Солиманов Ш.М., Кузнецова А.О., Магомедов О.И., Абазян М.Д., Какабадзе Н.М.</i>	Location of the mandibular incisal canal regarding to the root apices: a cone-beam computed tomography study <i>Z.S. Khabadze, M.M. Shubitidze, Sh.M. Solimanov, A.O. Kuznetsova, O.I. Magomedov, M.D. Abazyan, N.M. Kakabadze</i>	8
Оценка эффективности комплексной стоматологической реабилитации пациентов с отдельными формами предрак полости рта <i>Халыгина И.Н., Гилева О.С., Либик Т.В., Кошкин С.В., Куклина Е.А., Куклин Н.С.</i>	Estimation of efficiency of comprehensive dental rehabilitation of patients with separate oral cavity precautions <i>I.N. Khalyavina, O.S. Gileva, T.V. Libik, S.V. Koshkin, E.A. Kuklin, N.S. Kuklin</i>	13
Многоуровневый анализ микроструктуры эмали в обосновании микроинвазивных технологий лечения очаговой деминерализации эмали у пациентов ортодонтического профиля <i>Гилева О.С., Левицкая А.Д., Сюткина Е.С., Халыгина И.Н.</i>	Multi-level analysis of the enamel microstructure in the substantiation of microinvasive technologies of treatment of focal demineralization of enamel in patients of rthodontic profile <i>O.S. Gileva, A.D. Levitskaya, E.S. Syutkina, I.N. Khalyavin</i>	17
Лабораторная оценка структуры гибридной зоны адгезивной системы на основе ормокера при пломбировании полостей класса <i>Митронин А.В., Куваева М.Н., Вовк С.Н.</i>	Laboratory estimation of the hybrid zone structure of the adhesive system based on the ormoker at filling class I cavity <i>A.V. Mitronin, M.N. Kuvayeva, S.N. Vovk</i>	21
Анализ результатов лечения хронического апикального периодонтита с применением вакуумно-струйной ирригации корневых каналов <i>Куратов И.А., Нагаева М.О.</i>	Analysis of the results of the treatment of chronic apical periodontitis using vacuum-jet root canal irrigation <i>I.A. Kuratov, M.O. Nagaeva</i>	25
В помощь практическому врачу Трехмерная оценка взаиморасположения корней зубов в переднем отделе нижней челюсти для планирования лечения аномалии окклюзии III класса с использованием мини-имплантатов <i>Мажникова В.А., Абрамян А.А., Шубитидзе М.М., Солиманов Ш.М., Кузнецова А.О., Вольберг Р.В.</i>	To help the practitioner Three-dimensional assessment of the relative position of the roots of the teeth in the anterior lower jaw for treatment planning for class III occlusion anomalies using mini-implants <i>V.A. Mazhnikova, A.A. Abramyan, M.M. Shubitidze, Sh.M. Solimanov, A.O. Kuznetsova, R.V. Volberg</i>	30
Апикальная микрохирургия vs повторное ортоградное лечение корневых каналов: критерии выбора метода лечения. Часть II <i>Берхман М. В., Козлова С. С., Просин А. И., Черненко О. В.</i>	Apical microsurgery vs repeated orthograde treatment of root canals: criteria for selection of a method of treatment. Part II <i>M. V. Berkhman, S. S. Kozlova, A. I. Prosin, O. V. Chernenko</i>	36
Оценка возможности использования дентинных материалов для костной пластики <i>Зыбин М.А., Тимченко Е.В., Волова Л.Т., Тимченко П.Е., Фролов О.О., Максименко Н.А., Долгушов Г.Г.</i>	Estimation of possibility of dentin materials use for bone plasty <i>M.A. Zybin, E.V. Timchenko, L.T. Volova, P.E. Timchenko, O.O. Frolov, N.A. Maksimenko, G.G. Dolgushov</i>	43
Biodentine™ или MTA ProRoot™: сравнительный анализ применения в эндодонтической практике <i>Хабадзе З.С., Зорян А.В., Магай В.Е., Илюшина А.И., Магомедов О.И., Какабадзе Н.М., Абазян М.Д.</i>	Biodentine™ or MTA ProRoot™: the comparative analysis of application in endodontics <i>Z.S. Khabadze, A.V. Zoryan, V.E. Magay, A.I. Ilyushina, O.I. Magomedov, N.M. Kakabadze, M.D. Abazyan</i>	47
Вертикальный перелом корня - одномоментная имплантация, раннее протезирование и закрытие рецессии. Клинический отчет <i>Вольберг Р.В., Вали М.А., Морданов О.С.</i>	Vertical root fracture – immediate implant placement, early loading and recession plastic surgery. A case report <i>R.V. Volberg, M.A. Vali, O.S. Mordanov</i>	56
Методы лечения парестезии нижнего альвеолярного нерва после хирургических вмешательств <i>Хабадзе З.С., Зорян А.В., Керимова К.Н. кызы, Магомедов О.И., Нажмудинов Ш.А., Абдуллаев М.Г.</i>	Treatment methods of paresthesia of the inferior alveolar nerve after surgery <i>Z.S. Khabadze, A.V.Z oryan, K.N. Kerimova, O.I. Magomedov, Sh.A. Nazhmutdinov, M.G. Abdullaev</i>	62
Клинический случай Direct anterior composite restoration – a predictable outcome: case report <i>Zolt Döbrentey</i>		71
Событие Jules Allemand Trophy 2019: European Championship in Aesthetic Restoration		76
Клинический случай Эстетическая реставрация жевательной группы зубов. Восстановление контактных пунктов: клинический случай <i>Митронин А.В., Платонова А.Ш., Гридасова А. В., Рузин И.А.</i>	Aesthetic restoration of posterior teeth. Proper creation of contact points: clinical case <i>A.V. Mitronin, A.Sh. Platonova, A.V. Gridasova, I.A. Ruzin</i>	79
Обзор литературы Устойчивость к переломам эндодонтически пролеченных зубов, восстановленных с помощью стекловолоконных штифтовых конструкций, изготовленных с применением CAD/CAM: обзор литературы <i>Воронов И.А., Морданов О.С., Тодуа И.М., Нажмудинов Ш.А.</i>	Обзор литературы Resistance to fractures of endodontically treated teeth restored with fiberglass post and cores using CAD / CAM: literature review <i>I.A. Voronov, O.S. Mordanov, I.M. Todua, Sh.A. Nazhmutdinov</i>	83
Событие Современные технологии в эндодонтии: обучающий цикл в учебном центре FKG Dentire SA в Швейцарии <i>Митронин А.В., Останина Д.А., Спектор Н.</i>		87

Оценка состояния апикальной части корней зубов после их препарирования различными ротационными эндодонтическими системами

Митронин А.В., д.м.н., профессор,
Ведмицкая В.В., к.м.н., ассистент
Хромова Л.А., студентка

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

Резюме

Актуальность. Цель инструментальной обработки корневого канала – полное удаление бактерий и остатков тканей из его просвета, расширение канала и придание ему оптимальной формы для пломбирования. При обработке канала давление, оказываемое инструментами на стенки, может вызывать его повреждение, что приводит к образованию трещин, которые впоследствии могут стать причиной продольного перелома корня [1,12].

Цель. Проведение сравнительного анализа наиболее распространённых в России роторных систем инструментов между собой, а также их сравнение с ручными инструментами для обработки корневых каналов относительно их влияния на возникновение трещин в апикальной части корня.

Материалы и методы. Для исследования были отобраны однокорневые зубы, которые были разделены на 4 группы, обработка зубов разных групп производилась следующими инструментами: ProTaper (Dentsply Maillefer), Mtwo (VDW), ProFile (Dentsply Maillefer), ручные инструменты из нержавеющей стали.

Результаты. Трещины не были обнаружены в контрольной группе, обработка которой проводилась ручными инструментами. Наибольшее количество трещин было обнаружено в группе зубов, обработка которых проводилась инструментами ProTaper (Dentsply Maillefer), наименьшее в группе Mtwo (VDW).

Ключевые слова: трещина корня, эндодонтия, никель-титановые инструменты, обработка корневого канала.

Для цитирования: Митронин А.В., Ведмицкая В.В., Христова Л.А. Оценка состояния апикальной части корней зубов после их препарирования различными ротационными эндодонтическими системами. Эндодонтия today. 2019; 17(3):3-7. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-3-7.

Основные положения:

1. Инструментальная обработка корневых каналов может приводить к возникновению трещин корня.
2. В исследовании трещины были обнаружены с разной частотой во всех группах, обработка которых производилась роторными инструментами и не были обнаружены в группе зубов, обработка которых проводилась ручными инструментами.

Assessment of the apical part of the roots after their instrumentation by different endodontic systems

A.V. Mitronin, DMS, professor
V.V. Vedmitskaya, candidate of medicine science, doctor
L.A. Khromova, student

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Moscow State University of medicine and dentistry named after A.I. Evdokimov
Ministry of health of the Russian Federation

Abstract

Relevance. The goal of root canal instrumentation is elimination of bacteria and tissues and enlargement of canal diameter for optimal obturation. The aim of this study was to conduct a comparative analysis of most commonly used among Russian practitioners rotary systems for root canal instrumentation.

Aim. To determine the causes of an apical crack formation.

Materials and methods. Recently extracted teeth with one root were used in the research. They were divided into 4 groups: instrumented with ProTaper (Dentsply Maillefer), Mtwo (VDW), ProFile (Dentsply Maillefer) and hand stainless steel files.

Results. No cracks were observed after root canal instrumentation with hand files. Instrumentation with rotary nickel-titanium files caused apical cracks formation. The biggest amount of cracks was caused by ProTaper files (Dentsply

Maillefer), the least amount of cracks was caused by Mtwo files (WDW).

Keywords: Root crack, Endodontics, Nickel-titanium, Root Canal Preparation.

For citation: A.V. Mitronin, V.V. Vedmitskaya, L.A. Khromova. Assessment of the apical part of the roots after their instrumentation by different endodontic systems. *Endodontics today*. 2019;17(3):3-7. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-3-7.

Highlights:

1. Root canal instrumentation can lead to apical cracks formation.
2. The cracks were observed in all the groups of teeth instrumented with rotary files and were not observed in the group instrumented with hand files.

ВВЕДЕНИЕ

Инструментальная обработка канала – один из важнейших этапов эндодонтического лечения. Она позволяет очистить канал, расширить его до нужного размера и придать ему необходимую форму. Долгое время обработка каналов проводилась с помощью ручных файлов из нержавеющей стали. В 1988 году были предложены эндодонтические инструменты из нитинола – никель-титанового сплава, который в 2-3 раза гибче, чем сплав из нержавеющей стали для тех же размеров инструментов. Революционным результатом применения инструментов, изготовленных из никель-титанового сплава, явилась возможность механически обрабатывать искривленные каналы, используя непрерывное вращение. К середине 1990-х на рынке появились первые серийно выпускаемые никель-титановые вращающиеся инструменты [7].

В последнее время роторные файлы получили большое распространение благодаря их высокой режущей способности, прочности и более быстрой работе, по сравнению с ручными инструментами, но не смотря на все преимущества данные инструменты имеют и свои недостатки. Один из них – повышенное давление, оказываемое на стенки канала при его обработке [5, 6].

Существуют исследования доказывающие, что напряжение, возникающее при обработке корневого канала имеет наибольшую силу у апекса, это происходит из-за анатомических особенностей строения каналов [4,13]. Повышенное давление в этой области может привести к возникновению трещин, что в дальнейшем может быть причиной перелома корня. В недавно проведенном исследовании группа учёных пришла к выводу, что продольный перелом не происходит внезапно, он является причиной распространения микротрещин [6, 11].

Таким образом, возникновение трещин в корне во время эндодонтической обработки зубов напрямую связано с долгосрочным прогнозом лечения. Именно поэтому предотвращение их возникновения является актуальной проблемой современной стоматологии.

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИН

Форма корневого канала и корня зуба влияют на распределение напряжения во время обработки корневого канала. Два фактора, которые играют главную роль в распределении давления – форма канала и радиус малой кривизны (щёчно – язычные размеры корня). В большинстве случаев корневые каналы изогнуты, реже бывают прямыми. Изогнутые каналы имеют относительно узкий просвет, по сравнению с прямыми. По мере углубления, кривизна корневых каналов увеличивается, в результате чего самым сложным участком для обработки является апикальная часть. Так как в большинстве случаев каналы изогнутые и с маленьким просветом, процесс обработки каналов, а также удаления из них остатков тканей и инфицированных

элементов, становится затруднительным. Риск искусственного выпрямления канала и допущения ошибки зависит от выраженности его кривизны [3].

Корневые каналы имеют круглую, овальную или лентообразную форму на поперечном разрезе. Овальная и лентообразная формы чаще встречаются в коронарной и средней третях корня, в то время как вариант округлого сечения часто встречается в апикальной трети канала. Было доказано, что в среднем самая узкая часть канала (то есть апикальное сужение) находится на расстоянии 0,48 мм (у молодых людей) и на 0,60 мм (у людей старшего возраста) от рентгенологической верхушки корня [3, 10].

Расстояние от апикального сужения до апикального отверстия в среднем составляет около 0,5 мм у молодых людей и 0,8 мм у более пожилых. У пожилых пациентов большое количество сформированного вторичного цемента может сдвинуть апикальное отверстие в коронарном направлении, на расстояние до 3 мм от верхушки корня. Трудности обработки корневых каналов, возникающие из-за их сложной анатомии – один из главных этиологических факторов возникновения трещин.

В дентине интактных зубов уже изначально могут находиться мелкие трещины, которые расположены параллельно или перпендикулярно к пространству корневого канала. Во время эндодонтических процедур, когда удаляется дентин, особенно в медио-дистальном направлении, такие трещины могут распространяться [2].

Специфические биохимические особенности дентина также являются предрасполагающими факторами возникновения трещин. В исследованиях реакции на деформацию дентина было обнаружено, что адаптацией дентина на сжатие – растяжение является усиление минерализации в вестибуло-оральных областях. Это может повышать вероятность образования и распространения трещин в этих направлениях, по сравнению с менее минерализованными областями, в которых содержание коллагена выше [7].

Тщательная обработка апикальной области долгое время считалось самой важной частью эндодонтической обработки корневого канала. Тем не менее, стоматологи еще не пришли к единому мнению по поводу размера, до которого стоит расширять апикальную отверстие. Некоторые авторы выступают за минимальное расширение апикального отверстия, в то время как другие говорят, что для хорошего очищения корневого канала, удаления из него остатков тканей и инфекции, необходимо расширять апикальную отверстие на 6 размеров больше, чем первый файл, свободно проходивший в канал.

Большое расширение апикального отверстия полезно для хорошего удаления остатков тканей и инфекции, в то время как при сохранении его маленького размера меньше вероятность перелома корня в долгосрочной перспективе. Таким образом, получается, что сильное расширение апикального отверстия

способствует хорошему очищению корневого канала, но при этом способствует образованию трещин, которые впоследствии могут привести к перелому корня [1, 12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были выбраны три наиболее распространённые в России системы эндодонтических инструментов: Mtwo (VDW), ProFile (Dentsply Mailifer) и ProTaper Next (Dentsply Mailifer) (данные проведённого опроса на базе онлайн сервиса «Google формы»). А также ручные инструменты из нержавеющей стали в качестве контрольной группы.

80 удалённых однокоренных зубов были отобраны для исследования. Критерии включения: прямой корень, один канал. Критерии исключения: уже существующие трещины, изогнутые корни, несформированная верхушка. Сразу после удаления зубы помещались в изотонический раствор.

Перед обработкой зубы окрашивались метиленовым синим и исследовались под цифровым микроскопом (Espada U1000X USB), затем они были зафиксированы в силиконовые блоки для имитации периодонтальной связки. Обработка производилась в день удаления. Каждая система NiTi инструментов использовалась при определенных оборотах и скорости в соответствии с инструкциями производителя. Каждый файл был заменен после обработки 4 каналов. Иригация осуществлялась с 2 мл 1% гипохлорита натрия (NaOCl). Для подтверждения проходимости канала между каждым инструментом использовался К-файл

размера 10. Обработка всех зубов осуществлялась одним человеком.

После эндодонтической обработки зубы исследовались под электронным микроскопом. Использовался сканирующий электронный микроскоп LEO-1430 VP, Carl Zeiss, Германия. Образцы фиксировались на алюминиевые пластины, покрывались золотом методом катодного напыления в среде аргона и просматривались в режиме высокого вакуума (Рис. 1, 2).

Результаты, полученные в исследовании описаны в таблице 1, а также продемонстрированы на рисунках 3-6.

Из данных, приведенных в таблице видно, что наибольшее количество трещин было обнаружено в группе зубов, обработка которой производилась инструментами ProTaper (10/20), наименьшее количество

Таблица 1 Трещины, образовавшиеся в апикальной части корней зубов, обработанных разными системами эндодонтических инструментов. Результаты получены с помощью электронной микроскопии

Table 1 Cracks observed after root canals instrumentation with different files

	С трещинами	Без трещин	Всего
ProTaper	10	10	20
ProFile	7	13	20
Mtwo	3	17	20
Контроль	20	0	20



Рис. 1. Электронная микроскопия. Подготовительный этап. Напыление образцов золотом методом катодного напыления в среде аргона

Fig. 1. Electronic microscopy. Preparatory stage. Gold spraying of samples by cathodic deposition in argon

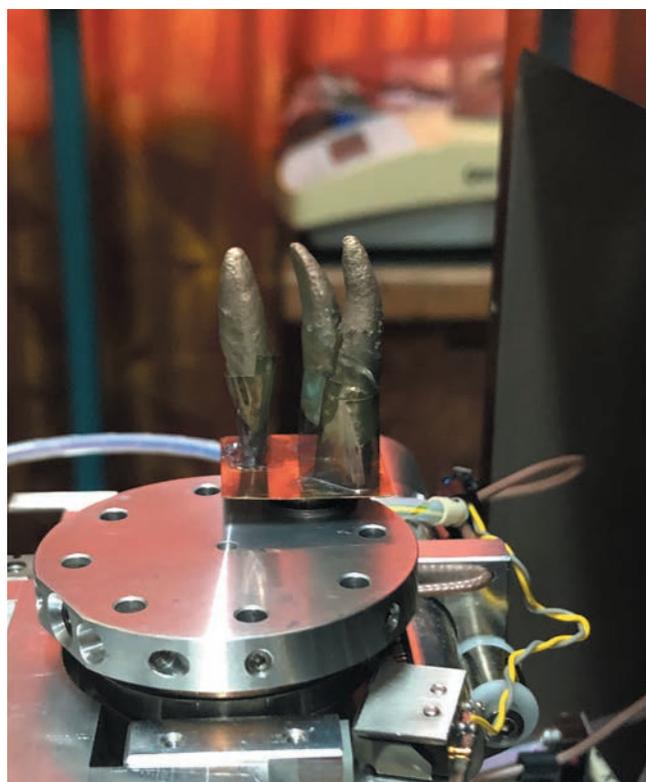


Рис. 2. Электронная микроскопия. Подготовительный этап. Помещение образцов в SEM LEO-1430 VP. Carl Zeiss. Германия

Fig. 2. Electron microscopy. Preparatory stage. Sample placement in SEM LEO-1430 VP. Carl Zeiss. Germany

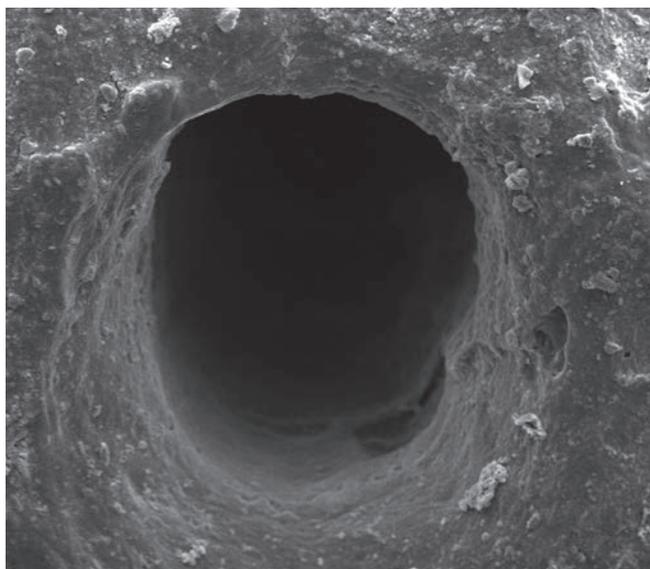


Рис. 3. Электронная микроскопия. Отсутствие трещин апикальной части корня после обработки канала ручными инструментами из нержавеющей стали

Fig. 3. Electron microscopy. The absence of cracks in the apical part of the root after instrumenting the canal with stainless steel hand files

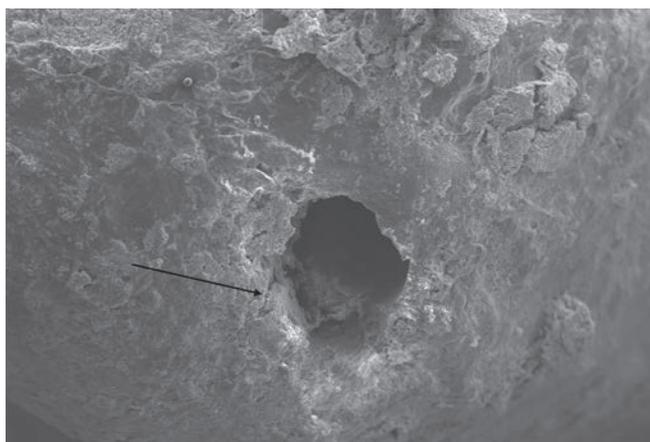


Рис. 4. Электронная микроскопия. Стрелкой указана трещина в апикальной части корня зуба, обработка которого производилась инструментами ProTaper

Fig. 4. Electron microscopy. The arrow indicates the crack in the apical part of the root of the tooth, instrumented with ProTaper files

трещин было обнаружено в группе Mtwo (3/20). В контрольной группе, обработка которой производилась ручными инструментами из нержавеющей стали трещин обнаружено не было ($p < 0,01$).

ВЫВОДЫ

В наши дни на рынке существует большое количество инструментов для обработки корневых каналов. Все они имеют свои преимущества и недостатки. Целью данного исследования было проведение сравнительного анализа роторных инструментов для об-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Беляева Т.С. Комплексный клиничко-лабораторный сравнительный анализ систем ротационных эндодонтических инструментов из никель-титанового сплава [текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук (14.01.14)/Ржанов Евгений Анато-

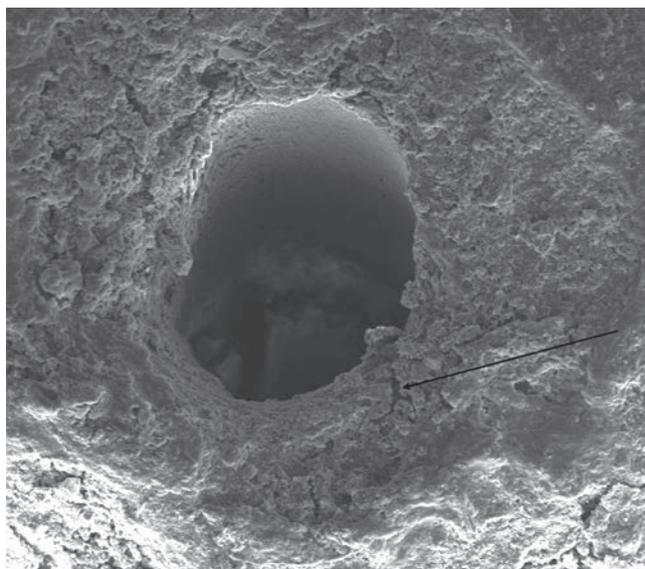


Рис. 5. Электронная микроскопия. Стрелкой указана трещина в апикальной части корня зуба, обработка каналов которого производилась инструментами ProFile

Fig. 5. Electron microscopy. The arrow indicates the crack in the apical part of the root of the tooth, instrumented with ProFile files

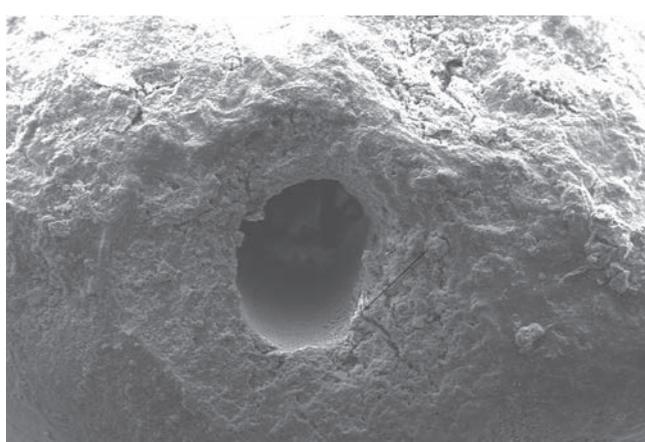


Рис. 6. Электронная микроскопия. Стрелкой указана трещина в апикальной части корня зуба, обработка каналов которого производилась инструментами Mtwo

Fig. 6. Electron microscopy. The arrow indicates a crack in the apical part of the root of the tooth, which was instrumented with Mtwo files

работки корневых каналов относительно их влияния на возникновение трещин в апикальной части корня.

Результаты показывают, что независимо от структуры файла, все NiTi инструменты в различной степени могут вызывать повреждения.

В эксперименте наибольшее количество трещин было обнаружено в группе зубов, обработанных системой ProTaper (10/20), наименьшее – Mtwo (3/20). После обработки зубов инструментами ProFile трещины были обнаружены в 7 случаях из 20.

льевич; кандидат медицинских наук, доцент. – Москва 2013 – 22с/ Belyaeva T.S. Kompleksnyj kliniko-laboratornyj sravnitel'nyj analiz sistem rotacionnyh endodonticheskikh instrumentov iz nikel'-titanovogo splava [tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. med. nauk

(14.01.14)/Rzhanov Evgenij Anatol'evich; kandidat medicinskih nauk, docent. – Moskva 2013 – 22с

2. Бердженхолц Г. Эндодонтология; пер. с англ. под ред. С.А. Кутяева. – М.: Таркомм, 2013. – 408 с./Berdzhenholc G. Endodontologiya; per. s angl. pod red. S.A. Kutyaeva. – M.: Tarkomm, 2013. – 408 s.

3. Дмитриева Л.А. Митронин А.В. Помещикова Н.И. Собкина Н.А. Оптимизация методов эндодонтического лечения. Выбор ирригационных растворов // Эндодонтия today.- 2014.- No2.- С. 22-24.

Dmitrieva L.A. Mitronin A.V. Pomeshchikova N.I. Sobkina N.A.

Optimizaciya metodov endodonticheskogo lecheniya. Vybór irrigacionnyh rastvorov // Endodontiya today.- 2014.- No2.- S. 22-24.

4. Дмитриева Л.А. Митронин А.В.. Собкина Н.А. Помещикова Н.И. Эффективность использования самоадаптирующихся файлов SAF по результатам лабораторных исследований // Эндодонтия today.- 2013.- No3.- С. 39-42

Dmitrieva L.A. Mitronin A.V.. Sobkina N.A. Pomeshchikova N.I. Effektivnost' ispol'zovaniya samoadaptiruyushchihsya fajlov SAF po rezul'tatam laboratornyh issledovanij // Endodontiya today.- 2013.- No3.- S. 39-42

5. Максимовской Ю. М. Терапевтическая стоматология. Кариеология и заболевания твердых тканей зубов. Эндодонтия: руководство к практ. занят. :учеб. пособие / Ю. М. Максимовский, А. В. Митронин; под общей ред. Ю. М. Максимовского. – М. : ГЭ-ОТАР-Медиа, 2014 – 480 с. ISBN 978-5-9704-2919-8/Maksimovskoj YU. M. Terapevticheskaya stomatologiya. Kariesologiya i zabolevaniya tverdyh tkanej zubov. Endodontiya: rukovodstvo k prakt. zanyat. :ucheb. posrbie / YU. M. Maksimovskij, A. V. Mitronin; pod obshchej red. YU. M. Maksimovskogo. – M. : GEOTAR-Media, 2014 – 480 s. ISBN 978-5-9704-2919-8

6. Маценуро К.А. Митронин А. В. Некоторые аспекты повышения эффективности эндодонтического лечения у пациентов с артериальной гипертензией // Эндодонтия today.- 2013.- No4.- С.3-6

Dmitrieva L.A. Mitronin A.V.. Sobkina N.A. Pomeshchikova N.I. Effektivnost' ispol'zovaniya samoadaptiruyushchihsya fajlov SAF po rezul'tatam laboratornyh issledovanij // Endodontiya today.- 2013.- No3.- S. 39-42

7. Soni D, Raisingani D, Mathur R, Madan N, Visnoi S. Incidence of Apical Crack Initiation during Canal Preparation using Hand Stainless Steel (K-File) and Hand NiTi (Protaper) Files. Int J Clin Pediatr Dent. 2016;9(4):303–307. doi:10.5005/jp-journals-10005-1382

8. Hulsman M, Herbst U, Schafer F. Comparative study of root canal preparation using LightSpeed and Quantec SC rotary instruments. Int J Endod. 2003;36:748–56

9. History of Endodontic Instruments [Электронный ресурс]. URL: styleitaliano.com (дата обращения 15.09.2018)

10. Kishen A., Ramamurthy U., Asundi A., Experimental studies on the nature of property gradients in the human dentine, J. Biomed. Mater. Res. Part A 51 (2000) 650–659.

11. Kuttler, Yury, Microscopic investigation of root apices. The Journal of the American Dental Association , Volume 50 , Issue 5 , 544 – 552

12. Soros C, Zinelis S, Lambrianidis T, Palaghias G. Spreader load required for vertical root fracture during lateral compaction ex vivo: Evaluation of periodontal simulation and fracture load information. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106:e64-70.

13. Yang SE, Jo AR, Lee HJ, Kim SY. Analysis of the characteristics of cracked teeth and evaluation of pulp status according to periodontal probing depth. BMC Oral Health. 2017;17(1):135. Published 2017 Nov 28. doi:10.1186/s12903-017-0434-x

14. Zandbiglari T, Davids H, Schäfer E. Influence of instrument taper on the resistance to fracture of endodontically treated roots. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;101:126–31.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The Authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 25.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Митронин А.В. / A.V. Mitronin

E-mail: mitroninav@list.ru

www.trydent.ru

ENAMEL PLUS HRI

TRY DENT

Естественная эмаль,
воплощенная в композите

Расположение нижнечелюстного резцового канала относительно апексов корней зубов: исследование на основе конусно-лучевой компьютерной томографии

Хабадзе З.С.¹, к.м.н., доцент
Шубитидзе М.М.², врач-стоматолог
Солиманов Ш.М.², врач-стоматолог
Кузнецова А.О.², врач-стоматолог
Магомедов О.И.², врач-стоматолог
Абазян М.Д.³, студент
Какабадзе Н.М.³, студент

¹Кафедра терапевтической стоматологии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

²Частная стоматологическая практика, Москва

³Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

Резюме

Актуальность темы исследования. Нижнечелюстной резцовый нерв обеспечивает иннервацию передних зубов нижней челюсти, и его повреждение может привести к неврологической и болевой симптоматике. Существует вероятность повреждения данного нерва при эндодонтическом лечении зубов в переднем отделе нижней челюсти.

Цель. Исследование расположения нижнечелюстного резцового канала относительно вершечек корней зубов в переднем отделе челюсти на основе конусно-лучевых компьютерных томограмм.

Материалы и методы. Было отобрано и проведено измерение от вершечек корней зубов до нижнечелюстного резцового канала на 180 конусно-лучевых компьютерных томограммах пациентов в возрасте от 24 до 80 лет (90 мужчин и 90 женщин; средний возраст $53,27 \pm 6,80$ лет) на сагиттальном реформате.

Результат. Среднее расстояние для всех измерений от нижнечелюстного резцового канала до вершечек корней зубов составило $7,2 \pm 2,4$ мм. Наименьшее расстояние было отмечено в области первого премоляра нижней челюсти слева (1,4 мм), а наибольшее – в области клыка нижней челюсти на этой же стороне (15,1 мм). Не было выявлено статистически значимых различий между возрастом и полом, между сторонами, а также в области различных групп зубов.

Вывод. Несмотря на то что риск повреждения данного образования достаточно невелик, он все еще существует, и клиницистам не следует игнорировать данную особенность.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, нижнечелюстной резцовый канал, эндодонтическое лечение.

Для цитирования: Хабадзе З.С., Шубитидзе М.М., Солиманов Ш.М., Кузнецова А.О., Магомедов О.И., Абазян М.Д., Какабадзе Н.М. Расположение нижнечелюстного резцового канала относительно апексов корней зубов: исследование на основе конусно-лучевой компьютерной томографии. Эндодонтия today. 2019; 17(3):8-12. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-8-12.

Основные положения:

1. Существует очень низкий процент вероятности повреждения нижнечелюстного резцового канала при эндодонтическом лечении зубов в переднем отделе нижней челюсти.

2. Конусно-лучевая компьютерная томография имеет высокую степень эффективности для оценки нижнечелюстного резцового канала.

Location of the mandibular incisal canal regarding to the root apices: a cone-beam computed tomography study

Z.S. Khabadze¹, PhD, associate professor
M.M. Shubitidze², Orthodontist
Sh.M. Solimanov², Dentist
A.O. Kuznetsova², Dentist

O.I. Magomedov², Dentist
M.D. Abazyan², Student
N.M. Kakabadze², Student

¹Department of Therapeutic Dentistry

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Medical Institute

²Private dental practice, Moscow

³Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Medical Institute

Abstract

Relevance of the research topic. The mandibular incisive nerve provides innervation to the mandibular anterior teeth and its damage can lead to neurological and pain symptoms. There is a possibility of damage to this nerve during endodontic treatment in the anterior mandible.

The aim is to study the location of the mandibular incisive canal relative to the root apices in the anterior mandible with cone-beam computer tomography (CBCT) scans.

Materials and methods. We selected and measured from the tops of the roots of the teeth to the mandibular incisive canal in 180 CBCT-scans of patients aged from 24 to 80 years (90 men and 90 women; average age 53.27 ± 6.8) on sagittal view.

Results. The average distance for all measurements from the mandibular incisive canal to the root apices was 7.2 ± 2.4 mm. The lowest distance was noted in the first premolar region on the left (1.4 mm), and the greatest the canine region on the same side (15.1 mm). There were no statistically significant differences between age and gender, between the sides, as well as in the area of different groups of teeth.

Conclusion. Despite the fact that the risk of damage to this structure is quite small, it still exists and clinicians should not ignore this feature.

Key words: cone-beam computed tomography, mandibular incisive canal, endodontic treatment.

For citation: Z.S. Khabadze, M.M. Shubitidze, Sh.M. Solimanov, A.O. Kuznetsova, O.I. Magomedov, M.D. Abazyan, N.M. Kakabadze. Location of the mandibular incisive canal regarding to the root apices: a cone-beam computed tomography study. *Endodontics today*. 2019;17(3):8-12. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-8-12.

Highlights:

1. There is a very low probability of damage to the mandibular incisive canal during endodontic treatment of the anterior mandibular teeth.

2. Cone-beam computed tomography has a high degree of effectiveness for assessing the mandibular incisive canal.

ВВЕДЕНИЕ

Нижний альвеолярный нерв вместе с нижней альвеолярной артерией располагаются в канале нижней челюсти. Достигнув подбородочных отверстий, канал нижней челюсти разделяется на следующие структуры: нижнечелюстной резцовый канал, переднюю петлю подбородочного нерва и подбородочное отверстие [1]. Нижнечелюстной резцовый канал, являющийся продолжением канала нижней челюсти, несет в себе одноименный нерв, который обеспечивает иннервацию передних зубов нижней челюсти [2, 3] (рис. 1).

На сегодняшний день имеется ряд отчетов о кровотечениях во время операций в переднем отделе нижней челюсти. Также пациенты могут отмечать боль, дискомфорт и сенсорные нарушения – все данные особенности связаны с повреждением нижнечелюстного резцового канала [4-8] (рис. 2).

Во время консервативного лечения корневых каналов может быть напрямую поврежден нижний альвеолярный нерв в результате чрезмерной инструментальной обработки или при определении длины корневого канала [9, 10], в результате экстррузии

иригантов [11] или материалов для пломбирования корневых каналов [12, 13].

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) часто используется в диагностических целях в стоматологии из-за более низкой дозы облучения пациента по сравнению с традиционной КТ [14, 28]. Измерения, выполненные с помощью КЛКТ, были точными и надежными по отношению к нижнечелюстному резцово-

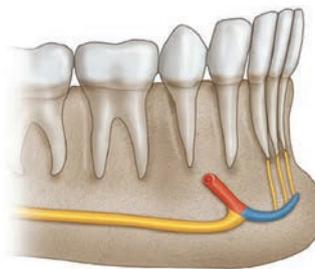


Рис. 1. Схематическая топография нижнечелюстного резцового канала. Синий – нижнечелюстной резцовый канал, красный – подбородочный нерв, желтый – нижнечелюстной канал

Fig. 1. Schematic topography of the mandibular incisive canal. Blue – mandibular incisive canal, red – mental nerve, yellow – mandibular canal

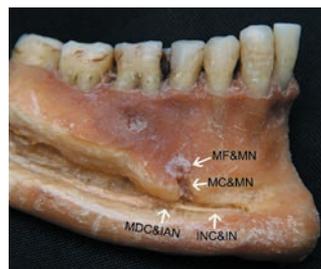


Рис. 2. Анатомия нижнего альвеолярного нерва на трупном материале, выполненная Yun ze et al. [30]. MDC – канал нижней челюсти; IAN – нижний альвеолярный нерв; MF – подбородочное отверстие; MN – подбородочный нерв; MC – подбородочный канал; INC – нижнечелюстной резцовый канал; IN – нижнечелюстной резцовый нерв

Fig. 2. Anatomy of the inferior alveolar nerve on the cadaveric material provided by Yun ze et al. [30]. MDC – mandibular canal; IAN – inferior alveolar nerve; MF – mental foramen; MN – mental nerve; MC – mental canal; INC – mandibular incisive canal; IN – mandibular incisive nerve

му каналу (рис. 3), как показал недавний систематический обзор литературы и метаанализ [15].

Целью данной работы является исследование расположения нижнечелюстного резцового канала относительно верхушек корней зубов в переднем отделе челюсти на основе данных, полученных при КЛКТ-обследовании.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами был проведен анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм, которые удовлетворяли следующим критериям включения: все пациенты имели зубы в переднем отделе нижней челюсти между подбородочными отверстиями; у пациентов имелся как минимум один нижнечелюстной резцовый канал с одной стороны; у пациентов отсутствовали патологические или травматические поражения в данной области; у пациентов ранее не проводилось хирургическое вмешательство в переднем отделе нижней челюсти; пациенты не имели очагов остеопороза и остеосклероза; а также на томограммах не присутствовали технические артефакты.

Нами было отобрано и проведено исследование 180 конусно-лучевых компьютерных томограмм пациентов в возрасте от 24 до 80 лет (90 мужчин и 90 женщин; средний возраст $53,27 \pm 6,80$ лет) в программном обеспечении Ez3D Plus (Vatech Co., Korea, 2009) с областью обзора $10 \times 8,5$ на сагиттальном реформате (рис. 4). Пациенты были направлены в центр рентгенологической диагностики для трехмерного рентгенологического обследования для различных диагностических целей. Письменное согласие было подписано всеми лицами до начала процедуры. Конусно-лучевой компьютерный томограф имел следующие характеристики: размер вокселя $0,2 \text{ мм} / 0,3 \text{ мм}$; фокальное пятно $0,5 \text{ мм}$; время сканирования 18

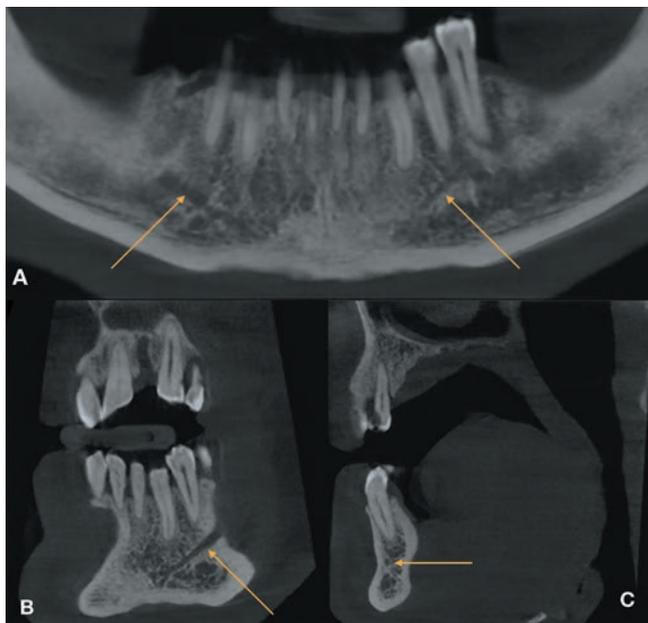


Рис. 3. Нижнечелюстной резцовый канал (желтая стрелка) на различных реформатах КЛКТ у одного пациента.

A – панорамный реформат; B – коронарный реформат; C – сагиттальный реформат

Fig. 3. The mandibular incisive canal (yellow arrow) on different CBCT views in the same patient. A – Panoramic view; B – Coronal view; S – Sagittal view

секунд; напряжение трубки 55-99 кВ / 4-16 мА. Был проведен статистический анализ в программном обеспечении StatPlus 6 (AnalystSoft) относительно пола и возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Среднее расстояние для всех измерений от нижнечелюстного резцового канала до верхушек корней зубов в переднем отделе нижней челюсти составило $7,2 \pm 2,4$ мм (табл. 1). Наименьшее расстояние (табл. 2) было отмечено в области первого премоляра нижней челюсти слева (1,4 мм), а наибольшее – в области клыка нижней челюсти на этой же стороне (15,1 мм).

Таблица 1. Расстояние от нижнечелюстного резцового канала до верхушек корней в зависимости от различных параметров (мм)

Table 1. The distance from mandibular incisive canal to root apices regarding to different parameters (mm)

Группа	Среднее	Минимальное	Максимальное	P-Value
Сторона				
Всего	$7,2 \pm 2,4$	1,4	15,1	0,5
Справа	$7,2 \pm 2,3$	1,7	14,4	
Слева	$7,20 \pm 2,43$	1,6	15,1	
Пол				
Мужчины (n)	$7,9 \pm 2,1$	2,2	14,1	0,8
Женщины (n)	$6,5 \pm 2,5$	1,4	15,1	
Возраст, лет				
24-44	$7,2 \pm 2,4$	1,6	15,1	0,1
45-60	$6,7 \pm 2,6$	1,4	13,1	
Более 60	$7,6 \pm 2,1$	2	14,1	



Рис. 4. Сагиттальный реформат КЛКТ. Расстояние от нижнечелюстного резцового канала (желтая стрелка) до апекса корня латерального резца нижней челюсти

Fig. 4. Sagittal view of the CBCT scan. The distance from the mandibular incisive canal (yellow arrow) to the apex of the mandibular lateral incisor

Таблица 1. Расстояние от нижнечелюстного резцового канала до верхушек корней в зависимости от различных параметров (мм)

Table 1. The distance from mandibular incisive canal to root apices regarding to different parameters (mm)

	Всего			Справа			Слева			P-Value
	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	
Первый премоляр	6,9 ± 2,4	13,7	1,4	7,2 ± 2	13	2	6,7 ± 2,3	13,7	1,4	0,1
Клык	7,1 ± 2,1	15,1	1,6	7,08 ± 2,09	13,8	1,7	7,1 ± 2,5	15,1	1,6	0,9
Латеральный резец	7,7 ± 2,5	14,4	2	7,7 ± 2,8	14,4	2	7,6 ± 2,3	12,9	2,6	0,8
Центральный резец	7,5 ± 2,2	12,6	3,1	6,3 ± 1,5	9,6	3,5	8,2 ± 2,2	12,6	3,1	0,1

Несмотря на то что критические крайние значения были выявлены на левой стороне, наш анализ КЛКТ показал, что как слева, так и справа среднее расстояние от верхушек корней зубов до нижнечелюстного резцового канала одинаково (7,2 мм). У мужчин данное расстояние, как было выявлено в нашем исследовании, больше чем у женщин, выявленная разница не являлась статистически значимой.

Все пациенты в нашем исследовании были разделены на возрастные группы (24-44; 45-60; более 60 лет) по 30 человек. Наибольшее расстояние было в возрастной группе более 60 лет, где оно составило 7,6 ± 2,1, а наименьшее – в возрастной группе 45-60, где оно составило 6,7 ± 2,6. Однако при множественном статистическом сравнении данных возрастных подгрупп не было выявлено значимой разницы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые нижнечелюстной резцовый канал был исследован еще в 1928 году [16]. Одноименный нерв, проходящий в данном канале, обеспечивает иннервацию нижних передних зубов и окружающей слизистой оболочки. Тем не менее, канал часто упускается из виду, поскольку его стенки выражены слабее, чем у канала нижней челюсти [17, 18].

В настоящее время существует ограниченное количество исследований расположения нижнечелюстного резцового канала относительно корней зубов. Kong et al [19] зарегистрировали расстояние от 11,92 до 8,2 мм, а у Apostolakis et al. [20] данное среднее расстояние варьировалось между 6,9 и 10,4 мм. Авторы не отмечают статистически значимой разницы среди различных групп. В нашем исследовании наибольшее среднее расстояние составило 7,7 мм в области латерального резца, а наименьшее среднее расстояние было в области первого премоляра и составило 6,9 мм.

В настоящее время нет зарегистрированных данных о нарушении чувствительности после эндодонтического лечения в переднем отделе нижней челюсти, однако, постоянная и временная потеря чувствитель-

ности или болевая симптоматика в данной области после хирургических манипуляций являются не редкими случаями [4, 5, 21]. Pommer et al. [22] при изучении забора костного блока с подбородочной области указали, что при манипуляциях на расстоянии менее 2 мм от нижнечелюстного резцового канала риск повреждения нерва составляет 100%, а при расстоянии менее 6 мм риск составляет более 50%.

Основываясь на данных Pommer et al. [22], при ошибках эндодонтического лечения, указанных выше, в нашем исследовании риск повреждения нерва 100% имеют 6% (n = 11) пациентов, а риск повреждения нерва более 50% имеют 36% (n = 65) пациентов.

Одним из ограничений данного исследования является недостаточная информация о пациентах в силу этических принципов, а именно информация о их расе. Как известно, существует ряд анатомических вариаций, которые имеют неодинаковые данные в различных этнических группах и регионах [23, 27, 29]. Такими примерами могут служить C-образные каналы [24], Radix entomolaris [25], Dens invaginatus [26]. Несмотря на то что все исследования были проведены в одном диагностическом центре, мы не можем утверждать, что все пациенты относились к одной этнической группе.

ВЫВОД

Данное исследование показало диагностическую важность применения КЛКТ не только при оценке канально-корневой системы зубов, но также для оценки расположения анатомических образований в переднем отделе нижней челюсти, таких как нижнечелюстной резцовый канал. Несмотря на то что риск повреждения данного образования достаточно невелик, он все еще существует, и клиницистам не следует игнорировать данную особенность. Аналогично схожим исследованиям, в данном исследовании не было выявлено статистически значимых различий между возрастом и полом, между сторонами, а также в области различных групп зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Pollard K. E., Munro S., Reford G. et al. The mandibular canal of the edentulous jaw // Clin Anat. 2001. №14. P. 445-452.
2. Souza de Tolentino E., Silva P. A., Pagin O. et al. Uncommon trajectory variations of the mandibular canal and of the mandibular incisive canal: Case report // Surg Radiol Anat. 2013. №35. P. 857-861.
3. Romanos G. E., Greenstein G. The incisive canal. Considerations during implant placement: Case report and literature review // Int J Oral Maxillofac Implants. 2009. №24. P. 740-745.
4. Abarca M., Van Steenberghe D., Malevez C. et al. Neurosensory disturbances after immediate loading of implants in the anterior mandible: an initial questionnaire approach followed by a psychophysical assessment // Clin Oral Investig 2006. №10. P. 269-277.
5. Pogrel M. A., Smith R., Ahani R. Innervation of the mandibular incisors by the mental nerve // J Oral Maxillofac Surg. 1997. №55. P. 961-963.

6. Givol N., Taicher S., Halamish-Shani T. et al. Risk management aspects of implant dentistry // Int J Oral Maxillofac Implants. 2002. Mar-Apr. №17 (2). P. 258-262.
7. Kalpidis C. D., Setayesh R. M. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature // J Periodontol. 2004. May. №75 (5). P. 631-645.
8. Greenstein G., Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review // J Periodontol. 2006. Dec. №77 (12). P. 1933-1943.
9. Mohammadi Z. Endodontics-related paresthesia of the mental and inferior alveolar nerves: an updated review // J Can Dent Assoc. 2010. №76. P. 117.
10. Rowe A. H. Damage to the inferior dental nerve during or following endodontic treatment // Br Dent J. 1983. №155. P. 306-307.
11. Becking A. G. Complication syndrome of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Report of three cases // Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991. №71. P. 346-348.

12. Shin Y., Roh B. D., Kim Y. et al. Accidental injury of the inferior alveolar nerve due to the extrusion of calcium hydroxide in endodontic treatment: a case report // Restor Dent Endod. 2016. №41. P. 63-67.
13. Grossman L. I., Tatoi J. Paresthesia from N2: report of a case // Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1978. №46. P. 700-701.
14. Ludlow J. B., Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008. №1. P. 106-114.
15. Barbosa D., Barros I., Teixeira R., et al. Imaging Aspects of the Mandibular Incisive Canal: A PROSPERO-Registered Systematic Review and Meta-Analysis of Cone Beam Computed Tomography Studies // The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. March/April. 2019. Vol. 34. Issue 2.
16. Olivier E. The inferior dental canal and its nerve in the adult // Br Dent J. 1928. №49. P. 356-358.
17. Mraiwa N., Jacobs R., Moerman P. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations // Surg Radiol Anat. 2003. №25. P. 416-423.
18. Mardinger O., Chaushu G., Arensburg B. et al. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal // Surg. Radiol Anat. 2000. №22. P. 157-161.
19. Kong N. et al. Mandibular incisive canal in Han Chinese using cone beam computed tomography // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Vol. 45. Issue 9. P. 1142-1146.
20. Apostolakis et al. The Dimensions of the Mandibular Incisive Canal and Its Spatial Relationship to Various Anatomical Landmarks of the Mandible: A Study Using Cone Beam Computed Tomography // Int J Oral Maxillofac Implants. 2013. Jan-Feb. №28 (1). P. 117-124.
21. Liang X., Lambrichts I., Corpas L. et al. Neurovascular disturbance associated with implant placement in the anterior mandibular and its surgical implications: literature review including report of a case // Chin J Dent Res. 2008. №11. P. 56-64.
22. Pommer B., Tepper G., Gahleitner A. et al. New safety margins for chin bone harvesting based on the course of the mandibular incisive canal in CT // Clinical Oral Implants Research. 2008. №19. P. 1312-1316.
23. So de Souza-Freitas J., Lopes E. S., Casati-Alvares L. Anatomic variations of lower first permanent molar roots in two ethnic groups // Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1971. №31. P. 274-278.
24. Yang Z. P., Yang S. F., Lin Y. C. et al. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population // Endod Dent Traumatol. 1988. №4. P. 160-163.
25. Shemesh A., Levin A., Katzenel L. V. et al. Prevalence Of 3-and 4-rooted first and second mandibular molars in the Israeli population // J Endod. 2015. №41. P. 338-342.
26. Cakici F., Celikoglu M., Arslan H. et al. Assessment of the prevalence and characteristics of dens invaginatus in a sample of Turkish Anatolian population // Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010. №15. P. 855-858.
27. Тригolos Н. Н., Фирсова И. В., Македонова Ю. А. Множественные dens evaginatus и когтевидный бугор: классификация, патофизиология, распространенность, клиника, лечение. Два клинических случая // Эндодонтия today. 2019. №1 (17). С. 50-54.
- Trigolos N. N., Firsova I. V., Makedonova Ju. A. Mnozhestvennyye dens evaginatus i kogtevidnyj bugor: klassifikacija, patofiziologija, rasprostranennost', klinika, lechenie. Dva klinicheskikh sluchaja // Endodontics today. 2019. №1 (17). P. 50-54.
28. Разумова С. Н., Браго А. С., Серебров Д. В. и др. Оценка длины моляров и премоляров верхней челюсти и расстояния от верхушек этих зубов до верхнечелюстного синуса по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в различных возрастных группах // Эндодонтия today. 2019. №2 (17). С. 47-51.
- Razumova S. N., Brago A. S., Serebrov D. V. et al. Estimation of the length of maxillary molars and premolars and the distance from the apexes of these teeth to the maxillary sinus according to cone-beam computed tomography (CBCT) in different age groups // Endodontics today. 2019. №2 (17). P. 47-51.
29. Разумова С. Н., Браго А. С., Хасханова Л. М. Анатомия системы корневых каналов зубов нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // Эндодонтия today. 2018. №4 (16). С. 50-52.
- Razumova S. N., Brago A. S., Khaskhanova L. M. Anatomy of the root canal system of the mandible teeth according to cone-beam computed tomography // Endodontics today. 2018. №4 (16). S. 50-52.
30. Xu, Yun ze et al. Anatomic study on mental canal and incisive nerve canal in interforaminal region in Chinese population // Surgical and Radiologic Anatomy 37. 2014. P. 585-589.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 14.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Хабадзе З.С. / Z.S. Khabadze

E-mail: dr.zura@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7257-5503

Оценка эффективности комплексной стоматологической реабилитации пациентов с отдельными формами предрака полости рта

Халявина И.Н.³, к.м.н., главный врач

Гилева О.С.¹, д.м.н., зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Либик Т.В.¹, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Кошкин С.В.², зав. кафедрой дерматовенерологии и косметологии

Куклина Е.А.³, к.м.н., врач – стоматолог-ортопед

Куклин Н.С.³, врач – стоматолог-ортопед

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Пермский Государственный Медицинский Университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Кировский Государственный Медицинский Университет Минздрава России, г. Киров

³Кировское областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кировский клинический стоматологический центр», г. Киров

Резюме

Актуальность. Распространенность предраковых заболеваний в структуре патологии слизистой оболочки рта (СОР) у пациентов РФ достаточно высока (до 35%) и не имеет тенденции к снижению, что актуализирует поиск более эффективных методов комплексного лечения и реабилитации для улучшения качества жизни пациента и профилактики озлокачествления.

Цель. Представить сравнительную оценку эффективности консервативно-хирургического стоматологического лечения в комплексе с ортопедической реабилитацией пациентов с красным плоским лишаем слизистой оболочки рта.

Материалы и методы. В исследовании проведена оценка эффективности комплексного консервативно-хирургического лечения и ортопедической реабилитации пациентов с наиболее часто выявляемой формой предрака полости рта – красным плоским лишаем (КПЛ) СОР.

Результаты. На основе комплексной оценки объективных и субъективных показателей обоснована целесообразность и преимущества комплексного подхода к лечению и реабилитации больных КПЛ, включающего местное применение высокоактивных топических стероидов / ингибиторов кальциневрина, электрокоагуляцию участков гиперкератоза вплоть до достижения стойкой ремиссии с последующим протетическим лечением с использованием биосовместимых материалов, рациональных конструкций, атравматичных методик, в т.ч. имплантационного зубного протезирования.

Выводы. Проведение рациональной ортопедической реабилитации по завершению этапа консервативно-хирургического лечения обеспечило на 6,5 месяцев более продолжительную ремиссию заболевания по сравнению с контролем.

Ключевые слова: заболевания слизистой оболочки полости рта, предрак, красный плоский лишай, медикаментозное лечение, стоматологическая ортопедическая реабилитация.

Для цитирования: Халявина И.Н., Гилева О.С., Либик Т.В., Кошкин С.В., Куклина Е.А., Куклин Н.С. Оценка эффективности комплексной стоматологической реабилитации пациентов с отдельными формами предрака полости рта. Эндодонтия today. 2019; 17(3):13-16. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-13-16.

Основные положения:

1. Комплексное консервативно-хирургическое лечение с этапом стоматологической ортопедической реабилитации у пациентов с проявлениями КПЛ полости рта обеспечивает высокие клинические результаты за счет применения современных многокомпонентных схем терапии.

2. Включение этапа ортопедической реабилитации позволило закрепить положительный эффект консервативно-хирургического лечения и пролонгировать ремиссию.

Estimation of efficiency of comprehensive dental rehabilitation of patients with separate oral cavity precautions

I.N. Khalyavina³, Ph.D, chief physician

O.S. Gileva¹, MD, Head of the Department

of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

T.V. Libik¹, Ph.D. Associate Professor,

Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

S.V. Koshkin², Head of the Department of Dermatovenerology and Cosmetology

E.A. Kuklina³, Ph.D., prosthodontist

N.S. Kuklin³, prosthodontist

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner

of the Ministry of Health of Russia, Perm

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

Kirov State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Kirov

³Kirov regional state budgetary health institution "Kirov clinical dental center", Kirov

Abstract

Relevance. The prevalence of precancerous diseases in the structure of the pathology of the oral mucosa in patients of the Russian Federation is quite high (up to 35%) and has no tendency to decrease, which actualizes the search for more effective methods of complex treatment and rehabilitation to improve the patient's quality of life and prevention of malignancy.

Aim. To present a comparative assessment of the effectiveness of conservative surgical dental treatment in combination with restorative rehabilitation of patients with oral lichen planus.

Materials and methods. The study assessed the effectiveness of complex conservative surgical treatment and prosthodontic rehabilitation of patients with the most frequently detected form of oral precancer lichen planus.

Results. Based on a comprehensive assessment of objective and subjective indicators, the feasibility and advantages of an integrated approach to the treatment and rehabilitation of patients with lichen planus are substantiated, including the local use of highly active topical steroids / calcineurin inhibitors, electrocoagulation of hyperkeratosis sites until stable remission with subsequent prosthetic treatment using biocompatible materials, rational designs, atraumatic techniques, including implant dental prosthetics.

Conclusion. Conducting a rational prosthodontic rehabilitation upon completion of the conservative-surgical treatment stage provided a 6.5-month longer remission of the disease compared with the control group.

Key words: diseases of the oral mucosa, precancer, lichen planus, drug treatment, dental orthopedic rehabilitation.

For citation: I.N. Khalyavina, O.S.Gileva, T.V.Libik, S.V.Koshkin², E.A. Kuklina, N.S. Kuklin. Estimation of efficiency of comprehensive dental rehabilitation of patients with separate oral cavity precautions. *Endodontics today*. 2019;17(3):13-16. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-13-16.

Highlights:

1. Comprehensive conservative surgical treatment with the stage of dental orthopedic rehabilitation in patients with manifestations of CPL of the oral cavity provides high clinical results through the use of modern multicomponent therapy regimens.

2. The inclusion of the stage of prosthodontic rehabilitation made it possible to consolidate the positive effect of conservative surgical treatment and prolong remission.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Частота выявления предраковых заболеваний в структуре патологии слизистой оболочки рта (СОР) у пациентов РФ достаточно высока (до 35%) и не имеет тенденции к снижению [1-3], что актуализирует поиск более эффективных методов комплексного лечения и реабилитации для улучшения качества жизни пациента с хронической полисистемной патологией и профилактику озлокачествления [4, 5, 19]. По данным лечебно-консультативного приема пациентов с патологией СОР, на долю красного плоского лишая (КПЛ) приходится 31,5% обращений [7]. В структуре КПЛ СОР преобладают (25-55%) его осложненные формы (эрозивно-язвенная и гиперкератотическая), частота озлокачествления которых колеблется от 1% до 4% [6, 7,

21]. Эффективность лечения осложненных форм КПЛ СОР не всегда высока в связи с частыми рецидивами на фоне несовершенной системы стоматологической диспансеризации и реабилитации [8-10]. Вклад ортопедического лечения в результативность комплексной терапии КПЛ и других форм предрака мало изучен, не обоснован с позиций рационального выбора материалов, конструкций и технологий зубного протезирования [11, 12, 20].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представить сравнительную оценку эффективности консервативно-хирургического стоматологического лечения в комплексе с ортопедической реабилитаци-

ей пациентов с красным плоским лишаям слизистой оболочки рта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мультицентровое открытое проспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование по оценке эффективности комплексного консервативного стоматологического лечения с последующей ортопедической реабилитацией пациентов с КПЛ СОР проведено на базах кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний и стоматологической клиники ПГМУ (г. Пермь), КОГБУЗ «ККСЦ» (г. Киров) и кафедры дерматовенерологии и косметологии Кировского ГМУ (г. Киров). В ходе исследования 49 пациентов (9 мужчин и 40 женщин в возрасте от 40 до 69 лет) с осложненными формами КПЛ СОР были рандомизированы по двум группам (основная, сравнения) в зависимости от назначаемого лечебно-реабилитационного комплекса. Основная группа (ОГ) – 25 пациентов с КПЛ СОР – 5 мужчин и 20 женщин в возрасте 40-65 лет (средний возраст – $52,6 \pm 7,8$), которым по завершении консервативно-хирургического лечения, по достижении ремиссии было проведено ортопедическое лечение по замещению дефектов зубных рядов (ДЗР), в том числе с использованием имплантационного зубного протезирования (ИЗП). Группа сравнения (ГС) – 24 пациента с КПЛ СОР – 4 мужчины и 20 женщин в возрасте 43-69 лет (средний возраст – $53,1 \pm 8,2$), которым по объективным причинам по завершении этапа консервативно-хирургического лечения ортопедическая реабилитация не проводилась. Пациенты обеих групп были в целом сопоставимы по исходным стоматологическим показателям, состоянию системного и дерматологического здоровья.

В обеих группах основу консервативной терапии КПЛ СОР составили высокоактивные топические стероиды (крем «Дермавейт») или, при наличии противопоказаний, ингибиторы кальциневрина (крем «Элидел») по разработанному оригинальным методом [13]. Общее лечение пациентов включало месячный курс седативных, антигистаминных, пробиотических и поливитаминных препаратов по схемам [18, 19].

Лечебный комплекс включал также коррекцию/устранение местных и общих факторов онкогенного риска и подбор оптимальных лечебно-гигиенических протоколов по уходу за полостью рта: применение экстрамягких и мягких зубных щеток (ultra-soft, soft, sensitive, например Oral-B UltraThin Green) с маленькой головкой, исключение средств с раздражающим и аллергизирующим действием, назначение ополаскивателей с эффективными и безопасными ингредиентами с антимикробным, реминерализующим, антигалитозным и прямым противовоспалительным действием (цетилпиридиния хлорид, фторид олова). По достижении ремиссии проводили полноценную санацию полости рта с лечением заболеваний зубов, пародонта, хирургического лечения с соблюдением принципов максимальной атравматичности и безопасности проводимых стоматологических манипуляций [14, 15, 18]. Хирургическое лечение у лиц с гиперкератотической формой КПЛ проведено у 16,0% пациентов основной и 12,5% пациентов группы сравнения в форме электрокоагуляции участков гиперкератоза аппаратом Servatome (Acteon Group, Франция).

Комплексная оценка результатов лечения проведена по суммарной шкале эффективности (СШЭ) с субъективной оценкой спонтанной и индуцированной боли

[4] и расчетом планиметрических показателей площади поражения [16] по оригинальной формуле и в соответствии с рацпредложениями (№2706 от 06.06.2016; №2494 от 11.01.2010):

$$\text{СШЭ (балл)} = (\text{VAS}_{\text{спон.б.}} + \text{VAS}_{\text{инд.б.}}) / 2,5 + \text{Sochaga}$$

Показатели СШЭ оценивали на точках отсчета: до лечения, на 7-й, 14-й, 21-й и 28-й дни терапии (в обеих группах), а также по завершении ортопедической реабилитации (в основной группе) через 6-12 месяцев и 1,5-2 года. Продолжительность ремиссии рассчитывали по количеству дней с момента ее достижения до первого обострения заболевания. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера. Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием программного обеспечения Statistica 13.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамика показателей индекса СШЭ у пациентов групп наблюдения представлена в таблице 1.

Динамика индекса СШЭ у пациентов обеих групп на консервативно-хирургическом этапе указывала на прогрессивное снижение выраженности основных клинических показателей КПЛ СОР: уменьшение проявлений болевого симптома и достоверный регресс общей площади поражения слизистой; достоверных отличий межгрупповых показателей СШЭ на всех точках данного этапа не выявлено.

У пациентов ОГ исходно определена высокая нуждаемость в оказании ортопедической стоматологической помощи: у 32,0% – нуждаемость в первичном протезировании по поводу ДЗР; у 48,0% – в повторном протезировании с заменой некачественных протезов и подбором оптимальных конструкций и материалов с учетом особенностей СОПР; у 20,0% – в дополнительном зубном протезировании. Потребность в ИЗП определена у 64,0% пациентов, не имеющих системных (ASA-II) и местных противопоказаний, однако у 33,0% из них не была реализована по объективным причинам.

ОБСУЖДЕНИЕ

Объем и структура ортопедической стоматологической помощи у пациентов ОГ: 32 одиночных металлокерамических коронки, 24 металлокерамических

Таблица 1. Динамика показателей СШЭ (баллы) у пациентов с осложненными формами КПЛ СОР на этапах комплексного лечения (Т₀-Т₂₈) и реабилитации (Т₁₈₀₋₃₆₅-Т₅₄₈₋₇₃₀). Р – достоверность межгрупповых показателей

Table 1. Dynamics of total efficiency scale indicators (scores) in patients with complicated forms of oral lichen planus at the stages of complex treatment (T₀-T₂₈) and rehabilitation (T₁₈₀₋₃₆₅-T₅₄₈₋₇₃₀). P – reliability of intergroup indicators

Точка наблюдения, день	Показатели СШЭ в группах наблюдения, баллы	
	Основная	Сравнения
T ₀	11,2 ± 0,8	10,8 ± 0,7; p > 0,05
T ₇	6,3 ± 1,1	5,9 ± 1,3; p > 0,05
T ₁₄	3,1 ± 0,5	3,0 ± 0,4; p > 0,05
T ₂₁	2,0 ± 0,3	1,9 ± 0,4; p > 0,05
T ₂₈	1,6 ± 0,4	1,4 ± 0,5; p > 0,05
T ₁₈₀₋₃₆₅	0,5 ± 0,2	4,8 ± 0,7; p < 0,001
T ₅₄₈₋₇₃₀	1,1 ± 0,3	7,8 ± 1,2; p > 0,001

мостовидных протеза, 15 металлокерамических конструкций с опорой на дентальные имплантаты (ДИ); 9 полных съемных пластиночных зубных протезов с эластичными подкладками, в том числе 4 – с опорой на ДИ, 6 бюгельных протезов, 7 частичных съемных пластиночных зубных протеза. Все съемные протетические конструкции были изготовлены из безакриловых пластмасс. Ортопедическое лечение проводили, применяя для защиты СОР оригинальный поддерживающий лечебно-профилактический комплекс [2].

В отдаленные сроки наблюдения показатели СШЭ у пациентов ОГ были достоверно ниже (в 7,1-9,6 раза), чем у лиц группы сравнения, что связывали с проведением полного стоматологического лечебно-реабилитационного комплекса лечения, обеспечившего гармоничное функционирование всех органов полости рта и организма в целом. Продолжительность ремиссии КПЛ СОР у лиц ОГ составила $290,5 \pm 53,7$ дней, в ГС была достоверно ($p < 0,001$) ниже – $87,5 \pm 25,3$ дней. Таким образом, включение этапа ортопедической реабилитации позволяло закрепить положительный эффект консервативно-хирургического лечения и пролонгировать ремиссию до 6,5 месяцев.

ВЫВОДЫ

Комплексное консервативно-хирургическое лечение с этапом стоматологической ортопедической реабилитации у пациентов с проявлениями КПЛ и ДЗР полости рта обеспечивает высокие клинические результаты за счет применения современных многокомпонентных схем терапии осложненных форм КПЛ СОР, а также рационального протетического лечения, учитывающего специфику структурно-функциональных изменений СОР, включающего использование оригинальных методических, материаловедческих и конструктивных решений. Комплексные подходы и методические решения могут быть рекомендованы для лечения пациентов с КПЛ СОР и для включения в клинические рекомендации (протоколы лечения) красного плоского лишая, предназначенные для применения в системе здравоохранения РФ.

Информация о спонсорстве.

Авторы заявляют об отсутствии источника финансирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Гажва С.И., Степанян Т.Б., Горячева Т.П. Распространенность стоматологических заболеваний слизистой оболочки полости рта и их диагностика // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №5. – С.41-44.
2. Gazhva S.I., Stepanyan T.B., Goryacheva T.P. The prevalence of dental diseases of the oral mucosa and their diagnosis // International Journal of Applied and Basic Research. - 2014. - No. 5. - S. 41-44.
3. Кукушкин В.Л., Соколова Е.Н., Кукушкина Е.А. Эпидемиологические аспекты заболеваний слизистой оболочки полости рта // Забайкальский медицинский вестник. – 2013. – №1. – С.156-159.
4. Kukulshkin V.L., Sokolova E.N., Kukulshkina E.A. Epidemiological aspects of diseases of the oral mucosa // Transbaikal Medical Bulletin. - 2013. - No. 1. - S.156-159.
5. Махмудова З.К., Булгакова Д.М., Хачиров Д.Г., Османова С.А. Структура заболеваний слизистой полости рта и сопутствующая патология у взрослого населения республики Дагестан // Вестник ДГМА. – 2012. – №4(5). – С.80-86.
6. Makhmudova Z. K., Bulgakova D. M., Khachirov D. G., Osmanova S. A. The structure of diseases of the oral mucosa and associated pathology in the adult population of the Republic of Dagestan // Herald of the DSEA. - 2012. - No. 4 (5). - S.80-86.
7. Гилева О.С. Консервативно-профилактическая стоматология: современные тренды развития // Пермский медицинский журнал. 2018. Т. 35. № 6. С. 61-72.

Gileva O.S. Conservative-prophylactic dentistry: modern development trends // Perm Medical Journal. 2018.Vol. 35. No. 6. P. 61-72.

5. Awadallah M, Idle M, Patel K, Kademani D. Management update of potentially premalignant oral epithelial lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2018 Jun;125(6):628-636.

6. Гилева О.С., Задорина И.И., Исламова А.Ф., Пленкина В.А., Синтюрина А.А., Чупраков М.А. Оценка болевого симптома у пациентов с воспалительными заболеваниями слизистой оболочки рта, пародонто- и эндодонто // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 17.

Gileva OS, Zadorina II, Islamova AF, Plenkina VA, Sintyurina AA, Chuprakov MA Assessment of pain symptom in patients with inflammatory diseases of the oral mucosa, steam and endodontics // Modern problems of science and education. 2017. No. 4. P. 17.

7. Belkacem Chebil R, Oueslati Y, Marzouk M, Ben Fredj F, Oualha L, Douki N. Oral Lichen Planus and Lichenoid Lesions in Sjogren's Syndrome Patients: A Prospective Study. Int J Dent. 2019;2019:1603657. Published 2019 May 7.

8. Гилева О.С., Либик Т.В., Позднякова А.А., Гибадуллина Н.В., Сюткина Е.С., Коротин С.В. Заболевания слизистой оболочки полости рта: методы диагностики и лечения // Dental Forum. 2019. №1(72). С. 27-36.

Gileva O.S., Libik T.V., Pozdnyakova A.A., Gibadullina N.V., Syutkina E.S., Korotin S.V. Diseases of the oral mucosa: diagnostic and treatment methods // Dental Forum. 2019.No 1 (72). S. 27-36.

9. Bettencourt M. Oral Lichen Planus Treated With Apremilast. J Drugs Dermatol. 2016 Aug 1;15(8):1026-8.

10. Suresh SS, Chokshi K, Desai S, Malu R, Chokshi A. Medical Management of Oral Lichen Planus: A Systematic Review. J Clin Diagn Res. 2016;10(2):ZE10-ZE15.

11. Гилева О.С., Яшина Ж.С., Либик Т.В., Позднякова А.А., Гордилова Е.А. Комплексная стоматологическая реабилитация больных с заболеваниями слизистой оболочки полости рта: рациональные подходы к протетическому лечению // Стоматология для всех. 2013. № 4. С. 9-14.

Gileva O.S., Yashina Zh.S., Libik T.V., Pozdnyakova A.A., Gorodilova E.A. Comprehensive dental rehabilitation of patients with diseases of the oral mucosa: rational approaches to prosthetic treatment // Dentistry for all. 2013. No. 4. P. 9-14.

12. Ortiz-Ruiz AJ, Ramirez-Espinosa M, Lopez-Jornet P. Oral Lichen planus and sensitization to manganese in a dental prosthesis. Contact Dermatitis. 2006 Apr;54(4):214-5.

13. Махмудова З.К., Булгакова Д.М., Хачиров Д.Г., Османова С.А. Структура заболеваний слизистой полости рта и сопутствующая патология у взрослого населения республики Дагестан // Вестник ДГМА. – 2012. – №4(5). – С.80-86.

Makhmudova Z. K., Bulgakova D. M., Khachirov D. G., Osmanova S. A. The structure of diseases of the oral mucosa and associated pathology in the adult population of the Republic of Dagestan // Herald of the DSEA. - 2012. - No. 4 (5). - S.80-86.

18. Селифанова Е.И., Бекетова Т.В. Патологические процессы пародонта и пародонто и их роль при ревматических заболеваниях: перспективное направление междисциплинарных исследований. Эндодонтия Today. 2018. № 4. С. 70-72.

Selifanova E.I., Beketova T.V. Pathological processes of periodontal and interdental and their role in rheumatic diseases: a promising area of interdisciplinary research. Endodontics Today. 2018. No. 4. P. 70-72.

19. Джураева Ш.Ф., Иконникова А.В. Соматический и стоматологический статус больных с онкопатологией челюстно-лицевой области. Эндодонтия Today. 2019. Т. 17. № 1. С. 16-20.

Dzhuraeva Sh.F., Ikonnikova A.V. Somatic and dental status of patients with oncopathology of the maxillofacial region. Endodontics Today. 2019.Vol. 17. No. 1. S. 16-20.

• Полный список литературы находится в редакции

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The Authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 11.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Халявина И.Н. / I.N. Khalyavina

E-mail: kstp@e-kirov.ru

Многоуровневый анализ микроструктуры эмали в обосновании микроинвазивных технологий лечения очаговой деминерализации эмали у пациентов ортодонтического профиля

Гилева О.С.¹, д.м.н. зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Левицкая А.Д.¹, соискатель кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Сюткина Е.С.¹, к.м.н. ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии

Халявина И.Н.², к.м.н., главный врач

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Пермский Государственный Медицинский Университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь

²«Кировский клинический стоматологический центр», г. Киров

Резюме

Актуальность. Очаговая деминерализация эмали (ОДЭ) - одна из значимых проблем стоматологии, учитывая, что инициальные стадии проявляются деминерализацией, быстро прогрессирующей в отсутствие своевременной адекватной терапии.

Цель исследования – на основе многоуровневого анализа микроструктуры эмали с помощью современных клинических и высокоточных экспериментальных исследований обосновать целесообразность применения микроинвазивного метода лечения ОДЭ у пациентов ортодонтического профиля.

Материал и методы. Искусственный кариес эмали моделировали на вестибулярной поверхности 42 зубов, используя оригинальную методику, а также специальное аппаратурно-инструментальное обеспечение.

Результаты. При анализе данных СЭМ установлен неоднородно-шероховатый микрорельеф эмали с наличием многочисленных углублений, впадин и характерных валиков. СЭМ-аттестация продольного шлифа зуба показала, что при увеличении в 217 раз в участке искусственной ОДЭ определяются зоны деструкции эмали глубиной от 200 до 450 мкм, чаще в форме треугольника, вершиной обращенной к эмалево-дентинной границе.

Выводы. Результаты многоуровневого (макро-, мезо- и микроскопического) анализа структуры и микромеханических свойств эмали в очаге деминерализации позволили оценить валидность разработанных экспериментальных методик искусственного кариеса эмали, получить объемную информацию о развивающихся в ней структурно-функциональных нарушениях, обосновать целесообразность патогенетического применения микроинвазивного инфильтрационного метода лечения.

Ключевые слова: очаговая деминерализация эмали, искусственный кариес эмали, микроструктура эмали, стереомикроскопия, сканирующая электронная микроскопия, компьютерная томография, атомно-силовая микроскопия.

Для цитирования: Гилева О.С., Левицкая А.Д., Сюткина Е.С., Халявина И.Н. Многоуровневый анализ микроструктуры эмали в обосновании микроинвазивных технологий лечения очаговой деминерализации эмали у пациентов ортодонтического профиля. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):17-20. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-17-20.

Основные положения:

1. Результаты экспертной клинической оценки цвето-текстурных характеристик биопрепаратов зубов с созданным *in vitro* кариесом эмали и их увеличенных на стереомикроскопе в 12,5 раз цифровых изображений свидетельствовали о наличии на их вестибулярной поверхности очагов деминерализации, преимущественно квадратной или, реже овальной формы.

2. Показатели максимальной глубины очагов поражения находились в диапазоне от 316,4 до 531,2 мкм и, в целом, соответствовали данным, полученным на основе анализа иных *in vitro* моделей.

Multi-level analysis of the enamel microstructure in the substantiation of microinvasive technologies of treatment of focal demineralization of enamel in patients of orthodontic profile

O.S. Gileva¹, MD, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases
 A.D. Levitskaya¹, Applicant, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases
 E.S. Syutkina¹, Ph.D. Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics named after Professor I.N. Khalyavina², Ph.D, chief physician

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner of the Ministry of Health of Russia, Perm

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kirov State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Kirov

Abstract

Relevance. Focal enamel demineralization is one of the significant problems of dentistry, given that the initial stages are manifested by demineralization, rapidly progressing in the absence of timely adequate therapy.

Aim. To substantiate the feasibility of using the microinvasive method of treating focal enamel demineralization in orthodontic patients based on multilevel analysis of the enamel microstructure using modern clinical and high-precision experimental studies.

Material and methods. Enamel artificial caries was modeled on the vestibular surface of 42 teeth using an original technique, as well as special hardware and instrumentation.

Results. When analyzing the SEM data, an inhomogeneous rough enamel microrelief with the presence of numerous depressions, depressions, and characteristic ridges was established. SEM certification of the longitudinal section of the tooth showed that with an increase of 217 times in the section of artificial caries, enamel destruction zones are determined from 200 to 450 μm deep, most often in the shape of a triangle, with the apex facing the enamel-dentine border.

Conclusion. The results of a multilevel (macro-, meso- and microscopic) analysis of the structure and micromechanical properties of enamel in the focus of demineralization made it possible to assess the validity of the developed experimental methods for artificial caries of enamel, to obtain voluminous information about the structural and functional disorders developing in it, to justify the expediency of the pathogenetic use of the microinvasive infiltration treatment method.

Keywords: focal enamel demineralization, artificial enamel caries, enamel microstructure, stereo microscopy, scanning electron microscopy, computed tomography, atomic force microscopy.

For citation: O.S. Gileva, A.D. Levitskaya, E.S. Syutkina, I.N. Khalyavina. Multi-level analysis of the enamel microstructure in the substantiation of microinvasive technologies of treatment of focal demineralization of enamel in patients of orthodontic profile. *Endodontics today*. 2019;17(3):17-20. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-17-20.

Highlights:

1. The results of an expert clinical evaluation of the color-textural characteristics of tooth biologics with *in vitro* enamel caries and their digital images magnified by a stereo microscope 12.5 times showed the presence of foci of demineralization on their vestibular surface, mainly square or, more rarely, oval.

2. Indicators of the maximum depth of lesions were in the range from 316.4 to 531.2 μm and, in general, corresponded to the data obtained on the basis of analysis of other *in vitro* models.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Очаговая деминерализация эмали (ОДЭ) - одна из значимых проблем стоматологии, учитывая, что инициальные стадии проявляются деминерализацией, быстро прогрессирующей в отсутствие своевременной адекватной терапии [8]. Клинически проблема ОДЭ дополнительно актуализирована частотой возникновения особого клинико-патогенетического варианта кариеса эмали у пациентов ортодонтического профиля. Понимание механизмов развития раннего кариеса и его регресса под действием различных лечебно-профилактических технологий возможно на основе всестороннего многоуровневого изучения топологии микроструктуры и микромеханических свойств эмали в норме и в условиях искусственно моделируемого кариеса. Объективно очаг деминерализации выявляется методами витального окрашивания и транс-

иллюминации. Совместное применение методов визуально-инструментальной диагностики и высокоточных экспериментальных методик [9] позволяют получить панорамную информацию о структуре кариозного дефекта на ранней стадии, а последующий анализ данных и их экстраполяция в практику - улучшить качество лечения. Междисциплинарные исследования механизмов возникновения и прогрессирования кариеса зубов с акцентом на диагностику его ранних стадий (ОДЭ), соответствуют основным мировым трендам фундаментальной и практической стоматологии [10]. Для оценки структуры эмали в норме, при различных заболеваниях или повреждениях зубов, а также в динамике различных лечебно-профилактических воздействий с успехом применяется целый спектр высокоточных традиционных, специальных и дополнительных *in vitro* методов оптической, сканирующей

электронной (СЭМ), а также атомно-силовой микроскопии (АСМ) и др. [1,2,7]. Многомасштабные подходы к анализу структурно-функциональных свойств деминерализованной эмали для оценки эффективности микроинвазивных методов лечения кариеса эмали актуализированы в работах [6,7], требуют развития.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе многоуровневого анализа микроструктуры эмали с помощью современных клинических и высокоточных экспериментальных исследований обосновать целесообразность применения микроинвазивного метода лечения ОДЭ у пациентов ортодонтического профиля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Искусственный кариес эмали моделировали на вестибулярной поверхности 42 зубов, используя оригинальную методику (патент на изобретение №2503067 от 27.12.13), а также специальное аппаратно-инструментальное обеспечение (патенты на полезную модель №172561 и №171409 от 16.12.16), а также деминерализующий гель оригинального состава (РП №2757 от 17.05.2018).

Многоуровневый анализ зон искусственной ОДЭ проводили визуально (ISDAS-кодирование), а также на различных масштабных уровнях: на макроскопическом уровне - аттестация морфологии эмали зубов методом стереомикроскопии (масштаб десятки мкм); на мезоскопическом уровне - изучение микроструктуры, наличие трещин, пор, шероховатости, дефектов, углублений (масштаб - сотни-тысячи нм) проводили на СЭМ и компьютерном томографе (КТ); на микроскопическом уровне - это структурное состояние поверхности исследуемых образцов (масштаб - межатомные расстояния - единицы нм). Данное исследование проводили с помощью АСМ.

Визуальная оценка зубов с искусственной ОДЭ, созданной *in vitro* проведена с использованием стандартных стоматологических инструментов, включала оценку цвето-текстурных, геометрических и топографических характеристик (цвет пятен и наличие цветового диссонанса; текстуры (гладкая/шероховатая) поверхности пятна; блеск/потеря блеска/помутнение эмали; топография, размеры и форма) очага деминерализации, а также его кодирование соответственно критериям International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). Обзорные фотографические изображения поверхности зуба с очагами искусственного кариеса эмали получали при увеличениях 7, 12,5 и 20 крат на стереомикроскопе Olympus SZX-16 с камерой высокого разрешения Olympus DP-73, быстро, бесконтактным способом получая объемную информацию эмали об особенностях топологии поверхности, структуры и рельефа, от шероховатости до царапин и трещин.

Микроструктуры поврежденной эмали на мезоскопическом уровне аттестовали методом СЭМ на аппарате TESCAN модели MIRA3 XMN с приставкой для микрорентгеноспектрального анализа X-MAX 80 с целью эффективной высокоточной оценки динамики химического элементного состава эмали до и после различных моделируемых воздействий. Разрешающая способность микроскопа - в режиме высокого вакуума (SE): 1.2 нм при 30кВ; 2.5 нм при 3 кВ и в режиме переменного вакуума (BSE): 2.0 нм при 30 кВ, позволяла анализировать геометрические характеристики очага деминерализации, глубину его проникновения относительно эмалево-дентинной границы, изучать мор-

фологию отдельных кристаллов гидроксиапатитов и их ассоциаций - эмалевых призм, анализировать микропоры эмали, изучать дефекты межпризменных пространств, химический состав эмали в заданных точках.

Микроуровневые исследования поверхности и структуры деминерализованной эмали дополнены методом рентгеновской компьютерной томографии (Nikon Metrology XT H 225), позволяющей выявлять дефекты по рентгеновским снимкам объекта, строить трехмерную модель ОДЭ, выделять для анализа сечения, формировать требуемые проекции для просмотра и анализа исследуемых зон.

Наноразрешающий АСМ-анализ рельефа поверхности ОДЭ *in vitro* (комплекс высокого разрешения «Интегра Прима - НаноЛаборатория», NT-MDT) осуществлен контактным методом постоянной силы на воздухе с помощью кремниевых кантилеверов серии NSG01. Проблемы практического использования АСМ в экспериментальной стоматологии зачастую связаны с нестандартной формой зуба как объекта исследования, имеющего определенную кривизну вестибулярной поверхности зуба, сложную топографию жевательной поверхности и т.д. Для адаптации высокоточной аппаратуры к анализу свойств малогабаритных образцов использована оригинальная силиконовая «подложка» из слепочного материала «Express STD» (3M ESPE) для плотной, строго параллельной фиксации и иммобилизации биопрепарата (РП № 2662 от 25.11.2014).

Статистическую оценку данных проводили с использованием программного обеспечения STATISTICA 13.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты экспертной клинической оценки цвето-текстурных характеристик биопрепаратов зубов с созданным *in vitro* кариесом эмали и их увеличенных на стереомикроскопе Olympus SZX-16 в 12,5 раз цифровых изображений свидетельствовали о наличии на их вестибулярной поверхности очагов деминерализации, преимущественно (75,0%) квадратной или, реже (25,0%), овальной формы. Чаще очаги искусственного кариеса были лишены присущего эмали блеска и опалесценции, имели белый (от мутновато-опакового до ярко-белого) цвет и четко контурируемые границы. С учетом цвета эмали в очаге перифокальных зон эмали в 91,7% случаев выявляли цветовой диссонанс коронок исследуемых зубов. При зондировании текстуры поверхности 83,3% кариозных очагов определялась как неровно-шероховатая.

При анализе данных СЭМ установлен неоднородно-шероховатый микрорельеф эмали с наличием многочисленных углублений, впадин и характерных валиков. СЭМ-аттестация продольного шлифа зуба показала, что при увеличении в 217 раз в участке искусственной ОДЭ определяются зоны деструкции эмали глубиной от 200 до 450 мкм, чаще в форме треугольника, вершиной обращенной к эмалево-дентинной границе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Клинические признаки кариозного поражения эмали, выявленные на поверхности абсолютного большинства тестируемых образцов, соответствовали коду 2 по критериям ICDAS, что обосновывало высокую чувствительность оригинальной экспериментальной модели ОДЭ, а также показания к использованию (с последующей оценкой эффективности) в лечебных целях микроинвазивных технологий, основанных на

инфильтрации очагов деминерализации жидкотекучим композитом.

Нередко 2-3 треугольных зоны ОДЭ имели общее основание и разную глубину поражения, не превышающую 450 мкм. При увеличении в 500 раз, в очаге определялись грубые изменения поверхности и микроструктуры эмали: расширение или разрушение межпризмных пространств, деструкция и утрата четкости «рисунка» расположения эмалевых призм и др. Выявленные микроструктурные изменения эмали в зоне ОДЭ соответствовали описанию классической ультраструктуры начальной стадии кариеса, развивающегося *in vivo* под действием кариесогенных факторов. Полученные по данным микрорентгеноспектрального анализа результаты определили следующий микроэлементный состав очага поражения, соответствующий закономерностям развития деминерализации: О [условная концентрация (УК) - 13.96; весовой процент (ВП) - 46.95]; F (УК - 4.01; ВП - 15.11); Na (УК - 0.48; ВП - 2.00); Al (УК - 1.96; ВП - 8.97); Si (УК - 2.55; ВП - 12.11); P (УК - 0.63; ВП-2.40); Ca (УК - 0.30; ВП - 1.38); Sr (УК - 1.92; ВП -10.78)].

Обзорный анализ созданных с помощью компьютерной томографии 3D-моделей зубов с искусственным кариесом эмали имели классическую треугольную форму, с вершиной угла, обращенной к эмалево-дентинной границе. Средние показатели толщины эмали варьировались в диапазоне $1,09 \pm 0,11$ мм что соответствовало нормативным значениям микроанатомии эмали зубов данной группы [4,5]. Показатели максимальной глубины очагов поражения находились в диапазоне от 316,4 до 531,2 мкм и, в целом, соот-

ветствовали данным, полученным на основе анализа иных *in vitro* моделей ОДЭ [1,3]. По данным КТ, очаги искусственного кариеса характеризовались как рентгенопрозрачные темные зоны с неравномерной оптической плотностью, представлялись структурно-неоднородными, что отражалось в различных цветовых оттенках их КТ-образцов.

При анализе АСМ установлено, что микрорельеф поверхности зон ОДЭ представлялся как умеренно неоднородный, местами сильно шероховатый, с размытыми, извилистыми границами структур. Разрушенный поверхностный слой эмали представлен дефектами различной глубины, максимальная достигала 400 нм; основную площадь поверхности ОДЭ составляли «впадины» (от -400нм и более) и «углубления» (от -200нм до -400нм), уменьшалось количество «возвышенностей» (+200нм до +400нм) и «равнин» (от 0 до +200нм).

Вывод. Результаты многоуровневого (макро-, мезо- и микроскопического) анализа структуры и микромеханических свойств эмали в очаге деминерализации позволили оценить валидность разработанных экспериментальных методик искусственного кариеса эмали, получить объемную информацию о развивающихся в ней структурно-функциональных нарушениях, обосновать целесообразность патогенетического применения микроинвазивного инфильтрационного метода лечения ОДЭ, потенцируемого эффектами биоактивных многофункциональных покрытий пролонгированного действия, при эстетической реставрации зубов и в комплексе лечебно-профилактических мероприятий у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Беляев А.Ю., Гилева О.С., Муравьева М.А., Свистков А.Л., Скачков А.П. Исследование механических свойств здоровой и поврежденной кариесом зубной эмали с помощью микроиндентирования // Российский журнал биомеханики. - 2012. - Т.16, №3, - С.57-64.

Belyaev A.Yu., Gileva O.S., Muravyova M.A., Svistkov A.L., Skachkov A.P. The study of the mechanical properties of healthy and decayed tooth enamel using microindentation // Russian Journal of Biomechanics. - 2012. - Т. 16, No. 3, - P. 57-64.

2. Гилева О.С., Муравьева М.А., Свистков А.Л., Изюмов Р.И., Левицкая А.Д. Экспериментальное исследование поверхности эмали зуба при различных лечебно-профилактических воздействиях // Вестник Пермского научного центра УрО РАН. - 2017. №3. - С.15-21.

Gileva O.S., Muravyova M.A., Svistkov A.L., Izyumov R.I., Levitskaya A.D. An experimental study of the tooth enamel surface under various therapeutic and preventive influences // Bulletin of the Perm Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. - 2017. No. 3. - S.15-21.

3. Морозов И.А., Беляев А.Ю., Изюмов Р.И., Ерофеева Е.С., Гилева О.С. Влияние отбеливания на микроструктуру поверхности эмали человеческих зубов // Материаловедение. - 2012. - Т.91, №2, - С.26-28.

Morozov I.A., Belyaev A.Yu., Izyumov R.I., Erofeeva E.S., Gileva O.S. The effect of bleaching on the microstructure of the enamel surface of human teeth // Materials Science. - 2012. - Т.91, No. 2, - S.26-28.

4. Зайцев Д.В., Григорьев С.С., Антонова О.В., Панфилов П.Е. Деформация и разрушение зубной эмали человека // Деформация и разрушение материалов. - 2011. №6. - С.37-44.

Zaitsev D.V., Grigoriev S.S., Antonova O.V., Panfilov P.E. Deformation and destruction of human tooth enamel // Deformation and destruction of materials. - 2011. No. 6. - S. 37-44.

5. Сарычева И.Н., Янушевич О.О., Минаков Д.А., Шульгин В.А. Влияние толщины эмали на характер флуоресценции интактных зубов *in vivo* // Российский стоматологический журнал. - 2014. №1. - С. 32-37.

Sarycheva I.N., Yanushevich O.O., Minakov D.A., Shulgin V.A. The influence of enamel thickness on the nature of fluorescence of intact teeth *in vivo* // Russian Dental Journal. - 2014. No. 1. - S. 32-37.

6. Meyer-Lueckel H., Paris S., Kielbassa A. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in

preparation for resin infiltration // Caries Res. - 2007. 41 (3). - P.223-230.

Meyer-Lueckel H., Paris S., Kielbassa A. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration // Caries Res. - 2007.41 (3). - P.223-230.

7. Skucha-Nowak M., Machorowska-Pieniązek A., Tanasiewicz M. Assessing the Penetrating Abilities of Experimental Preparation with Dental Infiltrant Features Using Optical Microscope: Preliminary Study // Advances in Clinical and Experimental Medicine. 2016. 25(5). - P.961-969. DOI:10.17219/acem/63007

8. Иорданишвили А.К. Теории происхождения кариеса: первая отечественная. Эндодонтия 2018; (4):73-76

Iordaniashvili A.K. Theories of the origin of caries: the first domestic. Endodontija 2018; (4): 73-76

9. Мхитарян А.К., Нечаева Н.К., Долгалев А.А., Бражникова А.Н. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в процессе диагностики и планирования лечения кариеса и его осложнений. Эндодонтия 2018; (3): 4-7.

• Полный список литературы находится в редакции

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №17-48-590562-р_урал_a).

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The Authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 11.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Халявина И.Н. / I.N. Khalyavina

E-mail: kstp@e-kirov.ru

Лабораторная оценка структуры гибридной зоны адгезивной системы на основе ормокера при пломбировании полостей класса I

Митронин А.В., д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, зав. кафедрой

Куваева М.Н., к.м.н., доцент

Вовк С.Н., студентка

Кафедра кариесологии и эндодонтии

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

Резюме

Актуальность. Многие врачи-стоматологи в своей клинической практике используют двукратный протокол адгезии, который не всегда следует согласно инструкции производителя, полагая, что добиваются улучшенной адгезии пломбировочного материала к тканям зуба.

Для решения проблем, связанных с повышением прочностью адгезивных материалов на сжатие, была разработана однобутылочная адгезивная система, в основе которой лежит технология органически модифицированной керамики (Admira Bond VOCO GmbH Германия). Несмотря на то что адгезивная система Admira Bond уже используются в практической стоматологии, до настоящего времени недостаточно изучена ее эффективность сцепления с твердыми тканями зуба и характеристика гибридной зоны при использовании по адгезивному протоколу согласно инструкции производителя и протоколу, предусматривающему двукратную аппликацию адгезива при реставрации зуба.

Цель. Изучить с помощью сканирующего электронного микроскопа структуру гибридной зоны при использовании адгезивной системы Admira Bond на основе Ормокера.

Материалы и методы. С помощью дистанционного опроса по частоте использования различных адгезивных протоколов выявить наиболее часто используемые и сравнить выбранные протоколы на образцах продольные шлифов зубов с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Mira LMU.

Результаты. В образце, подготовленном по адгезивному протоколу двукратной аппликации адгезива, толщина зоны гибридации составила 1 мкм. Распределение адгезива по поверхности дентина – неравномерное. Адгезивная система инфильтрировалась в пломбировочный материал.

Выводы. При использовании протокола согласно инструкции производителя отмечается более высокое качество гибридации, однородность структуры и равномерное распределение адгезивной системы Admira Bond на основе Ормокера по поверхности дентина, чем при использовании протокола двукратной аппликации. Это подтверждает то, что отступление от рекомендованного производителем протокола использования адгезивной системы Admira Bond на основе Ормокера достоверно приводит к ухудшению прочности сцепления пломбировочного материала с дентином зуба.

Ключевые слова: гибридная зона (слой), система Admira Bond, протокол адгезии.

Для цитирования: Митронин А.В., Куваева М.Н., Вовк С.Н. Лабораторная оценка структуры гибридной зоны адгезивной системы на основе ормокера при пломбировании полостей класса I. Эндодонтия today. 2019; 17(3):21-24. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-21-24.

Основные положения:

1. Нарушение техники применения адгезивной системы приводит к ухудшению прочности сцепления пломбировочного материала с дентином зуба.

2. Адгезивная система Admira Bond на основе Ормокера не приводит к возникновению образования краевой щели между пломбировочным материалом и тканями зуба, при использовании согласно инструкции производителя.

Laboratory estimation of the hybrid zone structure of the adhesive system based on the ormoker at filling class I cavity

A.V. Mitronin, DMS, Prof., Dean of the Faculty of Dentistry, head of department

M.N. Kuvaeva, candidate of medical sciences, assistant professor

S.N. Vovk, student

Department of Cariesology and Endodontics

The Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimova of the Ministry of Health of the Russian Federation

Abstract

Relevance. Many dentists in their clinical practice use a two-time adhesion protocol, which does not always follow the manufacturer's instructions, believing that they achieve improved adhesion of the filling material to the tooth tissues.

To solve the problems associated with increasing the compressive strength of adhesive materials, a single-bottle adhesive system was developed based on the technology of organically modified ceramics (Admira Bond, VOCO GmbH Germany). Despite the fact that the Admira Bond adhesive system is already used in practical dentistry, its adhesion to hard tooth tissues and the characteristics of the hybrid zone when used according to the manufacturer's instructions and the protocol providing for double application of the adhesive for restoration of the tooth have not been sufficiently studied.

Aim. To study the structure of the hybrid zone using a scanning electron microscope using an Admira Bond adhesive system based on Ormoker.

Materials and methods. Using a remote survey on the frequency of use of various adhesive protocols, identify the most commonly used and compare the selected protocols on samples of longitudinal sections of teeth using a Tescan Mira LMU scanning electron microscope.

Results. In a sample prepared by the adhesive protocol of double application of adhesive, the thickness of the hybridization zone is 1 μm . The distribution of adhesive over the dentin surface is uneven. The adhesive system was infiltrated into the filling material.

Conclusions. When using the protocol according to the manufacturer's instructions, a higher quality of hybridization, uniformity of structure and uniform distribution of the Admira Bond adhesive system based on Ormoker on the dentin surface are noted than when using the protocol of double application. This confirms that deviation from the manufacturer's recommended protocol for using Admira Bond adhesive system based on Ormoker, reliably leads to a deterioration in the adhesion strength of the filling material to the dentin of the tooth.

Key words: hybrid zone (layer), Admira Bond system, adhesion protocol.

For citation: A.V. Mitronin, M.N. Kuvaeva, S.N. Vovk. Laboratory estimation of the hybrid zone structure of the adhesive system based on the ormoker at filling class I cavity. *Endodontics today*. 2019;17(3):21-24. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-21-24.

Highlights:

1. Violation of the application of the adhesive system leads to a deterioration in the adhesion strength of the filling material to the dentin of the tooth.
2. The Admira Bond adhesive system based on Ormoker does not lead to the formation of an edge gap between the filling material and tooth tissues when used according to the manufacturer's instructions.

В современной стоматологии одними из актуальных вопросов остаются вопросы качественной реставрации зубов, оптимальной адгезии «зуб – пломба» [11, 13]. Необходимо отметить, что сила адгезии к эмали и дентину зависит от множества факторов, в то числе и от техники нанесения адгезивной системы [1, 3].

Гибридная зона (слой) – пространство, образующееся после проникновения компонентов адгезивной системы и композита в протравленные твердые ткани зуба, которое играет важную роль в образовании прочной и надежной связи материалов к внутренней поверхности зуба [9, 10]. Поэтому главной целью современных адгезивных систем является обеспечение равномерной и прочной гибридной зоны [4, 6]. В настоящее время в практической стоматологии широко применяются адгезивные системы V поколения [2, 7, 8]. С появлением на рынке ормокеров была разработана однобутылочная адгезивная система, в основе которой лежит технология органически модифицированной керамики (Admira Bond, VOCO GmbH Германия) [5, 14].

Несмотря на то что адгезивная система Admira Bond уже используется в практической стоматологии, до настоящего времени недостаточно изучена ее эффективность сцепления с твердыми тканями зуба и характеристика гибридной зоны.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить с помощью сканирующего электронного микроскопа структуру гибридной зоны при использовании адгезивной системы Admira Bond на основе Ормокера по адгезивному протоколу согласно инструкции производителя и протоколу, предусматривающему двукратную аппликацию адгезива при реставрации зуба класса I по Блеку.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Собственное исследование. Проведен дистанционный опрос по частоте использования различных адгезивных протоколов, в котором приняли участие 185 врачей-стоматологов Москвы и Московской области. На основании результатов опроса для дальнейшего сравнения выбран протокол согласно инструкции производителя (75%) и наиболее часто встречающийся протокол с двукратной аппликацией (24%). Исследованию подлежали образцы четырех зубов пациентов, проживающих в городе Москве и имеющих кариозные полости на окклюзионной поверхности, удаленных по ортопедическим и ортодонтическим показаниям. После снятия налета кариозные полости подвергались препарированию с использованием турбинного наконечника, алмазных боров под водяным охлаждением.

Проводилась адгезивная подготовка образца №1 по протоколу согласно инструкции производителя и образца №2 по протоколу двукратной аппликации адгезива.

Затем пломбирование полостей производилось светоотверждаемым пломбировочным материалом Admira на основе Ормокера.

Изготавливались продольные шлифы через пломбированные поверхности.

Продольные шлифы исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Mira LMU, позволяющего изучать образцы в их естественном состоянии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В образцах зубов исследована область взаимодействия тканей зуба и адгезивного материала (гибрид-

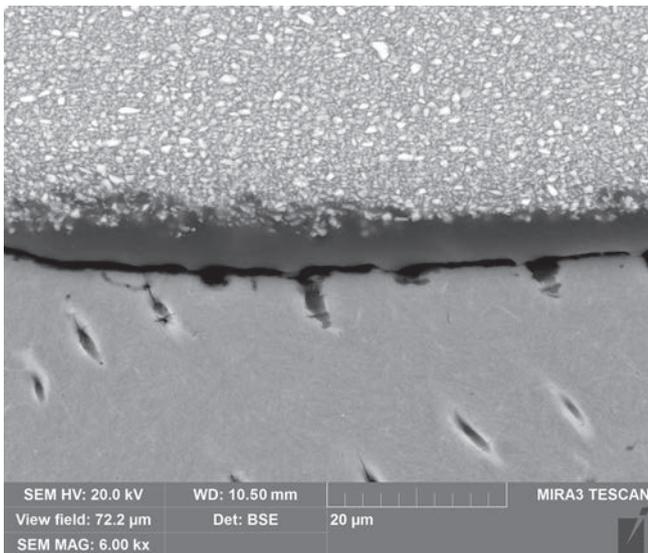


Рис. 1. Структура гибридной зоны Admiral Bond на основе Ормокера в месте соединения дентина зуба и поверхности пломбировочного материала с помощью детекторов BSE. Ув. 6000 раз

Fig. 1. The structure of the Admiral Bond hybrid zone based on Ormocer at the junction of tooth dentin and the surface of the filling material using BSE detectors. 6000x magnification

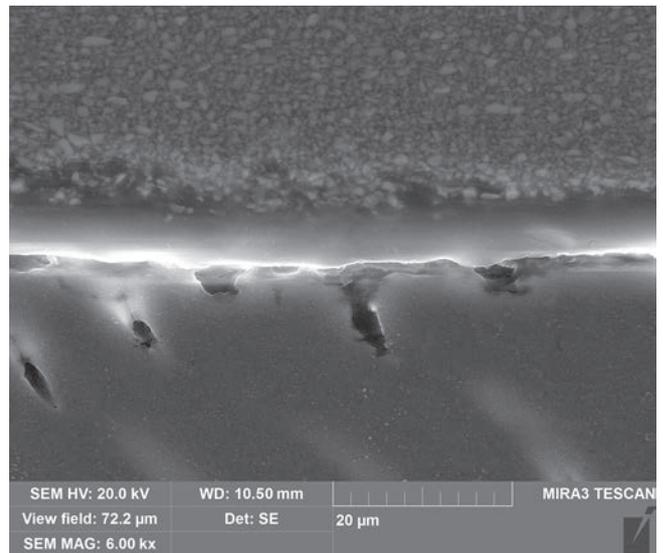


Рис. 2. Структура гибридной зоны Admiral Bond на основе Ормокера в месте соединения дентина зуба и поверхности пломбировочного материала с помощью детекторов SE. Ув. 6000 раз

Fig. 2. The structure of the Admiral Bond hybrid zone based on Ormocer at the junction of tooth dentin and the surface of the filling material using SE detectors. 6000x magnification

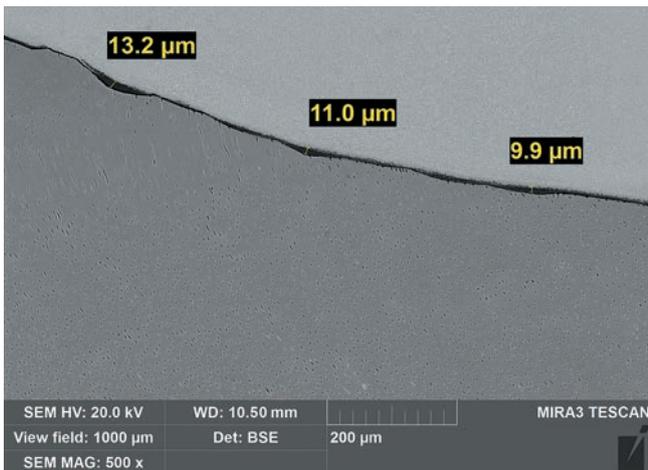


Рис. 3. Структура гибридной зоны Admiral Bond на основе Ормокера в месте соединения дентина зуба и поверхности пломбировочного материала. Ув. 5000 раз

Fig. 3. The structure of the Admiral Bond hybrid zone based on Ormocer at the junction of the dentin of the tooth and the surface of the filling material. 5000x magnification

ный слой). Качество гибридного слоя принято оценивать с точки зрения полноты его инфильтрации и характера структуры.

В образце №1, подготовленном по адгезивному протоколу согласно инструкции производителя, толщина зоны гибридации составила 5,6 мкм. Распределение адгезива по поверхности дентина равномерное.

При системе детекторов BSE (обратно рассеянных электронов), показывающей контраст по составу образца, наблюдается тень между адгезивным материалом и дентином (рис. 1).

При системе детектор SE (вторичных электронов), позволяющей получать изображения с топографическим контрастом, можно увидеть равномерное, плотное прилегание адгезива к поверхности дентина (рис. 2).

При увеличении в 5000 раз видно, что адгезивная система Admiral Bond на основе Ормокера обладает филлерной и выравнивающей способностью (рис. 3).

В образце №2, подготовленном по адгезивному протоколу двукратной аппликации адгезива, толщина зоны гибридации составила 1мкм. Распределение адгезива по поверхности дентина – неравномерное. Адгезивная система инфильтрировалась в пломбировочный материал (рис. 4, 5).

ВЫВОДЫ

На основании результатов исследования, проведенного методом электронной микроскопии, выявлено, что при использовании протокола согласно инструкции производителя отмечается более высокое качество гибридации, однородность структуры и равномерное распределение адгезивной системы Admiral Bond на основе Ормокера по поверхности дентина, чем при использовании протокола двукратной аппликации.

При нанесении второго слоя адгезивной системы по протоколу двукратной аппликации происходит полная инфильтрация адгезива в глубину пломбировочного материала, что приводит к неравномерному распределению адгезивной системы и частичному отсутствию гибридного слоя на поверхности дентина. Это подтверждает то, что отступление от рекомендованного производителем протокола использования адгезивной системы Admiral Bond на основе Ормокера, достоверно приводит к ухудшению прочности сцепления пломбировочного материала с дентином зуба.

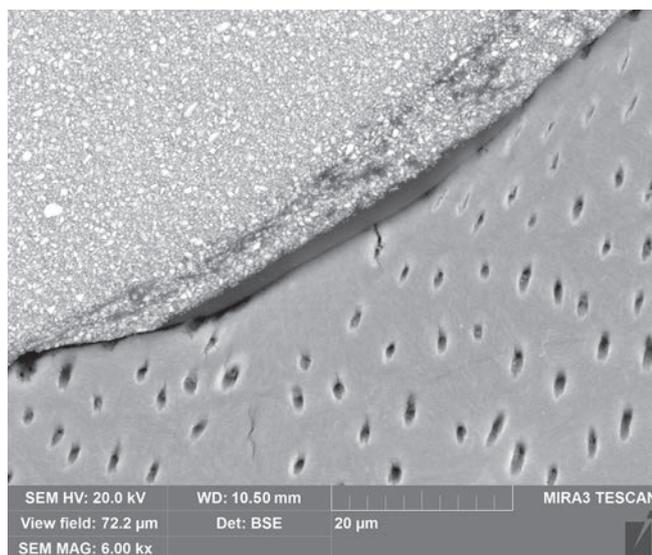


Рис. 4. Структура гибридной зоны Admira Bond на основе Ормокера в месте соединения дентина зуба и поверхности пломбировочного материала. Ув. 6000 раз
Fig. 4. The structure of the hybrid zone Admira Bond based on Ormoker at the junction of the dentin of the tooth and the surface of the filling material. 6000x magnification

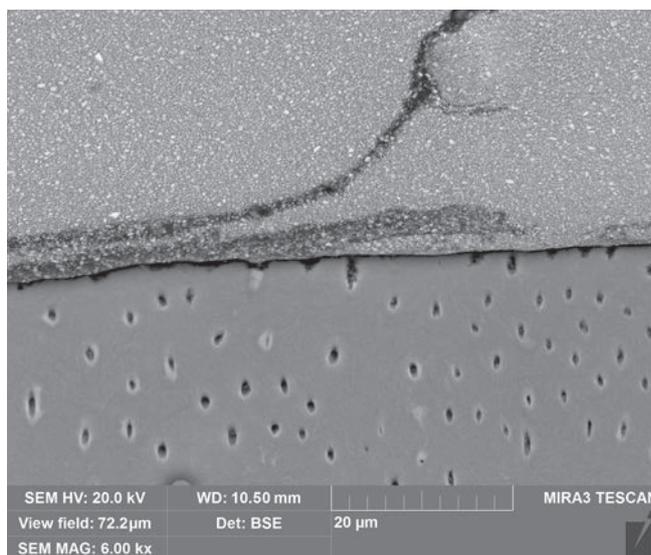


Рис. 5. Структура гибридной зоны Admira Bond на основе Ормокера в месте соединения дентина зуба и поверхности пломбировочного материала. Ув. 6000 раз
Fig. 5. The structure of the hybrid zone Admira Bond based on Ormoker at the junction of the dentin of the tooth and the surface of the filling material. 6000x magnification

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ \ REFERENCES

1. Гольдштейн Р. Эстетическая стоматология. Т. 1. – Канада, 2003.
Goldstein R. Aesthetic dentistry. T. 1. - Canada, 2003.
2. Горбань С.А. и соавт. Современные адгезивные системы. Self-etch primer техника // Современная стоматология. 2007. №3. С. 15-19.
Gorban S.A. et al. Modern adhesive systems. Self-etch primer technique // Modern dentistry. 2007. №3. P. 15-19.
3. Лобовкина Л. А., Романов А. М. Адгезивная система как ключевой фактор, влияющий на «срок службы» выполненной реставрации зубов. // Dental magazine. 2007. №10 – 142 с.
Lobovkina L. A., Romanov A. M. Adhesive system as a key factor affecting the "service life" of the performed tooth restoration. // Dental magazine. 2007. №10 – 142 p.
4. Максимовский Ю.М., Митронин А.В. Терапевтическая стоматология. Кариеология и заболевания твердых тканей зуба. Эндодонтия: руководство к практическим занятиям: учебн. пособ. / под общ. ред. Ю.М. Максимовского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 480 с.
Maksimovskiy Yu. M., Mitronin A.V. Therapeutic dentistry. Cariesology and diseases of hard tissues of the tooth. Endodontics: a guide to practical exercises: textbook, tutorial. / under total. ed. Yu.M. Maximovskiy. – М.: GEOTAR-Media 2014. – 480 p.
5. Митронин А. В., Примерова А. С., Поюровская И. Я. и др. Сравнительная оценка in vitro светостабильности композитных материалов, отличающихся составом органической матрицы // Cathedra-kafedra. Стоматологическое образование. 2011. №35. С. 48-51.
Mitronin A. V., Primerova A. S., Poyurovskaya I. Ya. Et al. Comparative evaluation of the in vitro light stability of composite materials differing in the composition of the organic matrix // Cathedra-kafedra. Dental education. 011. №35. P. 48-51.
6. Митронин А. В., Примерова А. С., Поюровская И. Я. и др. Сравнение in vitro полимеризационной усадки реставрационных композитных материалов на основе силорана и метакрилатов // Эндодонтия today. 2011. №2. С. 16-18
Mitronin A. V., Primerova A. S., Poyurovskaya I. Ya. Et al. Comparison of in vitro polymerization shrinkage of restoration composite materials based on siloran and methacrylates // Endodontiya today.
7. Митронин А. В., Платонова А. Ш., Останина Д. А. Эстетическая реставрация фронтальной группы зубов верхней челюсти нанокерамическим материалом: клинический случай // Эндодонтия today. 2018. №3. С. 30-32
Mitronin A. V., Platonova A. Sh., Ostanina D. A. Esthetic smile restoration of anterior teeth by treatment with Ceram.X® duo: a case report // Endodontiya today. 2018. №3. P. 30-33
8. Митронин А. В., Фадеева Д. Ю., Гринева Т. В. и др. Обоснование выбора композиционного материала для реставрации зубов после эндодонтического лечения // Эндодонтия today. 2019. №1. С. 46
Mitronin A. V., Fadeeva D. Yu., Grineva T. V. et al. Justification of the choice of composite material for the restoration of teeth after endodontic treatment // Endodontiya today. 2019. №1. P. 46
9. Остолоповская О. В., Анохина А. В., Рувинская Г. Р. /Современные адгезивные системы в клинической стоматологии // Практическая медицина. 2013. №72. С. 15-20.
Ostolopovskaya O. V., Anokhina A. V., Ruvinskaya G. R. / Modern adhesive systems in clinical dentistry // Practical medicine. 2013. №72. P. 15-20
10. Храменко С. Н. Современные адгезивные системы: учеб.-метод. пособ. 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГМУ, 2008. – 47 с.
Khranchenko S. N. Modern adhesive systems: textbook.-method. benefits 2nd ed., Revised. and add. - Minsk: BSMU, 2008. – 47 p.
11. Perdigao J., Geraldeli S., Hodges J. Total-etch versus self-etch adhesive. Effect on postoperative sensitivity // JADA. 2003. Vol. 134. P. 1621-1629.
12. Hashimoto M. et al. Resin-enamel bonds made with self-etching primers on ground enamel // European Journal of Oral Sciences. 2003. Vol. 111. №5. P. 447-453.
13. Waning A., Smidt A., Van Pelt. Направления в адгезивной стоматологии, клинические перспективы // Маэстро стоматологии. 2003. №2. С. 73-75.
14. Waning A., Smidt A., Van Pelt. Directions in adhesive dentistry, clinical prospects // Maestro of dentistry. 2003. №2. P. 73-75.

Конфликт интересов:
Авторы декларируют отсутствие
конфликта интересов /
Conflict of interests:
The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 28.08.2019
Координаты для связи с авторами /
Coordinates for communication with authors:
Митронин А.В. / A.V. Mitronin
E-mail: mitroninav@list.ru

Анализ результатов лечения хронического апикального периодонтита с применением вакуумно-струйной ирригации корневых каналов

Куратов И.А., ассистент кафедры ортопедической и хирургической стоматологии с курсом ЛОР-болезней
Нагаева М.О., к.м.н., доцент, заведующая кафедрой терапевтической и детской стоматологии
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский
государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Резюме

Актуальность. Персистенция микроорганизмов в системе корневых каналов зубов при апикальном периодонтите негативным образом отражается на успехе и прогнозе лечения. Совершенствование процессов ирригации корневых каналов может служить основой разработки новых научно обоснованных способов эффективной терапии системы корневых каналов.

Цель. Повышение эффективности лечения хронического апикального периодонтита путем совершенствования способа ирригации корневых каналов.

Материал и методы. Проведено обследование и лечение 180 пациентов с хроническим апикальным периодонтитом. Обследуемые разделены на две группы: основная группа – 90 пациентов, у кого при лечении использовалась вакуумно-струйная ирригация, группа сравнения – 90 пациентов, у которых использовалась стандартная техника ирригации из эндодонтического шприца со звуковой активацией. В исследование включались пациенты как с первичным эндодонтическим вмешательством (всего 98 человек), так и лица, подвергшиеся по показаниям повторному эндодонтическому лечению (82 человека). Динамическое наблюдение проводилось в течение 24 месяцев. Эффективность проводимого лечения оценивалась по клинико-анамнестическим и рентгенологическим критериям.

Результаты. Отсутствие обострения процесса в группе сравнения в течение двухлетнего периода наблюдения определялась у 86,7% пациентов. У пациентов группы сравнения с повторным вмешательством ремиссию удалось обеспечить лишь в 76,9% случаев. В основной исследуемой группе ремиссия на протяжении 24 месяцев определялась у 97,8% лиц. Анализ индекса PAI указывает на восстановление очага деструкции в периапикальной зоне у 94,3% пациентов основной группы в течение 24 месяцев, что превышает данный показатель в контрольной группе в 2,7 раза.

Ключевые слова: хронический апикальный периодонтит, эндодонтическое лечение, ирригация корневых каналов.

Для цитирования: Куратов И.А., Нагаева М.О. Анализ результатов лечения хронического апикального периодонтита с применением вакуумно-струйной ирригации корневых каналов. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):25-29. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-25-29.

Основные положения:

1. Включение в процесс эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита способа вакуумно-струйной ирригации способствует улучшению клинического течения заболевания, способствует снижению числа обострений и сохранению ремиссии в отдаленные сроки. Указанные тенденции характерны в том числе и для пациентов у которых проводилось повторное эндодонтическое лечение.

2. Применение вакуумно-струйной ирригации корневых каналов в процессе эндодонтического лечения деструктивных форм апикального периодонтита позволяет добиться более быстрой редукции очагов деструкции костной ткани.

Analysis of the results of the treatment of chronic apical periodontitis using vacuum-jet root canal irrigation

I.A. Kuratov, Teaching assistant of the Department of Orthopedic and Surgical Dentistry
with a course of ENT

M.O. Nagaeva, Candidate of Medical Science, assistant professor,
head of the Department of Therapeutic and children's Dentistry
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Tyumen State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Abstract

Relevance. Persistence of microorganisms in the root canal system of teeth with apical periodontitis negatively affects the success of treatment and the expected response to it. Improving the process of root canal irrigation can form a basis for the development of new scientifically grounded methods for effective treatment of the root canal system.

Aim. To increase the effectiveness of the treatment of chronic apical periodontitis through improving the method of root canal irrigation.

Materials and methods. 180 patients with chronic apical periodontitis were examined and treated. The survey sample was divided into 2 groups: the main group of 90 patients treated with the use of vacuum-jet irrigation; the control group of 90 patients submitted to the standard irrigation procedure with the use of an endodontic syringe with sonic activation. The study included patients subject to the primary endodontic intervention (98 people), and patients subject to the medically indicated repeated endodontic treatment (82 people). The case follow-up lasted for 24 months. The effectiveness of the treatment was evaluated according to clinical, anamnestic and radiological criteria.

Results. No aggravation of the process was identified in 86.7% of patients of the control group during the 2-year follow-up. Remission was achieved by only 76.9% of the control group patients who had undergone repeated intervention. In the main study group, remission for over 24 months was identified in 97.8% of individuals. According to the PAI index, a lytic lesion in the periapical area reactivated within 24 months in 94.3% of the main group patients, which exceeds the control group's rate by 2.7 times.

Key words: chronic apical periodontitis, endodontic treatment, root canal irrigation.

For citation: I.A. Kuratov, M.O. Nagaeva. Analysis of the results of the treatment of chronic apical periodontitis using vacuum-jet root canal irrigation. *Endodontics today*. 2019;17(3):25-29. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-25-29.

Highlights:

1. The inclusion of vacuum-jet irrigation into the endodontic treatment of chronic apical periodontitis improves the clinical course, contributes to reduce the number of aggravations and maintain remission in the long view. These tendencies are also characteristic of patients who underwent repeated endodontic treatment.

2. The use of vacuum-jet root canal irrigation during the endodontic treatment of destructive forms of apical periodontitis allows achieving a faster reduction of aggressive bone lesions.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Распространенность осложнений кариеса зубов – пульпита и периодонтита – высока и составляет до 93,2% [1, 2]. Проводимое эндодонтическое лечение не всегда является достаточно эффективным. Выявляется большой процент случаев, когда после эндодонтического лечения сохраняется или развивается очаг деструкции в периапикальных тканях [3]. Остается на довольно низком уровне успешность первичного эндодонтического лечения, особенно в постоянных зубах у подростков и лиц молодого возраста. Очаг хронической инфекции в периодонте представляет потенциальную опасность для организма, становясь источником развития острых воспалительных процессов челюстно-лицевой области, очаговообусловленных соматических заболеваний сердца, печени, почек (инфекционный эндокардит, менингит, абсцессы головного мозга и легких и другие). Также он способен усугублять течение уже имеющихся соматических заболеваний. Число пациентов с хроническими заболеваниями, вызванными очагом хронической одонтогенной инфекции, неуклонно нарастает [4-6].

Многочисленные исследования указывают на то, что инструментально невозможно полноценно очистить корневого канал в связи с его сложным анатомическим строением, и именно очистка и стерилизация системы корневых каналов играет немаловажную роль в эффективности эндодонтического лечения [7, 8].

Микроорганизмы, ассоциированные в биопленке на поверхности стенки корневого канала, а также в дельтовидных разветвлениях и анастомозах, резистентны к традиционной технике очистки, что, несомненно, требует разработки новой стратегии эндодонтического вмешательства при хроническом апикальном периодонтите [9-11].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение эффективности лечения хронического апикального периодонтита путем совершенствования способа ирригации корневых каналов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 180 пациентов обоего пола в возрасте от 25 до 44 лет с диагнозом «хронический апикальный периодонтит» (K04.5). Среди них присутствовали лица, у которых планировалось

первичное эндодонтическое вмешательство (всего 98 человек) и которые подвергались по показаниям вторичному эндодонтическому лечению (82 человека). Средний возраст составлял $37,0 \pm 2,1$ лет. Всеми обследуемыми было подписано добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Протокол клинического исследования одобрен локальным этическим комитетом (выписка из протокола №63 заседания Комитета по этике ГБОУ ВПО Тюменской государственной медицинской академии Минздрава России от 28 февраля 2015 г.).

Критериями исключения в исследование являлись: острое или декомпенсированное течение системных заболеваний, сахарный диабет, беременность, период лактации, злоупотребление алкоголем, прием наркотических и психотропных веществ, необходимость применения системных антибактериальных препаратов, наличие у пациента сочетанного эндодонто-пародонтального поражения, наличие фрагментов инородных тел в корневых каналах, перфорации на различных уровнях полости зуба, непонимание цели исследования и отказ от подписания добровольного информированного согласия, отказ от участия в исследовании на любом из этапов его проведения.

Всем пациентам проведено эндодонтическое лечение по алгоритму, согласующемуся с рекомендациями СТАР при диагнозе болезни периапикальных тканей. Совокупная выборка была разделена на две исследуемые группы: основная группа состояла из 90 пациентов (27 мужчин и 63 женщины), у которых при лечении использовалась вакуумно-струйная ирригация, основанная на гидродинамическом эффекте и вакуумной аспирации ирригационного раствора, когда в корневом канале создается отрицательное давление, лекарственный раствор подается гидродинамически, а подача новой порции раствора происходит за счет разности давления (вакуума и атмосферного) (патент РФ на изобретение № 2454199/27.06.2012., патент РФ на полезную модель №184389 /24.10.2018.). В группу сравнения вошли также 90 пациентов (32 мужчины и 58 женщин), у которых использовалась стандартная техника ирригации из эндодонтического шприца со звуковой активацией Endo Activator (Dentsply Maillefer, Швейцария). В качестве ирриганта использовали 3% раствор NaOCl. Анализ клинических результатов эн-

додонтического лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом (ХАП) проводился в ближайшие (7 суток, 3, 6 месяцев) и отдаленные (12, 24 месяца) сроки после проведенного эндодонтического лечения, а также при обращении пациента с жалобами в любое время в течение периода наблюдения.

Для оценки качества и результатов эндодонтического лечения проводили рентгенологическое исследование исходно, через 6, 12, 24 месяца. Оценка периапикальных тканей до и после эндодонтического лечения осуществлялась на основании периапикального индекса PAI по Orstavik (1986).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой контрольной точке через 7 суток практически все пациенты (91,7%) основной и контрольной группы отмечали незначительные болевые ощущения в леченном зубе в период от 2 до 7 суток после пломбирования продолжительностью 2-3 дня, характеризующиеся как «дискомфорт» 85,4% пациентов. 14,5% пациентов потребовался кратковременный прием анальгетиков на 1-3 дня. Дальнейшее течение процесса имело некоторые отличия в группах сравнения (табл. 1).

Появление жалоб и клинической симптоматики, свидетельствующих о возникновении обострения хронического апикального периодонтита отмечалось в двух случаях в основной группе пациентов (1 случай – обострение ХАП на фоне первично проведенного лечения, 1 случай – при повторном эндодонтическом лечении) через 1 год. В дальнейшем, на втором году наблюдений, обострений не возникало.

В группе сравнения признаки обострения заболевания также не регистрировались на протяжении 3, 6 месяцев наблюдения. Однако через 12 месяцев было зафиксировано 10 случаев обострения ХАП (3 – на

фоне первичного лечения, 7 – на фоне повторного). Через два года динамического наблюдения доля неуспеха консервативного лечения ХАП еще увеличилась за счет двух случаев у пациентов, подвергшихся повторному эндодонтическому лечению и составила в общем в группе сравнения 13,3%, а в подгруппе повторного эндодонтического вмешательства – 23,1%. То есть ремиссия процесса в группе сравнения в течение двухлетнего периода наблюдения определялась у 86,7% пациентов. У пациентов группы сравнения с повторным вмешательством ремиссию удалось обеспечить лишь в 76,9% случаев.

В то же время в основной исследуемой группе доля обострений составила 2,2% в период наблюдения 12 месяцев и не имела различий при первичном и повторном лечении. Через 24 месяца в основной группе пациентов новых обострений процесса не зафиксировано. Ремиссия на протяжении 24 месяцев определялась у 97,8% лиц.

Результаты радиовизиографического исследования, выполненного до лечения, выявили, что у всех обследуемых пациентов индекс PAI значимо не различался. После проведения эндодонтического лечения через 6 месяцев отмечается прогрессирующая положительная динамика модифицированного периапикального индекса, более выраженная в основной группе пациентов, где проводилась вакуумно-струйная ирригация корневых каналов.

Через 12 месяцев после проведенного лечения у пациентов основной группы не наблюдалось случаев сохранения индекса PAI – 5 баллов, индекс PAI – 4 балла определялся в 3,1% случаев. В то же время полное восстановление костной ткани в периапикальной зоне произошло у 6,25% пациентов, значительное улучшение (индекс PAI – 2 балла) было у 84,4% пациентов. По истечении 24 месяцев после проведенного эндодонтического лечения с применением метода вакуумно-струйной ирригации у 8,17% отсутствовали признаки деминерализации кости и отмечалась радиальная ориентация костных балок губчатой кости при сохраненной кортикальной пластинки кости (1 балл). При этом также увеличилось количество пациентов со значительным улучшением процесса в периапикальной зоне (2 балла) – 86,5%. Результаты индексной оценки периапикальных тканей пациентов основной группы и группы сравнения представлены в таблицах 2, 3.

В группе сравнения через 12 месяцев после проведенного эндодонтического лечения у части обследуемых сохранялись значения индекса PAI – 4 (14,4% пациентов) и 5 (6,6% пациентов) баллов, что соответствует следующей рентгенологической картине: кортикальная пластинка в области верхушки корня отсутствует, область просветления в губчатой кости с отсутствием рисунка костных балок. У большинства наблюдаемых пациентов группы сравнения (44,4%) через год регистрировался индекс PAI – 3 балла, а имен-

Таблица 1. Частота обострений ХАП у пациентов исследуемых групп в динамике наблюдения, n (%)

Table 1. The frequency of exacerbations of CP in patients of the study groups in the dynamics of observation, n (%)

Контрольные точки	Основная группа, n = 90		Группа сравнения, n = 90	
	I, n = 47	II, n = 43	I, n = 51	II, n = 39
3 месяца	0	0	0	0
6 месяцев	0	0	0	0
12 месяцев	1 (2,13)	1 (2,3)	3 (5,9)	7 (17,9) **^
24 месяца	0	0	0	2 (5,1) ^^
Частота обострений, всего	1 (2,13)	1 (2,3)	3 (5,9)	9 (23,1) **^
	2 (2,2)		12 (13,3)*	

I – первичное эндодонтическое вмешательство, II – повторное эндодонтическое вмешательство;

Х²-тест: * p < 0,05; ** p < 0,001 по отношению к основной группе; ^ p < 0,001 группа сравнения I по отношению к II

Таблица 2. Модифицированный периапикальный индекс PAI у пациентов основной группы (n = 90) на этапах наблюдения (%)

Table 2. Modified periapical index PASI in patients of the main group (n = 90) at the stages of follow-up (%)

Индекс PAI (в баллах)	1	2	3	4	5	Итого	Х ² -тест		
							До лечения	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
До лечения	–	–	12,5	21,9	65,6	100,0	До лечения	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Через 6 месяцев	–	12,5	78,15	3,1	6,25	100,0	p < 0,001		
Через 12 месяцев	6,25	84,37	6,25	3,1	–	100,0	p < 0,001	p < 0,001	
Через 24 месяца	8,17	86,54	4,11	1,18	–	100,0	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05

Таблица 3. Модифицированный периапикальный индекс PAI у пациентов группы сравнения (n = 90) на этапах наблюдения (%)

Table 3. Modified periapical index PASI in patients of the comparison group (n = 90) at the follow-up stages (%)

Индекс PAI (в баллах)	1	2	3	4	5	Итого	Х ² -тест		
До лечения	–	–	10,0	24,5	65,5	100,0	До лечения	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Через 6 месяцев	–	10,0	44,5	20,0	25,5	100,0	p < 0,001		
Через 12 месяцев	–	34,6	44,4	14,4	6,6	100,0	p < 0,001	p < 0,001	
Через 24 месяца	–	31,1	51,1	13,4	4,4	100,0	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05

Таблица 4. Характеристика модифицированного периапикального индекса PAI у лиц с хроническим апикальным периодонтитом, получающих первичное или повторное эндодонтическое лечение, включающее вакуумно-струйную ирригацию корневых каналов (%)

Table 4. Feature periapical modified PASI scores in individuals with chronic apical periodontitis receiving primary or recurrent endodontic treatment, including vacuum-jet irrigation of root canals (%)

Индекс PAI (в баллах)	Лица, получающие эндодонтическое лечение впервые (n=47)					Лица, получающие эндодонтическое лечение повторно (n = 43)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
До лечения	–	–	23,43	38,34	38,34	–	–	16,31*	25,63*	58,25*
Через 6 месяцев	–	19,17	78,81	2,13	–	–	13,98*	79,22*	4,66*	2,33*
Через 12 месяцев	8,52	85,2	4,22	–	–	4,66*	86,21*	7,24*	2,33*	–
Через 24 месяца	10,65	87,33	2,13	–	–	4,66*	88,54*	6,99*	–	–

Х²-тест: *p < 0,001 по отношению к группе «Лица, получающие эндодонтическое лечение впервые»

но кортикальная пластинка в области верхушки корня отсутствовала, наблюдалась область просветления в губчатой кости с сохранением рисунка костных балок. Через 24 месяца после проведенного эндодонтического лечения, в группе сравнения значения индекса PAI практически не изменились. Отмечается незначительное увеличение количества пациентов с сохраняющимся расширением костномозговых пространств губчатой кости и хаотичной ориентацией костных балок губчатой кости (3 балла). По истечении 24 месяцев после лечения в группе сравнения случаев полного восстановления костной ткани в периапикальной области не регистрировалось.

При анализе состояния периапикальных тканей в динамике первичного и повторного эндодонтического лечения деструктивных форм хронического периодонтита при использовании методики вакуумно-струйной ирригации корневых каналов, было выявлено что, значения модифицированного периапикального индекса PAI у пациентов с деструктивными формами хронического периодонтита, как при первичном, так и при повторных эндодонтических вмешательствах, имели прогрессирующую положительную динамику через 6, 12 и 24 месяцев (таблица 4).

Исходя из данных таблицы, следует, что у лиц с первичным эндодонтическим вмешательством через 6 месяцев доля индекса PAI = 4 существенно снизилась и PAI = 4 фиксировался лишь у 2,13% пациентов, лечавшихся впервые, и 4,66% пациентов, у которых эндодонтическое лечение проводилось повторно. По истечении 12 месяцев после лечения у пациентов с

первичным эндодонтическим вмешательством фиксируется увеличение количества пациентов, у которых произошла полная редукция очага деструкции в периодонте с отсутствием деминерализации кости с восстановлением кортикальной пластинки по сравнению с пациентами, у которых лечение проводилось повторно (8,52% и 4,66% соответственно). Спустя 24 месяца после проведенного эндодонтического лечения у пациентов с первичным эндодонтическим вмешательством продолжилась положительная динамика в области периапикального очага деструкции. В частности, увеличилось количество пациентов с восстановлением кортикальной пластинки – 87,33% (2 балла). При этом у 10,65% пациентов отмечается восстановление кортикальной пластинки, сопровождающееся полной редукцией периапикального очага деструкции.

ВЫВОДЫ

1. Включение в процесс эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита способа вакуумно-струйной ирригации способствует улучшению клинического течения заболевания, способствует снижению числа обострений и сохранению ремиссии в отдаленные сроки. Указанные тенденции характерны в том числе и для пациентов, у которых проводилось повторное эндодонтическое лечение.

2. Применение вакуумно-струйной ирригации корневых каналов в процессе эндодонтического лечения деструктивных форм апикального периодонтита позволяет добиться более быстрой редукции очагов деструкции костной ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Петрикас А. Ж., Захарова Е. Л., Ольховская Е. Б. и др. Распространенность осложнений кариеса зубов // Стоматология. 2014. №1. С. 19-20. Petrikas A. Zh., Zakharova E. L., Olkhovskaya E. B. et al. Prevalence of complications of dental caries // Dentistry. 2014. No1. S. 19-20.

2. Петрикас А. Ж., Захарова Е. Л., Образцова Ю. Н. Эпидемиологические данные по изучению эндодонтических поражений зубов // Эндодонтия today. 2002. №3-4. С. 35-37. Petrikas A. Zh., Zakharova E. L., Obratsova Yu. N. Epidemiological data on the study of endodontic lesions of the teeth // Endodontics today. 2002. No. 3-4. S. 35-37.

3. Герасимова Л. П., Алетдинова С. М. Комплексное лечение хронического апикального периодонтита в стадии обострения // Эндодонтия today. 2013. №2. С. 17-20. Gerasimova L. P., Aletdinova S. M. Complex treatment of chronic apical periodontitis in the acute stage // Endodontics today. 2013. No2. S. 17-20.

4. Робустова Т. Г., Митронин А. В. Хронический апикальный периодонтит, причинно-следственная связь очагов инфекции с сопутствующими заболеваниями // Российский стоматологический журнал. 2007. №1. С. 38-42. Robustova T. G., Mitronin A. V. Chronic apical periodontitis, a causal relationship of foci of infection with concomitant diseases // Russian Dental Journal. 2007. No1. S. 38-42.

5. Khalighinejad N., Aminoshariae M.R., Aminoshariae A., Kulild J.C., Mickel A., Fouad A.F. Association between systemic diseases and apical periodontitis // Br. Dent J. 2016. Vol. 221. №9. P. 570.

6. Митронин А. В., Понякина И. Д. Изучение влияния хронического апикального периодонтита на состояние организма пациента // Стоматология. 2007. №6. С. 26-29. Mitronin A. V., Ponyakina I. D. Study of the influence of chronic apical periodontitis on the patient's body // Dentistry. 2007. No. 6. S. 26-29.

7. Bhatti N., Sroa R., Sikri V. K. Evaluation of surface preparation and maintenance of canal curvature following instrumentation with hand 'K' file and three different Ni-Ti rotary systems: A radiographic and SEM study // Contemp. Clin. Dent. 2010. Vol. 1. №2. P. 88-93.

8. Орехова Л. Ю., Крылова В. Ю., Майоров П. С. и др. Степень механической эффективности очистки корневых каналов различными группами антисептических средств // Эндодонтия today. 2013. №3. С. 54-57. Orekhova L. Yu., Krylova V. Yu., Mayorov P. S. et al. The degree of mechanical effectiveness of cleaning root canals with various groups of antiseptic agents // Endodontics today. 2013. No3. S. 54-57.

9. Lambrechts P., Huybrechts B., Bergmans L. Photoactivated disinfection (PAD): paintball endodontics // Endo Tribuner. 2006. Vol. 1. №7. P. 16-24.

10. Sakamoto M., Siqueira J. F. Jr., Rocas I. N. Bacterial restoration and preservation after endodontic treatment procedures // Oral Microbiol Immunol. 2007. Vol. 22. P. 19-23.

11. Pladisai P., Ampornaramveth R. S., Chivatxaranukul P., Clin Sci G. D. Effectiveness of Different Disinfection Protocols on the Reduction of Bacteria in Enterococcus faecalis Biofilm in Teeth with Large Root Canals // Journal of Endodontics. 2016. Vol. 42. Iss. 3. P. 460-464.

Конфликт интересов:
Авторы декларируют отсутствие
конфликта интересов /

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

Поступила / Article received 30.08.2019

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

Нараева М.О. / M.O. Nagaeva

E-mail: nagaeva_m@mail.ru



Трехмерная оценка взаиморасположения корней зубов в переднем отделе нижней челюсти для планирования лечения аномалии окклюзии III класса с использованием мини-имплантатов

Мажникова В.А.¹, врач – стоматолог-ортодонт-аспирант

Абрамян А.А.², врач – стоматолог-ортодонт

Шубитидзе М.М.², врач – стоматолог-ортодонт

Солиманов Ш.М.², врач-стоматолог

Кузнецова А.О.², врач – стоматолог-хирург-терапевт

Вольберг Р.В.², врач – стоматолог-хирург-имплантолог-пародонтолог

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

²Частная стоматологическая практика, Москва

Резюме

Актуальность. Применение скелетной опоры в ортодонтии привело к использованию эластической тяги и мини-имплантатов для протракции верхней челюсти в лечении III класса, однако при планировании установки мини-имплантатов клиницисты не принимали во внимание анатомические структуры отдельных областей, что приводило к ятрогенному поражению эндодонта и периодонта.

Целью данного исследования является трехмерная оценка взаиморасположения корней клыков и резцов нижней челюсти при планировании лечения аномалии окклюзии III класса с использованием мини-имплантатов.

Материалы и методы. Нами были обследованы 27 конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) у пациентов в возрасте от 20 до 36 лет. Сначала на коронарных срезах КЛКТ был измерен угол дивергенции продольных осей клыков и латеральных резцов. Затем по биссектрисе угла от анатомической шейки зуба были измерены расстояния между корнями в следующих точках: 3 мм, 5 мм, 8 мм и 10 мм. Аналогичные измерения были проведены между центральными резцами нижней челюсти.

Результаты. Средний угол дивергенции между латеральным резцом/клыком справа составил $13,80 \pm 2,82$ градусов, между латеральным резцом/клыком справа $14,68 \pm 2,68$ градусов и $10,76 \pm 2,47$ градусов. Среднее расстояние между латеральным резцом/клыком в общем составило $2,45 \pm 0,4$ мм на уровне 5 мм, на уровне 8 мм данное расстояние составляет $2,9 \pm 0,5$ мм, а на уровне 10 мм – $3,26 \pm 0,60$ мм.

Вывод. Установка мини-имплантатов на нижней челюсти в области между корнями латеральных резцов и клыков должна проводиться апикальнее анатомической шейки зуба более чем на 8 мм.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, мини-имплантаты, III класс аномалии прикуса.

Для цитирования: Мажникова В.А., Абрамян А.А., Шубитидзе М.М., Солиманов Ш.М., Кузнецова А.О., Вольберг Р.В. Трехмерная оценка взаиморасположения корней зубов в переднем отделе нижней челюсти для планирования лечения аномалии окклюзии III класса с использованием мини-имплантатов. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):30-34. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-30-34.

Основные положения:

1. Установка мини-имплантатов на нижней челюсти для лечения патологии окклюзии III класса должна проводиться в области между корнями латеральных резцов и клыков как можно апикальнее анатомической шейки зуба.

2. Необходимо применять индивидуальный подход с использованием КЛКТ и, по возможности, хирургических шаблонов.

Three-dimensional assessment of the relative position of the roots of the teeth in the anterior lower jaw for treatment planning for class III occlusion anomalies using mini-implants

V.A. Mazhnikova¹, Orthodontist; graduate student
 A.A. Abramyan², Orthodontist
 M.M. Shubitidze², Orthodontist
 Sh.M. Solimanov², Dentist

A.O. Kuznetsova², Dentist, Surgeon, Therapist

R.V. Volberg², Dental Surgeon, Implantologist, Periodontologist

¹Federal State Budget Institution «Central Scientific and Research Institute for Stomatology and Maxillofacial Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation

²Private dental practice, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. The use of skeletal support in orthodontics led to the use of elastic traction and mini-implants for upper jaw traction in class III treatment, however, when planning the placement, clinicians did not take into account the anatomical structures of individual areas, that could lead to iatrogenic damage to the endodontium and periodontium.

The aim of this study is a three-dimensional assessment of the relative position of the roots of mandibular canines and incisors when planning treatment for anomalies of class III occlusion using mini-implants.

Materials and methods. We examined 27 cone beam computed tomography (CBCT) scans in patients aged 20 to 36 years. First, the divergence angle of the longitudinal axes of the canines and lateral incisors was measured on coronary sections of CBCT. Then, according to the bisector of the angle from the anatomical cervix of the tooth, the distances between the roots were measured at the following points: 3 mm, 5 mm, 8 mm and 10 mm. Similar measurements were performed between the central incisors.

Results. The average divergence angle between the lateral incisor / canine on the right was 13.8 ± 2.82 degrees, between the lateral incisor / canine on the right 14.68 ± 2.68 degrees and 10.76 ± 2.47 degrees. The average distance between the lateral incisor / canine totaled 2.45 ± 0.4 mm at a level of 5 mm, at a level of 8 mm this distance is 2.9 ± 0.5 mm, and at a level of 10 mm – 3.26 ± 0.6 mm.

Conclusion. The mini-implant placement in mandibula in the area between the roots of lateral incisors and canines should be carried out more apically from the anatomical cervix of the tooth more than 8 mm.

Key words: cone beam computed tomography, mini-implants, class III malocclusion.

For citation: V.A. Mazhnikova, A.A. Abramyan, M.M. Shubitidze, Sh.M. Solimanov, A.O. Kuznetsova, R.V. Volberg. Three-dimensional assessment of the relative position of the roots of the teeth in the anterior lower jaw for treatment planning for class III occlusion anomalies using mini-implants. *Endodontics today*. 2019;17(2):30-34. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-30-34.

Highlights:

1. The mini-implant placement in the mandibula for the treatment of class III malocclusion should be carried out in the area between the roots of lateral incisors and canines as apical as possible from the tooth anatomical cervix.

2. It is necessary to apply an individual approach using CBCT and, if possible, surgical guides.

ВВЕДЕНИЕ

Частота встречаемости соотношения челюстей по III классу колеблется в пределах 0,8-12% [1-3]. Данная аномалия имеет две различных этиологии: генетическую и экологическую [3]. Черепно-лицевые характеристики при III классе могут быть отнесены как к нарушению положения, так и к нарушению размеров структур черепно-лицевого скелета, включающих основание черепа, верхнюю челюсть и/или нижнюю челюсть [4-6]. Например, Ellis и McNamara [7] в цефалометрическом анализе 302 взрослых пациентов с соотношением челюстей по III классу обнаружили, что 45,5% имели ретрузию верхней челюсти.

Применение скелетной опоры в ортодонтии привело к использованию эластической тяги и мини-имплантатов для протракции верхней челюсти в лечении III класса [8]. Мини-имплантаты стали самым популярным средством для временной скелетной опоры, и они могут обеспечить ее в любом направлении, поэтому при их позиционировании и установке стоматолог не принимал во внимание анатомические факторы [9-11].

Чаще всего мини-имплантаты устанавливают трансгингивально в межзубные промежутки, поэтому риск повреждения корней зубов или окружающих структур достаточно высок [12]. Россия и др. [13] сообщили об 11% поврежденных корней зубов при установке мини-имплантатов, а Schulte-Geers и др. [14] сообщили о 17,3% поврежденных зубов (285 из 1663 обследованных случаев) и составили классификацию расположения мини-имплантатов относительно корней (рис. 1). Обращает на себя внимание тот факт, что зубы, отно-

сящиеся к категории III, проявляли персестирующую боль, четырем зубам провели эндодонтическое лече-

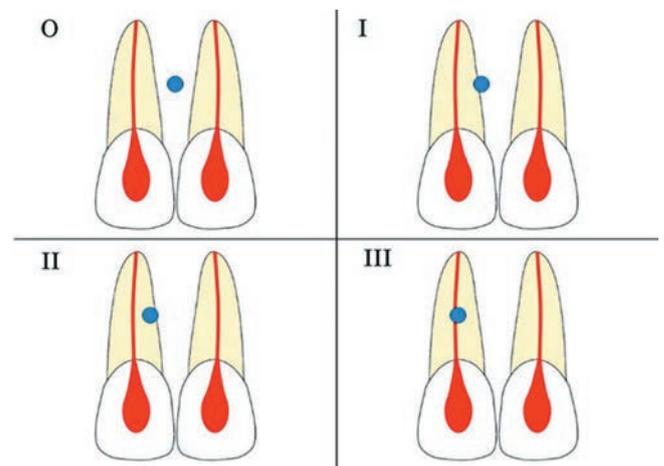


Рис. 1. Классификация расположения мини-имплантатов относительно корней зубов по Schulte-Geers и др. [14]: 0 – без повреждения; I – тангенциальный контакт с корнем, повреждение цемента; II – поражение дентина без повреждения пульпы; III – поражение дентина с повреждением пульпы

Fig. 1. Categorization of dental root damage by Schulte-Geers et al. [14]: 0 – no lesion; I – tangential contact to the root, cementum damage; II – dentin lesion without pulp damage; III – dentin lesion with pulp damage



Рис. 2. Рентгенограммы до (слева) и после (справа) экстракции мини-имплантата, показывающие повреждение корня [14]

Fig. 2. Radiographs before (left) and after (right) mini-implant extraction, showing root damage [14]

ние и резекцию верхушки корня, а три зуба были удалены из-за апикального или перирадикулярного воспаления (рис. 2).

Wilmes и др. [15] предложили использовать навигационный шаблон для установки мини-имплантатов, который обеспечит заранее запланированное оптимальное положение, длину и угол наклона мини-имплантатов на основе конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Также ряд других исследований канално-корневой системы и, в частности, расположения корней зубов с помощью КЛКТ показал высокую эффективность и значимость данной методики [16-18].

Целью данного исследования является трехмерная оценка взаиморасположения корней клыков и резцов нижней челюсти для планирования лечения аномалии

окклюзии III класса с использованием мини-имплантатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами были обследованы 27 конусно-лучевых компьютерных томограмм у пациентов в возрасте от 20 до 36 лет (17 женщин и 10 мужчин; средний возраст $28,2 \pm 4,2$ лет) размером 8 x 8 см в программном обеспечении OsiriX MD 10.0 (Pixmeo SARL, Bernex, Швейцария). Письменное согласие было подписано всеми пациентами до проведения обследования. Рентгенологические объемы были получены с использованием компьютерного томографа eXam® (KaVo, Biberach, Германия) со стандартными настройками (область сканирования 23 * 17 см; размер вокселя 0,3 мм; 110 кВ; 1,6–20 с.).

Пациенты были направлены на ортодонтическое лечение по поводу аномалии прикуса III класса. Все пациенты имели эндодонтически не леченные без периапикальных патологий резцы и клыки на нижней челюсти. Ранее ортодонтическое и хирургическое лечение по поводу аномалии прикуса пациентам не проводилось.

Сначала на коронарных срезах конусно-лучевых компьютерных томограмм был измерен угол дивергенции продольных осей клыков и латеральных резцов. Затем по биссектрисе угла от анатомической шейки зуба были измерены расстояния между корнями в следующих точках: 3 мм, 5 мм, 8 мм и 10 мм (рис. 3). Аналогичные измерения были проведены между центральными резцами нижней челюсти. Статистический анализ был проведен на основе критерия Стьюдента (t-test).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Средние значения угла дивергенции корней были больше между латеральным резцом и клыком слева, чем у латерального резца и клыка справа и между центральными резцами (табл. 1), однако данная разница не являлась статистически значимой ($p = 0,6$). Наибольшее и наименьшее значение угла были зарегистрированы в области латерального резца/клыка слева и центральных резцов соответственно.

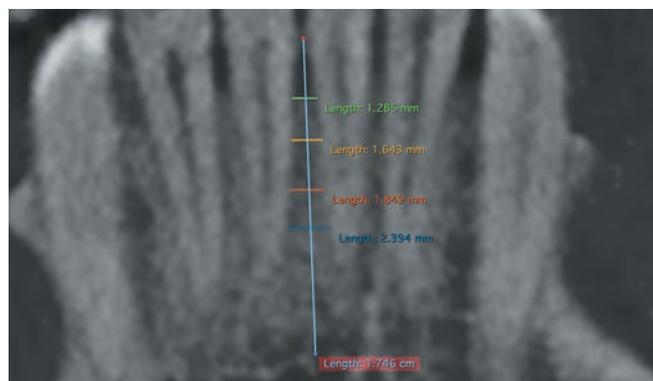


Рис. 3. Расстояние между корнями, измеренные на интервалах от анатомической шейки зубов: зеленый – 3 мм, желтый – 5 мм, оранжевый – 8 мм, синий – 10 мм

Fig. 3. The distance between the roots, measured at intervals from the anatomical cervix of the teeth: green – 3 mm, yellow – 5 mm, orange – 8 mm, blue – 10 mm

Таблица 1. Средние анатомические данные угла дивергенции осей зубов, полученные в результате анализа 27 конусно-лучевых компьютерных томограмм (градусы)

Table 1. Average anatomical data of the divergence angle of the teeth axes, obtained after the analysis of 27 CBCT scans (degrees)

	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
Латеральный резец/клык справа	13,8	2,82	7,02	20,82
Латеральный резец/клык слева	14,68	2,68	8,53	31,73
Центральные резцы	10,76	2,47	5,49	17,52

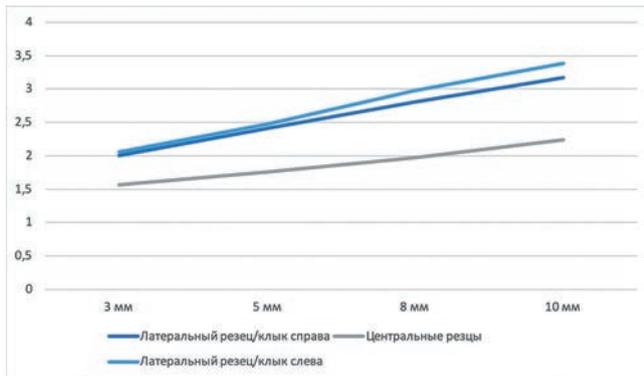


Рис. 4. Расстояния (мм) между корнями латеральных резцов и клыков нижней челюсти, а также между корнями центральных резцов на различных уровнях от анатомической шейки зуба
Fig. 4. Distances (mm) between the roots of the mandibular lateral incisors and canines, as well as between the roots of the mandibular central incisors at various levels from the anatomical neck of the tooth

Затем нами было измерено расстояние между корнями зубов в вышеупомянутых областях на расстояниях 3 мм, 5 мм, 8 мм и 10 мм от анатомических шеек. Как показано на рисунке 4, чем ближе расстояние к апексам корней зубов, тем больше среднее расстояние между корнями зубов. Однако для данной закономерности нам не удалось выявить коэффициент пропорциональности.

Среднее расстояние между корнями клыков и латеральных резцов слева (2,8 мм) было больше чем среднее расстояние между аналогичными зубами справа (2,59), однако данная разница не являлась статистически значимой ($p = 0.9$) (рис. 5). Также в целом среднее расстояние между корнями резцов было меньше, как и диапазон значений, но значимой разницы выявлено не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Установка мини-имплантатов часто используются для межчелюстной фиксации для ортогнатической хирургии или консервативного ортодонтического лечения. Помимо этого они позволяют проводить гигиену полости рта [19]. Известно, что мини-имплантаты следует устанавливать в область прикрепленной десны или мукогингивальное соединение, в то время как близость между корнями соседних зубов в этом месте ограничена.

Оптимальная локализация для размещения мини-имплантата в переднем отделе нижней челюсти – между боковым резцом и клыком на уровне 6 мм от анатомической шейки зуба. Рекомендуется, чтобы мини-винты были окружены костной тканью по 1 мм с каждой стороны для сохранения здорового состояния пародонта [20]. Поэтому, когда учитывается диаметр мини-имплантата и минимальный объем костной ткани, межкорневое расстояние должно составлять 3 мм [20, 21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ast D. B., Carlos J. P., Cons N. C. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York // Am J Orthod. 1965. №51. P. 437-445.
2. Krogman W. M. The problem of "timing" in facial growth, with special reference to the period of the changing dentition // Am J Orthod. 1951. №37. P. 253-276.

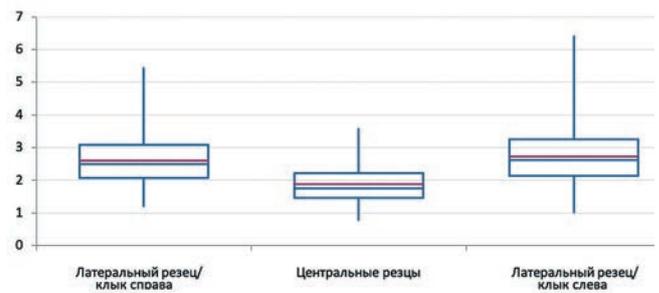


Рис. 5. Диаграммы, показывающие среднее, максимальное и минимальное расстояние (мм) между корнями латеральных резцов и клыков нижней челюсти, а также между корнями центральных резцов
Fig. 5. Diagrams showing the average, maximum and minimum distances (mm) between the roots of the mandibular lateral incisors and canines, as well as between the roots of the mandibular central incisors

Для сравнения, нами была изучена группа центральных резцов нижней челюсти. В среднем, расстояние между корнями данной группы зубов составило 1,8 мм. С учетом угла конвергенции и среднего расстояния на уровне 10 мм (рис. 4), это еще раз подтверждает тот факт, что установка мини-имплантатов в данной области не актуальна [22].

Несмотря на то что рекомендуемое расстояние между клыком и латеральным резцом составляет 6 мм от анатомической шейки зуба, наше исследование показало, что общее среднее расстояние между данными зубами составляет $2,45 \pm 0,40$ мм на уровне 5 мм. На уровне 8 мм данное расстояние составляет $2,9 \pm 0,5$ мм, а на уровне 10 мм – $3,26 \pm 0,60$ мм. Таким образом, безопасная установка с учетом угла дивергенции корней начинается на расстоянии более 8 мм от анатомической шейки зуба (цементно-эмалевой границы).

Многие факторы могут играть ключевую роль для успеха установки мини-имплантатов, такие как тип и направление приложенного усилия, период нагрузки, качество костной ткани и так далее [23]. Ряд данных вопросов для успешного проведения сложно оценить на основе КЛКТ, что и является ограничением данного исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данное исследование показало, что установка мини-имплантатов на нижней челюсти для лечения патологии окклюзии III класса должна проводиться в области между корнями латеральных резцов и клыков апикальнее анатомической шейки зуба более, чем на 8 мм. Также следует не пренебрегать индивидуальным планированием установки мини-имплантатов на основе КЛКТ.

3. Jacobson A., Evans W. G., Preston C. B. et al. Mandibular prognathism // Am J Orthod. 1974. №66. P. 140-171.
4. Guyer E. C., Ellis E. E., McNamara J. A. et al. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents // Angle Orthod. 1986. №56. P. 7-30.

5. Battagel J. M. The aetiological factors in Class III malocclusion // Eur J Orthod. 1993. №15. P. 347-370.
6. Tollaro I. Class III malocclusions in the deciduous dentition: a morphological and correlation study // Eur J Orthod. 1994. №16. P. 401-408.
7. Ellis Iii E., McNamara J. A. Jr. Components of adult Class III malocclusion // J Oral Maxillofac Surg. 1984. №42. P. 295-305.
8. De Clerck H. J. Orthopaedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency // J Oral Maxillofac Surg. 2009. №67. P. 2123-2129.
9. Piao Y., Kim S. J., Yu H. S. et al. Five-year investigation of a large orthodontic patient population at a dental hospital in South Korea // Korean J Orthod. 2016. №46. P. 137-145.
10. Jung M. H. Age, extraction rate and jaw surgery rate in Korean orthodontic clinics and small dental hospitals // Korean J Orthod. 2012. №42. P. 80-86.
11. Jung M. H. Total arch distalization with interproximal stripping in a patient with severe crowding // Korean J Orthod. 2019. №49 (3). P. 194-201.
12. Kuroda S., Sugawara Y., Deguchi T. et al. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007. №131. P. 9-15.
13. Roccia F., Tavolaccini A., Dell'Acqua A. et al. An audit of mandibular fractures treated by intermaxillary fixation using intraoral cortical bone screws // J Craniomaxillofac Surg. 2005. №33. P. 251e254.
14. Schulte-Geers M., Kater W., Seeberger R. Root trauma and tooth loss through the application of pre-drilled transgingival fixation screws // Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. Vol. 40, Issue 7, 2012, e214-e217.
15. Wilmes Benedict et al. CAD-CAM-fabricated mini-implant insertion guides for the delivery of a distalization appliance in a single appointment // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 156. Issue 1. P. 148-156.
16. Разумова С. Н., Браго А. С., Серебров Д. В. и др. Оценка длины моляров и премоляров верхней челюсти и расстояния от верхушек этих зубов до верхнечелюстного синуса по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в различных возрастных группах // Эндодонтия today. 2019. №2 (17). С. 47-51
Razumova S. N., Brago A. S., Serebrov D. V. et al. Estimation of the length of maxillary molars and premolars and the distance from the apexes of these teeth to the maxillary sinus according to cone-beam computed tomography (CBCT) in different age groups // Endodontics today. 2019. №17 (2). P. 47-51.
17. Разумова С. Н., Браго А. С., Хасханова Л. М. Анатомия системы корневых каналов зубов нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // Эндодонтия today. 2018. №16 (4). С. 50-52.
Razumova S. N., Brago A. S., Hashanova L. M. Anatomy of the root canal system of the teeth of the lower jaw according to cone-beam computed tomography // Endodontics today. 2018. №16 (4). P.50-52.
18. Долгалев А. А., Нечаева Н. К., Аракелян Н. Г. и др. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике переломов корней зубов // Эндодонтия today. 2018. №2 (16). С. 43-47.
Dolgalev A. A., Nechaeva N. K., Arakelyan N. G. et al. Possibilities of cone-beam computed tomography in the diagnosis of fractures of the roots of teeth // Endodontics today. 2018. №16 (2). P. 43-47.
19. Schneider A. M., David L. R., De Franzo A. J. et al. Use of specialized bone screws for intermaxillary fixation // Ann Plast Surg 44: 154e157, 2000
20. Poggio P. M., Incorvati C., Velo S. et al. "Safe Zones": A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch // Angle Orthod. 2006. №76. P. 191-197.
21. Schnelle M. A., Beck F. M., Jaynes R. M. et al. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews // Angle Orthod. 2004. №74. P. 832-837.
22. Monnerat, Cristiane et al. Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014 Vol. 135. Issue 4P. 428-429.
23. Raghavendra V., Reddy Y. M., Sreekanth C. et al. Safe Zones for Miniscrews in Orthodontics: A Comprehensive Review // Int J Dent Med Res. 2014. №1 (4). P. 135-138.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 19.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Роман Вольберг / Roman Volberg

E-mail: dr.volberg@gmail.com

Москва, Россия
23-26.09.2019

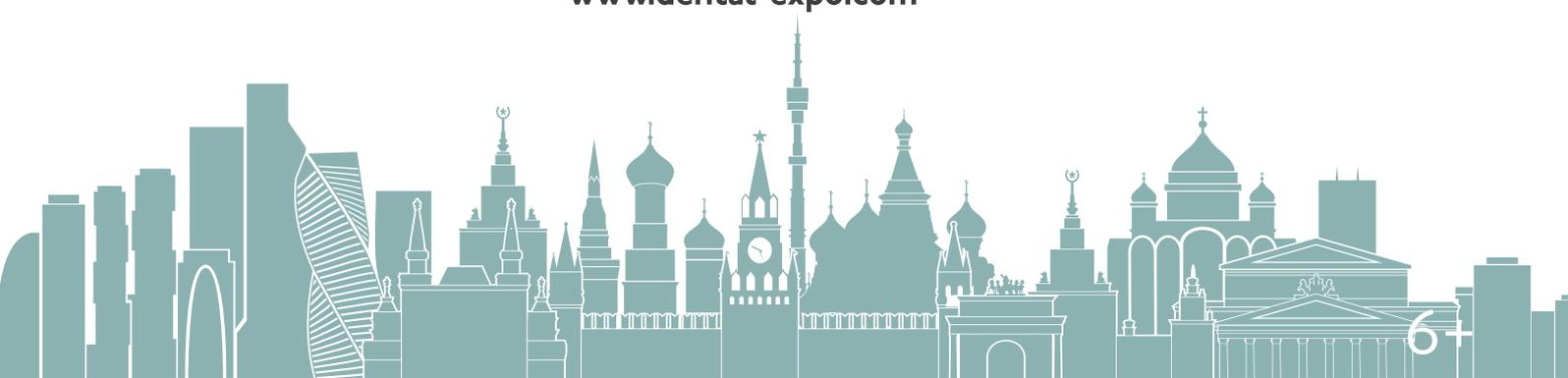


ДЕНТАЛ ЭКСПО

46-Й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Крокус Экспо,
павильон 2, залы 5, 6, 7, 8

www.dental-expo.com



КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®

Стратегический
партнер



СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ РОССИИ

Генеральный
научно-информационный
партнер

DENTAL TRIBUNE
The World's Dental Newspaper - Russian Edition



Апикальная микрохирургия vs повторное ортоградное лечение корневых каналов: критерии выбора метода лечения. Часть II*

Берхман М. В.^{1,2}, к.м.н., стоматолог-терапевт клиники, ассистент кафедры

Козлова С. С.², стоматолог-терапевт

Просин А. И.², стоматолог-хирург

Черненко О. В.², стоматолог-хирург

¹Кафедра стоматологии общей практики

ЧОУ СПбИНСТОМ (Санкт-Петербургский институт стоматологии последипломного образования)

²Клиника «МЕДИ на Комендантском», Санкт-Петербург

Резюме

Актуальность. В случае неудачи первичной терапии корневых каналов современная эндодонтия предоставляет клиницистам различные возможности лечения, позволяющие избежать удаления зуба. В статье рассматриваются причины неудачи стандартного эндодонтического лечения.

Цель. Обсудить рекомендации и диагностические критерии для выбора методики повторного вмешательства: ортоградной терапии, апикального хирургического лечения, удаления зуба с последующим размещением внутрикостного имплантата либо для динамического наблюдения клинической ситуации. Клинические случаи, представленные в статье, иллюстрируют процесс принятия решения о выборе тактики лечения в различных клинических ситуациях.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение, MTA, MAP SYSTEM, корневой канал, апикальное хирургическое лечение.

Для цитирования: Берхман М. В., Козлова С. С., Просин А. И., Черненко О. В. Апикальная микрохирургия vs повторное ортоградное лечение корневых каналов: критерии выбора метода лечения. Часть 1. Эндодонтия today. 2019; 17(3):36-41. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-36-41.

Основные положения:

1. Существуют четкие критерии и сроки оценки качества выполненного ранее эндодонтического лечения.
2. Для выбора той ли иной тактики в отношении зуба, подвергшегося ранее эндодонтическому лечению, рекомендован «Алгоритм принятия решения о выборе метода повторного эндодонтического лечения».

Apical microsurgery vs repeated orthograde treatment of root canals: criteria for selection of a method of treatment. Part II*

M. V. Berkhman^{1,2}, PhD, the dentist of clinic, the assistant to department

S. S. Kozlova², the dentist

A. I. Prosin², the dentist

O. V. Chernenko², the dentist

¹Department of stomatology of the general practice of SPBINSTOM

²«MEDI on Commandant's», St. Petersburg

Abstract

Relevance. In case of failure of primary therapy of root canals the modern endodontiya gives to doctors various opportunities of treatment allowing to avoid a tooth extraction. In article the reasons of failure of standard endodontic treatment are considered.

Aim. Recommendations and diagnostic criteria for the choice of a technique of repeated intervention are discussed: orthograde therapy, apical surgical treatment, a tooth extraction or dynamic observation of a clinical situation. The clinical cases in article illustrate process of making decision on the choice of tactics of treatment in various clinical situations.

Key words: endodontic treatment, MTA, MAP SYSTEM, root canal, apical surgical treatment.

For citation: M. V. Berkhman, S. S. Kozlova, A. I. Prosin, O. V. Chernenko. Apical microsurgery vs repeated orthograde treatment of root canals: criteria for selection of a method of treatment. Part 1. Endodontics today. 2019;17(2):36-41. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-36-41.

Highlights:

1. There are criteria and terms of assessment of quality of endodontic treatment.
2. Whether for the choice of that other tactics concerning the tooth which underwent earlier endodontic treatment "The algorithm of decision-making on the choice of a method of repeated endodontic treatment" is recommended.

* Продолжение. Начало в журнале «Эндодонтия today», Том 17, 2/2019, стр. 59/
Continuation. Beginning in the journal "Endodontics today", Volume 17, 2/2019, p. 59

В случаях неудачного исхода эндодонтического лечения существует четыре потенциальных альтернативных действия в отношении зуба: экстракция (с последующей имплантацией или без нее), отсутствие лечения – динамическое наблюдение, ортоградное эндодонтическое перелечивание и апикальное хирургическое вмешательство. В первой части этой статьи обсудили аргументы в пользу выбора первых трех вариантов [1]. Принятие решения о выполнении апикального хирургического лечения в каждом клиническом случае – сложное решение, это результат синтетического анализа огромного количества факторов, которые доктор выявляет и оценивает на этапе сбора анамнеза и диагностики. Для клинициста важно рассмотреть микробиологические и патологические аспекты сохранения незаживающего периапикального поражения, а также технические возможности и трудности в процессе его хирургического устранения, собственный профессиональный потенциал. Успешность апикального хирургического вмешательства обусловлена факторами, классифицированными по группам, которые специалист должен уметь выявить и оценить: клинические, технические, профессиональные (мануальные навыки оператора). Но можно обозначить ряд ситуаций, когда хирургические апикальные манипуляции, несомненно, предпочтительнее терапевтического перелечивания, которое, как правило, должно быть рассмотрено как метод первого выбора. Апикальная микрохирургия показана:

- при сохранении клинической симптоматики после проведения ортоградного эндодонтического лечения (в ситуациях, когда несколько попыток ортоградного перелечивания завершились неудачей);
- при увеличении размера периапикального очага рентгенолюценции в сроки наблюдения более четырех лет;
- при неэффективности консервативной терапии или технической сложности проведения последней (в случаях невозможности ортоградного эндодонтического доступа, например, при восстановлении зуба культевой штифтовой вкладкой и коронкой, при полной облитерации корневого канала, при переломе инструмента с выводом его за апикальное отверстие корневого канала или блокировании просвета апикальной части канала сломанным инструментом, когда *bu pass* или извлечение оказались безуспешны).

Данные литературы относительно прогнозирования успеха апикальной хирургии неоднозначны – от 30% до 90%. Различные факторы, критерии оценки, отличия в методах исследования и в длительности наблюдения затрудняют формирование выводов.

Очень важным фактором для оценки достоверности данных литературы по вопросу является срок наблюдения клинического случая, зафиксированного в опубликованной печатной работе. В первой части этой статьи [1] обозначены пики редукции периапикальных очагов рентгенолюценции после проведения повторного ортоградного эндодонтического лечения, которые наблюдают через 6 месяцев (50% случаев), через 12 месяцев (88%), через 24 (93%) и 48 (98%) месяцев. [4, 5, 7, 13]. Увеличение доли выявления успешного исхода ортоградного эндодонтического перелечивания во временном отрезке до четырех лет объясняют стадийностью и патофизиологически обусловленной продолжительностью процесса заживления периапикального очага костной деструкции в ответ на са-

нацию системы корневого канала. После повторного вмешательства в эндодонт и инструментально-ирригационной очистки последнего [2, 3] биохимические и патофизиологические взаимодействия антигена и макрофага, обеспечивающие хроническое воспаление и резорбтивные явления в кости, цементе и дентине корня, не прекращаются быстро, а инерционно продолжают в течение длительного отрезка времени. Основной причиной такой пролонгации является тот факт, что активированные антигеном макрофаги являются долгоживущими клетками, способными длительно функционировать в воспаленных тканях. Постепенно, из-за прекращения поступления из эндодонта в периодонт новых антигенов и из-за естественной физиологической гибели ранее активированных макрофагов (и остеокластов), резорбтивно-воспалительные явления в периапикальной кости затухают. Начинают преобладать процессы регенерации и костеобразования, очаг рентгенолюценции постепенно редуцируется, что становится возможным визуализировать рентгенологически (по прошествии определенных, указанных выше, сроков).

При изучении литературы по вопросу анализа успешности апикальной хирургии длительность наблюдения клинических случаев в большинстве печатных работ составляет 6-12 месяцев. Это гистологически обусловленное время, необходимое для полного заполнения хирургически созданной полости костной тканью с последующей возможностью рентгенологической визуализации этого заполнения. В этих источниках литературы приведены данные об излечении в 88% [17], 91,3% [15], 94,9% [16], 91,8% [8] случаев. Доступны источники литературы, в которых срок наблюдения составлял 48 месяцев и более, а доля успешности хирургических манипуляций выявлена на уровне 91,2% [18], 92,5% [12]. Однако в научной литературе опубликованы факты повторного образования очагов периапикальной костной деструкции через 36-48 месяцев и более после первично констатированного выздоровления – так называемые «поздние неудачи» (*late failure*). Одним из первых авторов, указавших на этот факт, был Frank и соавт. [6], обнаруживший, что в 104 клинических ситуациях, с зафиксированным первоначальным заживлением через один год, 44 случая были расценены как неудачи по прошествии 10 лет наблюдения. Подобные рецидивы периапикальных воспалительных процессов были отмечены и другими исследователями [11, 9]. Например, Jesslen P. с соавторами в своем ретроспективном исследовании считал 9% случаев первоначального успешного лечения рецидивирующими и классифицировал их как «поздние неудачи» [10]. Эти факты указывают, что зубы, подвергавшиеся апикальной хирургии, должны находиться под наблюдением врача в течение длительного периода времени. Феномен «поздних неудач» объясняют различием динамики регенерации кости при выполнении хирургического вмешательства в периапикальной области в сравнении с таковой при ортоградном эндодонтическом перелечивании, описанном выше. При выполнении операции механически удаляют инфицированный участок корня (источник антигенной активации макрофагов), saniруют костный дефект, выполняя его кюретаж, устраняя механически ткани, содержащие клетки, которые обеспечивают процесс резорбции кости в очаге воспаления (остеокласты и макрофаги), получают стерильный кровяной сгусток. Таким образом, одновременно создают условия для прекращения

деструкции кости и запуска остеопластических процессов. Через 6-12 месяцев возможна рентгенографическая визуализация заживления костного дефекта. Если в процессе операции была санирована система эндодонта, микробная флора в системе корневого канала минимизирована или надежно изолирована там (компромиссный вариант), можно говорить о том, что устранен источник антигенной иммунной активации макрофагов. В этом случае сохраняется положительный результат выполненного лечения. Можно утверждать, что качество апикальной ретроградной очистки и obturации – крайне важный фактор профилактики отсроченных провалов в апикальной хирургии. В противном случае антигенная активация макрофагов вновь запускает резорбтивные процессы в перирадикулярной кости. Таким образом, феномен отсроченных неудач – доказательство того, что не во всех случаях выполнения хирургического лечения были устранены микробиологические и иммунологические причины возникновения резорбции перирадикулярной кости.

Вышеизложенное подтверждают Rud и др. [14], сообщаящие об очень низком уровне рецидивов. Важно, что в большинстве описываемых ими случаев хирургическому вмешательству предшествовало ортоградное перелечивание корневого канала с полноценно выполненной механической очисткой и ирригацией.

Таким образом, нельзя отметить статистическую разницу в успешности результатов хирургического и консервативного эндодонтического лечения в случаях наблюдения на одинаковом временном отрезке [11, 9]. Однако последовательность иммунных и регенераторных процессов отличается в этих двух группах. Хирургическое вмешательство стимулирует более быстрое периапикальное заживление кости, но предполагает более высокий риск отсроченных рецидивов. Причина последних – отсутствие системной, полноценной механической и ирригационной очистки эндодонта. В случае устранения этой проблемы можно рассчитывать на улучшение результативности хирургических манипуляций. В настоящее время технические и технологические инновации, появление новых материалов, инструментов позволяют оптимистично расценивать перспективы развития апикальной хирургии [11], которая модернизировалась в эндодонтическую

микрохирургию.

Следующий **клинический пример** демонстрирует применение апикальной микрохирургии.

В клинику обратился пациент К., 37 лет, прошедший этап апикального хирургического лечения в другой клинике полгода назад. На момент обращения пациент предъявлял **жалобы** на чувство дискомфорта в области правого верхнего клыка, ранее подвергнутого лечению, и периодическое появление свища вблизи с указанным зубом.

При **объективном обследовании**: конфигурация лица не была изменена. Слизистая переходной складки в области зубов 1.3, 1.4, 1.5 была бледно-розовой, безболезненной при пальпации. В области 1.3 зуба вестибулярно на прикрепленной десне выявили рубцы, в области 1.5 зуба – свищевой ход, кровоточивший при зондировании (рис. 1а). 1.3 зуб являлся опорой мостовидного протеза, зондирование, перкуссия и термпроба были безболезненными, подвижность была физиологической, пародонтальное зондирование составляло 2-3 мм. Зубы 1.4, 1.5 были интактными. Их зондирование, перкуссия безболезненные. Термостест был положительным, реакция быстропроходящая. Подвижность физиологическая. Пародонтальное зондирование соответствовало норме – 2-3 мм. При выполнении трейсинга sinus tract'a на внутриротовой рентгенограмме визуализировалась рентгеноконтрастная тень гуттаперчевого штифта, введенного в свищевой ход, и направлявшаяся к апикальной части корня 13 зуба (рис. 1б). На диагностическом этапе на КЛКТ, выполненной на аппарате 3DX Accuitomo/FPD (Morita) (рис. 1с), зуб 2.2 отсутствовал. У зубов 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.3 определяли тень ортопедической конструкции. У зубов 1.5, 1.4, 1.2, 1.1, 2.1, 2.3 в проекции корневых каналов рентгеноконтрастные тени отсутствовали. Видимых рентгенологических признаков деструкции кости в области верхушек корней указанных зубов не обнаружили. Выявили, что зуб 1.3 однокорневой, одноканальный. В проекции тени его корневого канала: в коронковой и средней трети визуализировалась рентгеноконтрастная гомогенная тень корневой пломбы высокой рентгенологической плотности, в апикальной трети отметили нарушение контура тени корня – отсутствовала тень щечной части апикальной

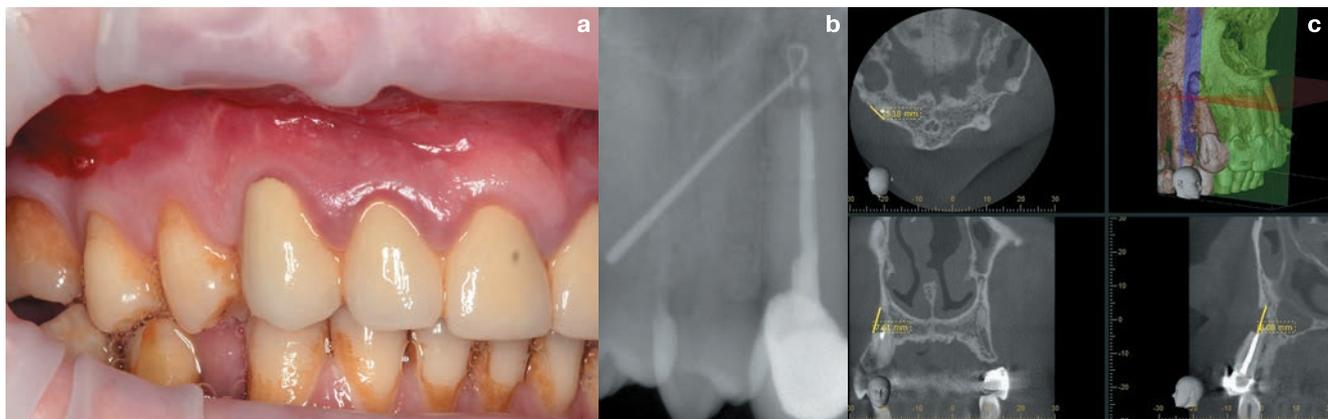


Рис.1. Зубы 15 – 22: а – вестибулярная поверхность десны и переходной складки, свищевой ход в области зуба 15; б – зондирование свищевых ходов гуттаперчевым штифтом, внутриротовая рентгенограмма; с – диагностическая компьютерная томограмма, выполненная на 3DX Accuitomo/FPD (Morita).

Fig. 1. Teeth 15 – 22: a – the vestibular surface of a gum and a transitional fold, the fistula near the tooth 15; b – sounding of the fistula by a gutta-percha pin, the intra oral roentgenogram; c – the diagnostic computer tomogram of 3DH Accuitomo/FPD (Morita).

трети корня (до 8 мм), а также вестибулярной стенки альвеолярного гребня на уровне апикальной трети (7,6 мм x 5,2 мм). Выявили снижение рентгенологической плотности и утрату ячеистой структуры кости в указанной области (рис. 1с).

На основании анамнеза, жалоб и данных обследования был поставлен диагноз в соответствии с классификацией МКБ-10: K04.5 – Хронический апикальный периодонтит.

В процессе принятия решения об осуществлении микрохирургических манипуляций основным аргументом являлся тот факт, что заживление периапикального очага костной деструкции было бы невозможно из-за наличия нерезецированного небного фрагмента апикальной части корня. Технические и технологические возможности клиники, квалификационные характеристики персонала позволяли выполнить операцию в соответствии с внутрифирменным стандартом ЗАО ГК «МЕДИ» «Требования к проведению апикальной хирургии (хирургического эндодонтического лечения)».

Пациент был назначен на плановую операцию. Выполняли инфильтрационную анестезию (Ультракаин Д-С 5,1 мл), осуществили парамаргинальный разрез в области 1.1-1.5 зубов, отслоили полнослойный лоскут. Создание хирургического костного окна не требовалось, потому что в процессе предыдущего вмешательства был сформирован костный дефект (рис. 2а). Без выполнения скоса резецировали поврежденный

фрагмент корня зуба 1.3 (рис. 2b), травмированный в процессе предыдущей операции. В соответствии с данными диагностической КЛКТ его длина составила 7 мм. Удалили грануляции. Манипуляции проводили с использованием операционного микроскопа Leica (увеличение 10 и 16). Резецированную верхушку корня окрасили и осмотрели с оптическим увеличением на предмет наличия трещин. После гемостаза выполнили ревизию поверхности оставшегося корня с использованием микроскопа. Трещины, незапломбированные каналы апикальной дельты, перешейки или анастомозы не были выявлены. В процессе распломбирования канала резецированного корня использовали ультразвуковой файл Беруччи (рис. 2с). Обработку канала осуществляли на максимально возможную глубину (но не менее 4 мм). В данном случае она составляла 6 мм. Для пломбирования подготовленного участка канала резецированного корня использовали МТА (рис. 3а), который вносили с помощью системы позиционирования пломбировочных эндодонтических материалов MAP SYSTEM (PD, Швейцария) (рис. 2d, e). Использовали иглу с памятью формы диаметром 0,9 мм (рис. 2e).

Качество пломбирования части канала резецированного корня проконтролировали визуально и рентгенологически (рис. 3а-с). Послеоперационную рану наглухо ушили проленом (6/0) под контролем оптического увеличения (рис. 3d). Гемостаз, холод, рекомендации. Пациенту назначили: амоксиклав 1000 мг два

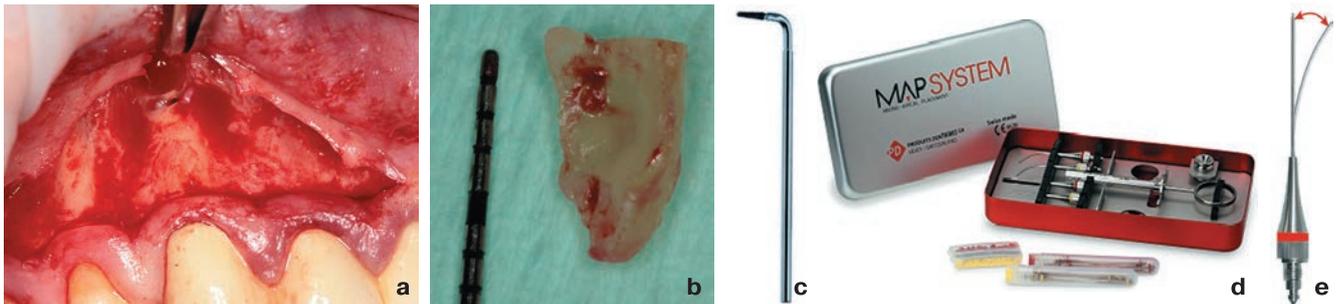


Рис. 2. Апикальная микрохирургия, зуб 13: а – парамаргинальный разрез, отслоен полнослойный лоскут; б – резецированный фрагмент корня; с – ультразвуковой файл Беруччи; d – система позиционирования эндодонтических материалов MAP SYSTEM (PD, Швейцария); e – игла MAP SYSTEM (PD, Швейцария) с памятью формы для введения МТА.

Fig. 2. Apical microsurgery, tooth 13: a – the paramarginal section, a full-layer rag; b – the fragment of a root; c – the ultrasonic Beruchchi file; d - the system of positioning the endodontic materials – MAP SYSTEM (PD, Switzerland); e – MAP SYSTEM needle (PD, Switzerland) with shape memory for introduction of MTA.

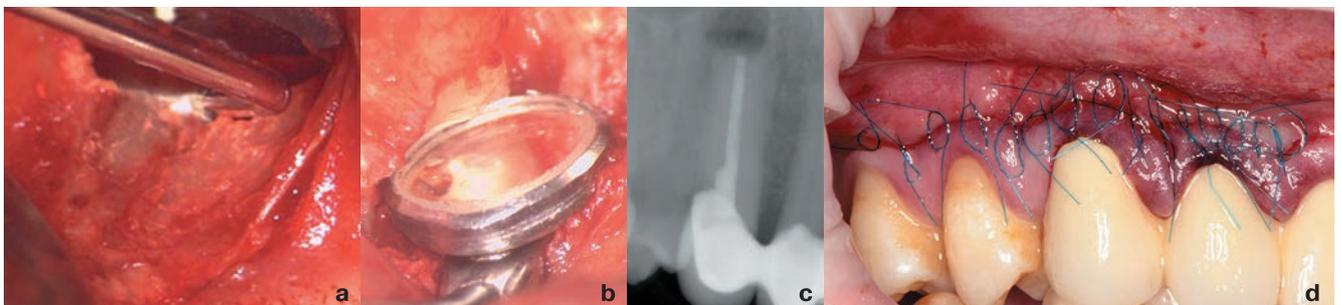


Рис. 3. Апикальная микрохирургия, зуб 13: а – ретроградное пломбирование канала корня зуба 13, внесение МТА с помощью MAP SYSTEM (PD, Швейцария), Leica, ув. 10; б – визуальный контроль качества пломбирования канала, Leica, ув. 10; с – контроль качества пломбирования канала, внутриротовая рентгенограмма; d – ушивание послеоперационной раны.

Fig. 3. Apical microsurgery, tooth 13: a – retrograde sealing of the canal of the root by means of MAP SYSTEM (PD, Switzerland), Leica, 10x; b – visual quality control of sealing of the root canal, Leica, 10x; c – quality control of sealing of the, root canal intraoral, RVG; d – the completion of operation .

раза в день – семь дней; найз одну таблетку два раза в день – первые три дня, далее – при болях по необходимости; омез на курс приема амоксициклава; эриус одна таблетка на ночь – семь дней. Рекомендовали холод местно в день операции, ванночки с мирамистином три-четыре раза в день – семь дней со следующего дня после оперативного вмешательства. Была рекомендована щадящая гигиена полости рта в области хирургической раны.

Пациент был назначен для контрольного осмотра через два и через пять дней. Через 10 дней после выполненного вмешательства удалили швы. Были запланированы контрольные осмотры через 1, 6, 12, 24, 36, 48 месяцев после проведения операции. На следующем осмотре через восемь месяцев после лечения пациент не предъявлял жалоб, сообщал о том, что в течение прошедшего времени не испытывал какого-либо дискомфорта. При визуальном осмотре в полости рта отмечали неудовлетворительную гигиену. Слизистая оболочка десны и переходной складки в зоне интереса была бледно-розовой и безболезненной при пальпации (рис. 4а). Маргинальная десна характеризовалась кровоточивостью 1 степени в области зубов 1.1 и 2.1. Перкуссия 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1 зубов была безболезненной. На контрольной КЛКТ, выполненной на аппарате 3DX Accuitomo/FPD (Morita), ранее существовавший очаг рентгенологической люценции не визуализировался. В зоне интереса отметили появление рентгенологического мелкоячеистого рисунка (рис. 4б). В сагиттальной проекции на КЛКТ выявили уплотнение рентгенологической плотности тени на участке, соответствовавшем ранее существовавшему костному дефекту наружной кортикальной пластинки. Перирадикулярно в области зубов 1.1-1.5 рентгеноло-

гические признаки костной деструкции отсутствовали. После осмотра пациенту были даны рекомендации по улучшению гигиены полости рта, завершению санации и ортопедическому лечению для восстановления физиологической окклюзии.

На контрольном осмотре через 40 месяцев после лечения пациент не предъявлял жалоб, не отмечал обострений воспалительного процесса в области зубов, находящихся в зоне интереса. Слизистая оболочка десны и переходной складки была бледно-розового цвета. Перкуссия 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1 зубов была безболезненной. На контрольной КЛКТ, выполненной на томографе Orthophos XG 3D/Ceph (Sirona, Германия) ранее существовавший очаг рентгенологической люценции не визуализировался. Данный участок характеризовался органотипическим рентгенологическим рисунком, характерным для губчатой кости: ячеистое строение с рентгенологической плотностью, соответствовавшей таковой на соседних участках (рис. 4д). В горизонтальной проекции на КЛКТ отметили непрерывность контура тени наружной кортикальной пластинки высокой рентгенологической плотности. Периапикально в области зуба 1.2, не подвергавшегося лечению, отметили появление ранее не существовавшего очага рентгенологического просветления 2*2*3 мм, с четкими границами, округлой формы.

Пациенту рекомендовали эндодонтическое лечение зуба 1.2, консультацию ортопеда, ортодонта и имплантолога для планирования и осуществления лечения с целью нормализации окклюзии.

В заключение следует отметить, что в случаях возможности традиционного подхода к необработанным или ранее запломбированным корневым каналам, требующим повторного лечения, ортоградный доступ

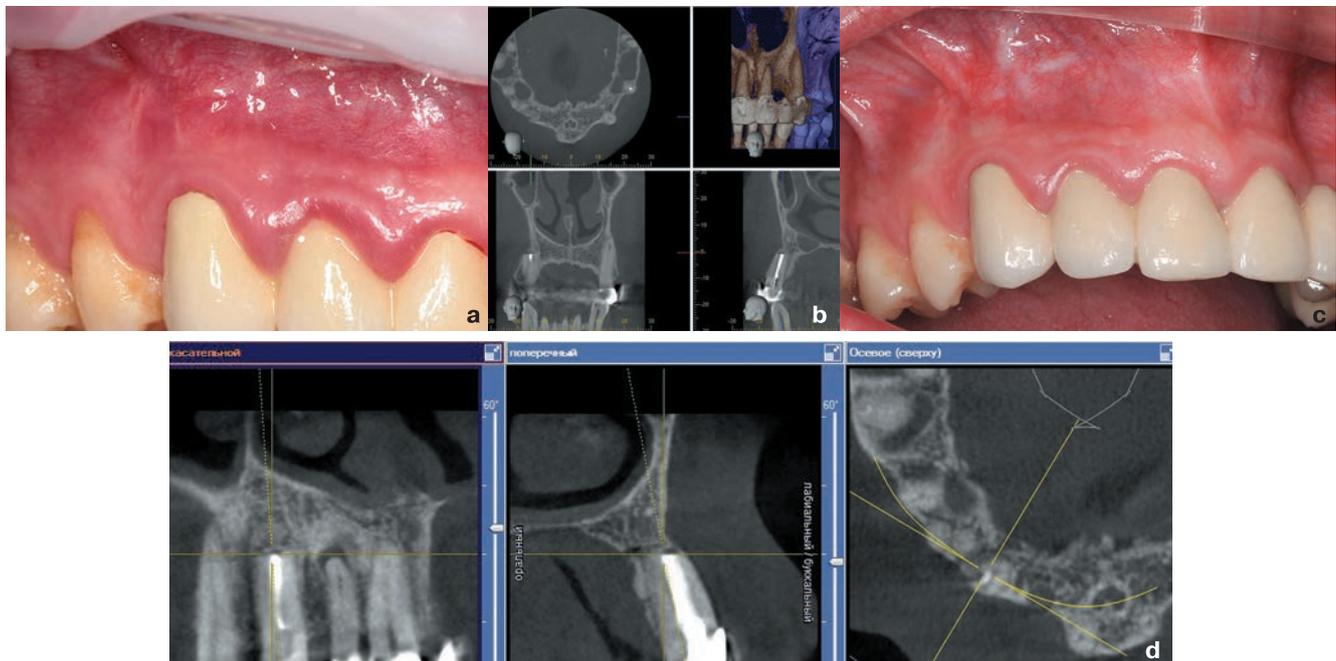


Рис. 4. Контрольный осмотр, зуб 13: а – слизистая оболочка в области 13-15 зубов через 8 месяцев после операции; б – контрольная компьютерная томограмма, выполненная на 3DX Accuitomo/FPD (Morita) через 8 месяцев после лечения; с – слизистая оболочка в области 13-15 зубов через 40 месяцев; д – контрольная компьютерная томограмма, выполненная на томографе Orthophos XG 3D/Ceph (Sirona, Германия) через 40 месяцев после лечения.

Fig. 4. Control survey, tooth 13: a – the gingiva in 13-15 teeth in 8 months after operation; b – the control computer tomogram 3DH Accuitomo/FPD (Morita) in 8 months after treatment; c – the gingiva in 13-15 teeth in 40 months; d – the control computer tomogram Orthophos XG 3D/Ceph tomogram (Sirona, Germany) in 40 months after treatment.

является менее инвазивным. Он дает врачу больше технических возможностей и эргономического комфорта для полноценного выполнения механической и ирригационной очистки эндодонта, что является одним из главных факторов, обеспечивающих заживление перерадикалярных очагов костной деструкции. Но в ситуациях, когда ранее уже осуществляли попытку повторного эндодонтического лечения и она оказалась безуспешной в длительном периоде наблюдения (не менее четырех лет), а также в некоторых случаях,

обозначенных выше, возникает необходимость использования хирургических методик. Современные технические средства и возможности, такие как операционный микроскоп, инструменты для микрохирургических вмешательств, ультразвуковые насадки для ретроградных манипуляций, система позиционирования пломбировочных эндодонтических материалов MAP SYSTEM (PD, Швейцария) позволяют улучшить качество выполнения хирургического апикального вмешательства, повышая вероятность его успеха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Берхман М. В., Козлова С. С., Просин А. И., Черненко О. В. Апикальная микрохирургия vs повторное ортоградное лечение корневых каналов: критерии выбора метода лечения. Часть I // Эндодонтия Today. 2019. №2. С. 59-65.
2. Румянцев В. А., Некрасов А. В., Моисеев Д. А., Задорожный Д. В., Панкин П. И. Биопленка в эндодонтии. Часть II. Методы борьбы с биопленкой при эндодонтическом лечении зубов (обзор литературы) // Эндодонтия Today. 2018. №2. С. 46-50.
3. Румянцев В. А., Родионова Е. Г., Некрасов А. В., Черджијева Ф. Б., Куприянова М. С. Биопленка в эндодонтии. Часть I. Свойства и методы изучения (обзор литературы) // Эндодонтия Today. 2018. №1. С. 24-28.
4. Rumyantsev V. A., Rodionova E. G., Necrasov A. V., Chergieva F. B., Kupriyanova M. S. Biofilka in endodontia. Part I. Properties and Methods of Study (Literature Review) // Endodontia Today. 2018. №1. P. 24-28.
5. Bhaskar S. N. Nonsurgical resolution of radicular cysts // Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1972. Vol. 34. P. 458-468.
6. Bhaskar S. N. Oral surgery-oral pathology conference No.17, Walter Reed Army Medical Center. Periapical lesions-types, incidence, and clinical features // Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1966. Vol. 21. P. 657-671.
7. Frank A. L., Click D. H., Patterson S. S., Weine F. S. Long term evaluation of surgically placed amalgam fillings // J. Endod. 1992. Vol. 18. P. 391-398.
8. Fristad I., Molven O., Halse A. Nonsurgical retreated root filled teeth – radiographic findings after 20-27 years // Int Endod J. 2004. Vol. 37 (1). P. 8-12.
9. Filippi A, Meier M. L., Lambrecht J. T. Periradicular surgery with endoscopy – a clinical prospective study // Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2006. №116. P. 12-17.
10. Gutmann J. L., Harrison J. W. Surgical Endodontics, 1st ed. – Boston, MA, USA: Blackwell Scientific Publications, 1991. – 326-31. 338-57.
11. Jesslen P., Zetterqvist L., Heimdahl A. Long-term results of amalgam versus glass ionomer cement as apical sealant after apicectomy // Oral Surg. 1995. №79. P. 101-103.
12. Kvist T., Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures // J. Endod. 1999. Vol. 25. P. 814-817.
13. Maddalone M., Gagliani M. Periapical endodontic surgery: a 3-year follow-up study // Int Endod J. 2003. №36. P. 193-198.
14. Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man // Int. Endod. J. 1996. Vol. 29. P. 150-155.
15. Rud J., Andreasen J. O., Jensen J. E. A follow-up study of 1000 cases treated by endodontic surgery // Int J Oral Surg. 1972. №1. P. 215-228.
16. Taschieri S., Del Fabbro M., Testori T., Francetti L., Weinstein R. Endodontic surgery with ultrasonic retrotips: one-year follow-up // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005. №100. P. 380-387.
17. Taschieri S., Del Fabbro M., Testori T., Francetti L., Weinstein R. Endodontic surgery using 2 different magnification devices: preliminary results of a randomized controlled study // J Oral Maxillofac Surg. 2006. №64. P. 235-242.
18. Arx von T., Gerber C., Hardt N. Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a one-year follow-up // Int Endod J. 2001. №34. P. 520-525.
19. Zuolo M. L., Ferreira M. O., Gutmann J. L. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study // Int Endod J. 2000. №33. P. 91-98.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 27.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Берхман М.В. / M.V. Berhman

E-mail: doc686@medi.spb.ru

Козлова С.С. / S.S. Kozlova

E-mail: doc772@medi.spb.ru

Просин А.И. / A.I. Prosin

E-mail: doc628@medi.spb.ru

Черненко О.В. / O.V. Chernenko

doc412@medi.spb.ru

MAP SYSTEM

Система сверточного
позиционирования
эндодонтических
пломбировочных
материалов



Швейцарское качество
стоматологической
продукции



SMART PRODUCTS
FOR ENDO LOVERS

Валлекс М

Эксклюзивный представитель в России — ООО «Валлекс М»
Москва, Старокалужское шоссе, д. 62;
Тел/факс: (495) 784-71-24, тел.: (495) 933-41-81;
E-mail: stom@vallexm.ru; www.vallexm.ru

Филиал ООО «Валлекс М»
Санкт-Петербург, Гражданский пр., 24;
Тел.: (812) 240-47-10;
e-mail: stom-spb@vallexm.ru

Оценка возможности использования дентинных материалов для костной пластики

Зыбин М.А.¹, врач-стоматолог, генеральный директор
 Тимченко Е.В.², к.ф.-м.н., доцент кафедры лазерных и биотехнических систем
 Волова Л.Т.³, д.м.н., г.н.с. института экспериментальной медицины и биотехнологий, директор банка тканей
 Тимченко П.Е.², ф.-м.н., доцент кафедры лазерных и биотехнических систем
 Фролов О.О.³, магистрант кафедры лазерных и биотехнических систем
 Максименко Н.А.³, зам.директора института экспериментальной медицины и биотехнологий
 Долгушов Г.Г.^{1,3}, студент, ассистент врача-стоматолога
¹Стоматологическая клиника «ДИАМАНТ», Самара
²Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, Самара
³Самарский государственный медицинский университет, Самара

Резюме

Цель исследования. Оценка материалов из дентина с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния для дальнейшего их применения при изготовлении костнозамещающих материалов в хирургической стоматологии и имплантологии.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования были взяты 16 дентинных материалов различных размеров, с зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям. Зубы предварительно были обработаны 3% раствором гипохлорита натрия, 3% перекисью водорода, затем тщательно убрана эмаль, цемент, пульпарные ткани и сформированы образцы алмазным бором с водяным охлаждением. Все образцы были разделены на две группы: 1-я группа – поверхность дентина после удаления эмали и плащевого дентина (околопульпарный дентин) и 2-я группа – поверхность дентина после удаления эмали и цемента, поверхностный слой дентина (плащевой дентин). Исследования проводили с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния.

Результаты исследования. Показано, что исследуемые биологические объекты имеют схожий спектральный состав. Таким образом, весь дентин с припульпарной зоны интактных зубов человека может быть использован для изготовления костно-пластических материалов, применяемых в стоматологии.

Ключевые слова: дентинные материалы, стоматология, имплантология, хирургия, спектроскопия комбинационного рассеяния.

Для цитирования: Зыбин М.А., Тимченко Е.В., Волова Л.Т., Тимченко П.Е., Фролов О.О., Максименко Н.А., Долгушов Г.Г. Оценка возможности использования дентинных материалов для костной пластики. Эндодонтия today. 2019; 17(3):43-46. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-43-46.

Основные положения:

1. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния позволяет оценить минеральную и органическую составляющую поверхности дентинных материалов и может быть использован для отбора и оценки донорских дентинных материалов.

2. Показано, что весь дентин с припульпарной зоны интактных зубов человека может быть использован для изготовления костно-пластических материалов, применяемых в стоматологии.

Estimation of possibility of dentin materials use for bone plasty

M.A. Zybin¹, dentist, general director
 E.V. Timchenko², Ph.D. Associate Professor, Department of Laser and Biotechnical Systems
 L.T. Volova³, doctor of medical sciences (Ph.D), chief Researcher science
 Institute of Experimental Medicine and Biotechnology Director of Tissue Bank
 P.E. Timchenko², Ph.D. Associate Professor, Department of Laser and Biotechnical Systems
 O.O. Frolov², Master student of the Department of Laser and Biotechnological Systems
 N.A. Maksimenko³, Deputy Director of the Institute of Experimental Medicine and Biotechnology
 G.G. Dolgushov^{1,3}, student, dentist assistant
¹Dental clinic «DIAMANT, Samara
²Samara university, Samara
³Samara State Medical University, Samara

Abstract

Aim. Estimation of possibility of dentin materials using Raman spectroscopy for their further possible use for preparation of bone-substitute materials in surgical dentistry and implantology.

Materials and methods. The subjects of the study were 16 samples of dentin material of different size taken from teeth extracted because of orthodontic indications. The teeth were preliminarily treated with the 3% solution of sodium hypochlorite, 3% solution of hydrogen peroxide, then enamel, cement, affected tissues were thoroughly removed and the samples were formed using the diamond drill with water cooling system. All the samples were divided in two groups:

group 1 – dentin surface after removal of enamel and cloak dentin (near-pulp dentine) and group 2 – dentin surface after removal of enamel and cement, surface layer of dentin (cloak dentin). The research was made using the Raman spectroscopy method.

Results. It is shown that the researched biological subjects have similar spectral composition. Therefore all dentin of pulpal area of intact teeth can be used for preparing bone-plasty materials for using in dentistry.

Key words: dentin materials, dentistry, implantology, surgery, Raman spectroscopy.

For citation: M.A. Zybin, E.V. Timchenko, L.T. Volova, P.E. Timchenko, O.O. Frolov, N.A. Maksimenko, G.G. Dolgushov. Estimation of possibility of dentin materials use for bone plasty. *Endodontics today*. 2019;17(2):43-46. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-43-46.

Highlights:

1. The Raman spectroscopy method allows to evaluate the mineral and organic components of the surface of dentin materials and can be used to select and evaluate donor dentin materials.
2. It is shown all dentin of pulpal area of intact teeth can be used for preparing bone-plasty materials for using in dentistry.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Внутрикостные имплантаты все чаще применяют в широкой стоматологической практике при лечении больных с дефектами зубных рядов различной локализации. Поскольку все чаще при частичной и полной адентии пациенты отказываются от пользования съемными протезами, активно ведется работа по совершенствованию материалов для замещения дефектов кости и стимуляции ее роста. Эти факторы способствуют дальнейшему поиску путей расширения показаний к операции дентальной имплантации. Для увеличения объема костной ткани альвеолярного отростка используются различные материалы и методики. Однако и сегодня проблема выбора методов и материалов для увеличения объема костной ткани альвеолярного отростка при протезировании с использованием дентальных имплантатов решена не до конца, так как при этом необходимо учитывать морфофункциональные особенности регенераторных процессов в альвеолярной кости, анатомические и структурные особенности костной ткани в конкретной клинической ситуации [1].

В работе [2] авторы подчеркивают, что анкилозированные зубы после процесса декоронации помогают сохранить объем костного гребня с щечной стороны. В ходе исследования были получены аналогичные результаты, поскольку удалось установить, что остеогенные клетки продуцируют костную матрицу непосредственно на дентинном аугментате, что, в свою очередь, обеспечивает стабильность последнего. Многие гистологи считают дентин специализированной костной тканью [3].

В 2014 году группа израильских стоматологов и ученых опубликовала исследование, в котором показано, что частицы аутогенного минерализованного дентина, используемые в качестве аугментата после экстракции компрометированных зубов, могут служить золотым стандартом при выполнении аугментации лунок и резидуального гребня челюстей, а также при проведении процесса синус-лифтинга или при восстановлении костных дефектов различной этиологии [2].

В то же время известно, что разные области дентина отличаются степенью минерализации и структурой волокнистого компонента, что в свою очередь также может влиять на регенерацию костной ткани. Поэтому исследование поверхности дентинных материалов, полученных с разных областей дентина зубов человека, и выбор метода их оценки является актуальной задачей.

В настоящее время в стоматологической практике все чаще используются оптические методы [4-6]. Спектральная оценка материалов из дентина может быть осуществлена с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния (СКР) [7]. Данный метод

получил широкое использование в исследованиях биообъектов для задач медицины [8-9].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка материалов из дентина с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния, для дальнейшего их применения при изготовлении костно-замещающих материалов в хирургической стоматологии и имплантологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования были использованы 16 дентинных материалов различных размеров с удаленных по ортодонтическим показаниям зубов. Экспериментальные исследования выполнены в соответствии с этическими нормами (выписка из протокола №200 заседания комитета по биоэтике Самарского государственного медицинского университета от 22.05.2019 г.).

Зубы предварительно были обработаны 3% раствором гипохлорита натрия, 3% перекисью водорода, затем тщательно убрана эмаль, цемент и сформированы образцы алмазным бором с водяным охлаждением. Часть образцов была подвергнута препарированию околопульпарного дентина алмазным бором с водяным охлаждением. При помощи стерильных пикообразных, конусных, пламевидных, шаровидных алмазных боров под водяными охлаждением были отпрепарированы снаружи слои эмали и цемента и внутри дентинные трубочки, зернистый слой Томса, состоящий из мелких дентинных шаров и расположенный на границе с цементом и пульпой зуба. Со стороны канала через апикальное отверстие аккуратно убрана пульпа при помощи эндодонтических инструментов. Пикообразным алмазным бором под водяным охлаждением расширены корневые каналы и удалены одонтобласты, зрелый и юный преддентин, околотрубчатый дентин и обнажен околопульпарный дентин.

Различный размер образцов обуславливался различным местоположением интересующей зоны исследования. Все образцы были условно разделены на две группы: 1-я группа – поверхность дентина после удаления эмали и плащевой дентина (околопульпарный дентин) и 2-я группа – поверхность дентина после удаления эмали и цемента, поверхностный слой дентина (плащевой дентин).

Была исследована поверхность дентинных материалов. Исследования образцов проводились в 15 точках.

Все исследования проводились с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния, реализованного с помощью экспериментального стенда, состоящего из рамановского пробника RPB-785, совмещенного с лазерным модулем LuxxMaster

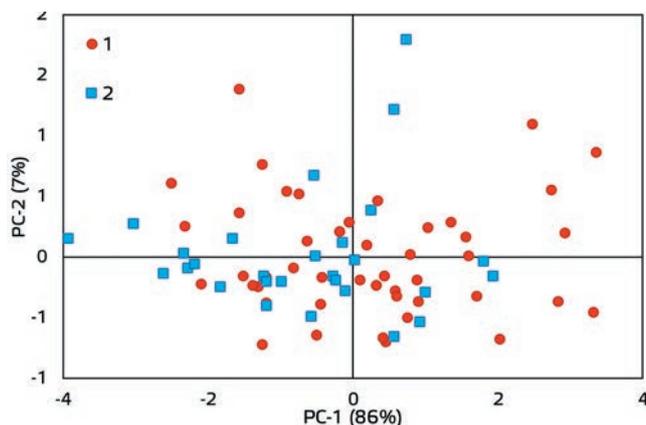


Рис. 1. Усредненные спектры комбинационного рассеяния дентинного материала: 1-я и 2-я группы образцов
Fig. 1. Averaged Raman spectra of dentin material: group 1 samples and group 2 samples

LML-785.0RB-04 (мощность до 500 мВт, длина волны $784,70 \pm 0,05$ нм) и высокоразрешающего цифрового спектрометра Shamrock sr-303i, обеспечивающего спектральное разрешение 0,15 нм, со встроенной охлаждаемой камерой DV420A-OE [10-11]. Спектры снимались в частотной области 300-2200 см⁻¹. Обработка спектров осуществлялась программной среде Wolfram Mathematica 10 и заключалась в удалении шумов сглаживающим медианным фильтром по семи точкам, полиномиальной аппроксимации при помощи итерационного алгоритма [12] (полином 5 степени) флуоресцентной составляющей спектра и ее вычитании, и получении математически обработанного спектра комбинационного рассеяния.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 приведены спектры комбинационного рассеяния исследуемых дентинных материалов.

Из рисунка 1 видно, что спектральные характеристики поверхности околопульпарного и дентина, состоящего из плащевого дентина, имеют схожий характер.

Незначительные изменения наблюдаются на линиях 850 см⁻¹ (C-C stretching, proline and (collagen assignment)), 956 см⁻¹ (PO43- (ν₁), HAP) и 1738 см⁻¹ (lipids), что обусловлено разной степенью минерализации и структурой волокнистого компонента околопульпарного дентина по сравнению с плащевым дентином.

Сравнительная оценка исследуемых дентинных материалов с минерализованной костной тканью, ранее исследованных в наших работах [12], показала относительно схожий состав дентинных материалов с костной тканью, что является положительным аспектом для регенеративных свойств данного материала при выполнении костной пластики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Вайнштейн Е. А., Мальчикова Л. П., Шимова М. Е. и др. Профилактика осложнений, возникающих при введении эндооссальных имплантатов. Организация и профилактика в стоматологии: Мат. конф. стоматологов. – Екатеринбург. 1993. С. 160-162.
Vainshtein E. A., Malchikova L. P., Shimova M. E. and others. Prevention of complications arising from the introduction of endossal implants. Organization and prevention in dentistry: Mat. conf. dentists. Yekaterinburg. 1993. P. 160-162.
2. Binderman I., Hallel G., Nardy C. et al. A Novel Procedure to Process Extracted Teeth for Immediate Grafting of Autogenous Dentin // J Interdiscipl Med Dent Sci doi: 10.4172/2376-032X.1000154.

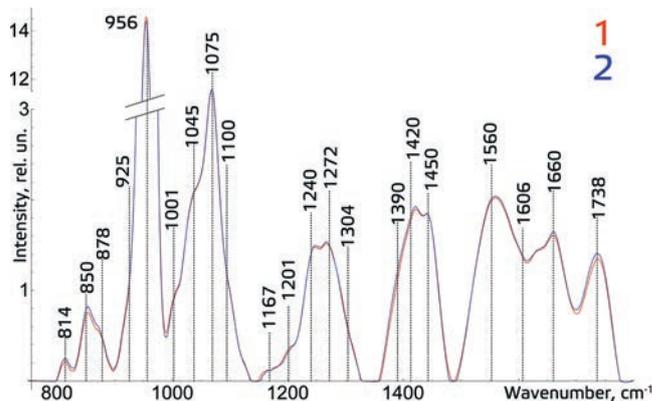


Рис. 2. График счетов спектров КР образцов дентина: 1-я и 2-я группы образцов исследований
Fig. 2. The graph of Raman spectral count of the dentin samples: group 1 samples and group 2 samples

Для дальнейшего анализа спектральных линий исследуемых объектов был выбран метод главных компонент (PCA), который был реализован в программной среде The Unscrambler X. Используемый алгоритм для PCA описан в работе авторов [13].

На рисунке 2 показано, что при анализе данных методом главных компонент статистически значимых отличий между группами образцов не выявлено. В анализ были включены все переменные. В нашем случае главные компоненты PC-1 и PC-2 несут в себе информацию, описываемую моделью на 93% (рис. 2).

Переменные на графике нагрузок лежат в диапазоне PC-1 = -0,1 – 0,1 в единой группе, что показывает неизменность относительной интенсивности линий КР от образца к образцу и их значения характерны для обеих групп биоматериалов.

ВЫВОДЫ

Проведена сравнительная спектральная оценка различных поверхностей дентина. Экспериментально установлено, что метод спектроскопии комбинационного рассеяния позволяет оценить минеральную и органическую составляющую поверхности дентинных материалов. Показано, что различные области дентина зуба имеют схожие спектры комбинационного рассеяния. Таким образом, весь дентин с припульпарной зоны интактных зубов человека может быть использован для изготовления костнозамещающих материалов, применяемых в имплантологии, резекции верхушек корней, а также при выполнении направленной костной регенерации при вертикальной и горизонтальной атрофии костной ткани челюстей.

Установлено, что метод спектроскопии комбинационного рассеяния может быть использован для отбора и оценки донорских дентинных материалов.

3. Быков В. Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека. – СпецЛит. 1998. С. 88.
Vykov V. L. Histology and embryology of the organs of the human oral cavity. – SpetsLit. 1998. P. 88.
4. Чунихин А. А., Базикян Э. А. Влияние лазерного излучения на репаративный остеогенез и ремоделирование костной ткани челюстно-лицевой области. Часть II // Пародонтология. 2018. Т. XXIII. №4 (89). С. 22-26
A.A. Chunikhin, E.A. Bazikyan Effect of laser radiation on reparative osteogenesis and remodeling of bone tissue in the maxillofacial region. Part II // Periodontology. 2018. XXIII. No 4 (89). P. 22-26

5. Мхитарян А. К., Нечаева Н. К., Долгалева А. А. и др. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в процессе диагностики и планирования лечения кариеса и его осложнений // Эндодонтия today. 2018. №3. С. 4-7.

Mkhitarayan A.K., Nechaeva N.K., Dolgalev A.A. et al. Application of cone beam computed tomography in the process of diagnosis and treatment planning for caries and its complications // Endodontics today. 2018. №3. P. 4-7.

6. Сметанина О. А., Казарина Л. Н., Гордецов А. С. и др. Ранняя диагностика хронического катарального гингивита с использованием метода инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта // Эндодонтия today. 2018. №4. С. 60-63.

Smetanina O. A., Kazarina L. N., Gordetsov A. S. et al. Early diagnosis of chronic catarrhal gingivitis using the method of infrared spectroscopy of biological oral fluids // Endodontics today. 2018. No4. P. 60-63.

7. Soares L.E.S., Campos A.D.F., Martin A. A. Human and Bovine Dentin Composition and Its Hybridization Mechanism Assessed by FT-Raman Spectroscopy // Journal of Spectroscopy. 2013. Volume 2013. Article ID 210671

8. Almahdy A., Downey F. C., Sauro S. et al. Microbiochemical Analysis of Carious Dentine Using Raman and Fluorescence Spectroscopy // Caries Research. 2012. 46(5). 10.1159/000339487

9. Jason R. et al. Raman spectroscopy detects deterioration in biomechanical properties of bone in a glucocorticoid-treated mouse model of rheumatoid arthritis. Journal of Biomedical Optics. 2011. №16 (8):087012-1-087012-6

10. P. E. Timchenko, E. V. Timchenko, D. A. Dolgushkin, L. T. Volova, and M. D. Markova Application of Raman spectroscopy to assess the condition of bone and cartilaginous biopsy specimens // Journal of Optical Technology. 2017. Vol. 84. Issue 6. P. 423-425

11. Timchenko E. V., Timchenko P. E., Zherdeva L. A. Use of Raman spectroscopy for diagnosis of disease in dental tissue // J. Opt. Technol. 2016. №83 (5). P. 313-317.

12. Timchenko P. E., Timchenko E. V., Volova L. T. et al. Raman spectroscopy method for the evaluation of bone bioimplants made using the «Lyoplast» technology from cadaveric and in vivo resected bone tissue // Journal of Physics: Conference Series. 2018. Vol. 1038. Issue 1.

13. Harald Martens, Tormod N s Multivariate Calibration. Publisher: Wiley. 1992. P. 419.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 10.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Зыбин М.А. / M.A. Zybin

E-mail: zybin_m.a@mail.ru

ORCID: 0000-0002-6599-7732

Тимченко Е.В. / E.V. Timchenko

E-mail: zLaser-optics.timchenko@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0539-7989

Волова Л.Т. / L.T. Volova

E-mail: volovalt@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6599-7732

Тимченко П.Е. / P.E. Timchenko

E-mail: timpavel@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3089-7966

Фролов О.О. / O.O. Frolov

E-mail: frolovaleh@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3225-8511

Максименко Н.А. / N.A. Maksimenko

E-mail: maksim_uprava@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8864-9327

Долгушов Г.Г. / G.G. Dolgushov

E-mail: gleb.dolgushov@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1685-0555



Biodentine™ или MTA ProRoot™: сравнительный анализ применения в эндодонтической практике

Хабадзе З.С.¹, к.м.н., доцент

Зорян А.В.¹, к.м.н., доцент

Магай В.Е.³, студент

Илюшина А.И.², к.м.н., врач-стоматолог-терапевт

Магомедов О.И.², врач-стоматолог

Какабадзе Н.М.³, студент

Абазян М.Д.³, студент

¹Кафедра терапевтической стоматологии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

²Частная стоматологическая практика, Москва

³Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

Резюме

Актуальность. Использование материалов на основе силиката кальция в стоматологии стало популярным с появлением минерального триоксидного агрегата (МТА) в 1993 году в качестве корневого наполнителя. Однако на рынке стоматологических услуг постоянно появляются новые материалы, которые удобны в применении, а также обладают лучшими свойствами, чем предшественники. Недавно был представлен Biodentine™ как «первый универсальный, биологически активный и биосовместимый материал для замены поврежденного дентина». Производители утверждают, что Biodentine™ имеет значительно более короткое время схватывания в отличие от других силикатных цементов, таких как МТА, а также обладает лучшими механическими и эксплуатационными свойствами. Этот обзор литературы направлен на сравнительную оценку физико-химических, биологических свойств ProRoot™ МТА и Biodentine™.

Ключевые слова: Biodentine, МТА ProRoot, микроструктура, микротвердость, цитотоксичность, антибактериальная активность, растворимость, изменение цвета зубов.

Для цитирования: Хабадзе З.С., Зорян А.В., Магай В.Е., Илюшина А.И., Магомедов О.И., Какабадзе Н.М., Абазян М.Д. Biodentine™ или МТА ProRoot™: сравнительный анализ применения в эндодонтической практике. Эндодонтия today. 2019; 17(3):47-53. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-47-53.

Основные положения:

1. Цементы на основе силиката кальция, такие как МТА ProRoot™ способны к окрашиванию твердых тканей и ограничивают свое применение в эстетически значимых зонах.

2. Клиническое использование биокерамики увеличилось за последние годы из-за их широкого спектра применения в эндодонтии.

Biodentine™ or MTA ProRoot™: the comparative analysis of application in endodontics

Z.S. Khabadze¹, PhD, associate professor

A.V. Zoryan¹, PhD, associate professor

V.E. Magay¹, Student

A.I. Ilyushina², PhD, Dentist, Therapist

O.I. Magomedov², Dentist

N.M. Kakabadze³, Student

M.D. Abazyan³, Student

¹Department of Therapeutic Dentistry

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Medical Institute

²Private dental practice, Moscow

³Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Medical Institute

Abstract

Relevance. Use of materials based on the calcium silicate (CSM) in dentistry became popular with the advent of the Mineral trioxide aggregate (MTA) in 1993 as root filler. However in the market of dental services constantly new materials appear which are convenient in use, and also have the best properties, than predecessors. Recently Biodentine™ was provided as "the first universal, biologically active and biocompatible material for replacement of the damaged dentine". Producers claim that Biodentine™ has much shorter time of a curing unlike other silicate cements, such as (MTA) and also has the best mechanical and operational properties. This review of the literature is directed to comparative assessment of physical and chemical, biological ProRoot MTA™ and Biodentine™ properties.

Key words: Biodentine, MTA ProRoot, microstructure, microhardness, cytotoxicity, antibacterial activity, solubility, discoloration of teeth.

For citation: Z.S. Khabadze, A.V. Zoryan, V.E. Magay, A.I. Ilyushina, O.I. Magomedov, N.M. Kakabadze, M.D. Abazyan. Biodentine™ or MTA ProRoot™: the comparative analysis of application in endodontics. *Endodontics today*. 2019;17(3):47-53. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-47-53.

Highlights:

1. Calcium silicate cements such as MTA ProRoot™ are capable of staining hard tissues and limit their use in aesthetically significant areas.

2. The clinical use of bioceramics has increased in recent years due to their wide range of applications in endodontics.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Каждый практикующий стоматолог в течение своей практики сталкивается с непростыми клиническими случаями: перфорация полости зуба [1], необходимостью пломбирования верхушечной части канала, нередко – ретроградным методом [2, 3]. В основе успешного лечения и решения указанных задач лежит проблема выбора материала, который мог бы соответствовать всем требованиям, предъявляемым современной стоматологией.

MTA (Mineral trioxide aggregate) ProRoot™ представлен эндодонтической индустрией в начале 1990-х годов как материал для закрытия перфорации, прямого покрытия пульпы и для пломбирования верхушечной части канала [4]. ProRoot MTA содержит силикат трикальция, оксид висмута, силикат дикальция, алюминат трикальция и дигидрат сульфата кальция [8]. Благодаря своим превосходным качествам, таким как высокая биосовместимость к тканям зуба [5], герметизирующая способность [6], антибактериальные свойства [4], материал быстро нашел широкое применение. Помимо вышеперечисленных показаний MTA используется в целях стимулирования реваскуляризации пульпы [10] и проведения апексификации в одно посещение [7]. Однако у MTA ProRoot™ отмечены и недостатки, которые отрицательно влияют на качество работы специалиста-стоматолога, а именно: длительное время схватывания [8], тенденция к изменению окраски зуба [12] и трудности в обращении [13]. Учитывая эти недостатки, на рынке был представлен в 2010 году [14] и, как оказалось, показал хорошие клинические и экспериментальные результаты Biodentine™ (Septodont, Сен-Мор-де-Фоссе, Франция).

Biodentine (BD) – цемент на основе силиката кальция [15, 16] с дентиноподобными механическими свойствами, был предложен для замещения коронарного и корневого дентина подобно MTA [17]. BD содержит трикальций силикат, дикальций силикат, карбонат кальция, оксид циркония, оксид железа и хлорид кальция в качестве ускорителя [18]. BD сочетает в себе высокие механические свойства с превосходной биосовместимостью и коротким временем схватывания 12 минут [14].

Целью данного обзора литературы является сравнение эффективности применения двух цементов на

основе силиката кальция: MTA ProRoot™ и Biodentine™ в стоматологической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для написания данной описательной статьи был проведен поиск в электронных базах данных PubMed и Google scholar и в списках литературы, которые указаны в найденных исследованиях и статьях.

Были включены публикации, соответствующие следующим критериям отбора:

1. Полнотекстовые статьи с 1995-го по 2019 год.

2. Сравнительная оценка физико-химических показателей, биологической активности, растворимости в биологической жидкости, реакция пульпы при прямом покрытии Biodentine и MTA ProRoot.

3. Достоинства и недостатки современных силикатсодержащих цементов, применяемые в стоматологии.

Исследования были отфильтрованы и выбраны в несколько этапов. Во-первых, удалены статьи, опубликованные до 2003 года. Во-вторых, публикации были оценены по названию. В-третьих, все публикации оценивались путем ознакомления с полнотекстовыми и тезисными статьями. На каждом этапе исследователи работали независимо.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было идентифицировано 83 статьи. После их отбора по критериям включения и удаления повторяющихся статей, итоговое количество стало 9. Статьи включали лабораторные исследования относительно микроструктуры, микротвердости, цитотоксичности, антибактериальной активности, растворимости, изменение цвета зубов, а также особенностям клинического применения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Химический состав BD: выпускается в форме капсулы, содержащей идеальное соотношение порошка и жидкости, в то время как жидкость содержит хлорид кальция, который действует как катализатор, а водорастворимый полимер выполняет функцию восстановителя воды (таблица 1). Тем не менее, точная концентрация его компонентов не была предоставлена производителем, различные исследователи изучили то же самое и предоставили данные. Одно из таких исследований, выполненных Camilleri J. et al., выявило концентрацию компонентов биодентина [59].

Химический состав MTA: MTA представляет собой механическую смесь трех порошковых ингреди-

Таблица 1. Состав Biodentine™
Table 1. Biodentine™ composition

Порошок	%
Трикальциевый силикат (3CaO · SiO ₂) (основной материал сердечника)	80,1
Дикальциевый силикат (2CaO · SiO ₂) (второй материал сердечника)	–
Карбонат кальция (CaCO ₂) (наполнитель)	14,9
Оксид циркония (ZrO ₂) (радиоактиватор)	5
Оксид железа (краситель)	–

Таблица 2. Состав MTA ProRoot™
Table 2. MTA ProRoot™ composition

Состав	%
Трикальций силикат	66,1
Дикальций силикат	8,4
Трикальций алюминат	–
Тетракальциумалюмоферрит	–
Сульфат кальция	14
Оксид висмута	0,5
Оксид кальция	1,0

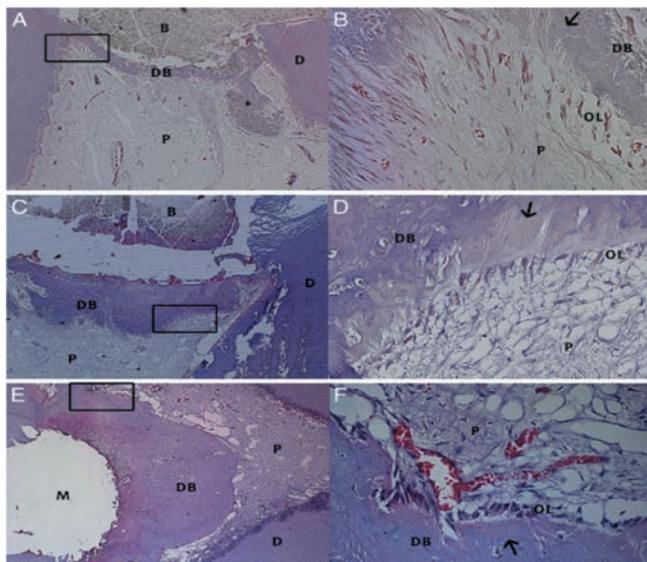


Рис. 1 [58]. Пульпа, покрытая BD (A, B, C и D) и MTA (E и F). (A и C) Полноценное образование дентинового мостика с BD (гематоксилин-эозин; оригинальное увеличение, 50) (B и D). Более высокое увеличение (A и C). Стрелкой указан новый слой одонтобластных клеток и дентинные каналцы (гематоксилин-эозин; оригинальное увеличение, 400). (E) Полное формирование дентинового мостика с помощью MTA. (F) Более высокое увеличение (E). Стрелкой указан новый слой одонтобластных клеток и дентинные каналцы (гематоксилин-эозин; оригинальное увеличение, 400)

B □ биодентин; D □ дентин; DB □ дентиновый мостик; M □ MTA; OL □ одонтобластный слой; P □ пульпа

Fig. 1 [58]. Human pulp capped with Biodentine (A, B, C, and D) and MTA (E and F). (A and C) The complete dentin bridge formation with

Biodentine. Dentin bridge incorporating dentin chips (*), (hematoxylin-eosin; original magnification, X50). (B and D) Higher magnification of (A and C). Observe hard bridge tissue, new odontoblast cell layer, and dentinal tubules (arrow) (hematoxylin-eosin; original magnification, X400). (E) The complete dentin bridge formation with MTA. (F) Higher magnification of (E). Observe hard bridge tissue, new odontoblast cell layer, and dentinal tubules (arrow) (hematoxylin-eosin; original magnification, X400).

B □ Biodentine; D □ dentine; DB □ the dentine bridge; M □ MTA; OL □ odontoblast layer; P □ pulp

ентов: портландцемента (75%), оксида висмута (20%) и гипса (5%) [11]. Согласно патенту MTA, он состоит из оксида кальция (50-75 мас.%) и оксида кремния (15-20 мас.%), которые вместе составляют 70-95% цемента. После смешивания данных составляющих образуется трикальциевый силикат, дикальциевый силикат, трикальцийалюминат, тетракальциевый алюмоферрит [12]. Существует два коммерческих типа MTA: серый и белый, и разница заключается в наличии железа в первом, которое дополнительно образует тетракальциумалюмоферритовую фазу. Напротив, в белом MTA отсутствует оксид железа, а следовательно, и фаза (таблица 2) [13].

Отсутствие растворимости является желательной характеристикой для цементов при восстановлении корней [19], поскольку эндодонтические и реставрационные материалы должны обеспечивать долговременную герметизацию и избежать микроподтекания из полости рта и/или периапикальной ткани. Следовательно, требуется низкая растворимость

Было обнаружено, что оба материала удовлетворяют требованиям ISO 6876: 2001, растворимость составляет <3% через 24 часа. Однако был значительно более растворимым, чем ProRoot MTA во все периоды

времени. Авторы характеризуют MTA ProRoot как практически нерастворимый [19-21].

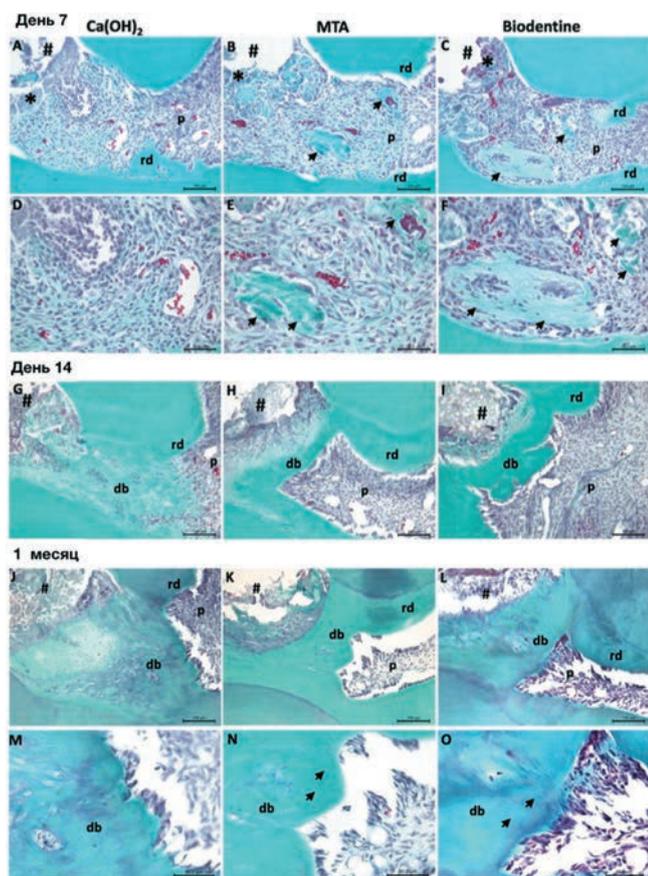
Оба силиката кальция индуцировали синтез репаративного дентина, вероятно, из-за модуляции фактора роста, трансформирующего клетки пульпы – секрецию b1 [63-65]. Стимуляция клеточной пролиферации и дифференцировки может быть связана с самим силикатом трикальция, который является одним из основных компонентов BD, и наличием ионов кальция и кремния [63, 64, 66-69].

Новый цемент на основе силиката трикальция BD был испытан in vivo на животных Tran et al. [66]. Это исследование оценило способность Biodentine, MTA и Ca(OH)₂ вызывать заживление пульпы при повреждении пульпы крысы (рис. 2).

Эти репаративные структуры, которые были индуцированы обоими цементами силиката кальция, были однородными и непрерывными с первичным дентином.

Аналогично предыдущему исследованию можно было четко наблюдать дентинные каналцы и клетки, секретирующие эту структуру, проявляющие одонтобластические свойства [67].

Данные исследования показывают [67], что последующая реакция пульпы после прямого покрытия за-



– биоматериал; * – зоны некроза; p – пульпа; rd – реакционный дентин; db – репаративный дентинный мостик

Fig. 2 [69]. Longitudinal follow-up of pulp healing. At day 7, Masson's Trichrome-stained sections showed limited necrosis areas and few inflammatory cells in the pulp tissue adjacent to the injured site for the 3 conditions (A, b, c). At higher magnification, green-stained newly formed collagen fibrils could be observed near the exposure site, but they appeared to be packed in bundles (arrowhead) in MTA and new calcium silicate cement groups (E and F, respectively) when compared with those in the Ca(OH)₂ group (D). At day 14, reparative dentin bridge formation was observed at the exposure site in all samples. This reparative tissue was discontinuous and heterogeneous with cell inclusions in the Ca(OH)₂ group (G), and homogeneous and continuous in the MTA and new calcium silicate cement groups (h and I, respectively). At 1 mo, the bridges had extended in the 3 treatment groups. The reparative tissue was continuous in the Ca(OH)₂ group, but appeared heterogeneous with cell inclusions (J, M). In contrast, bridges in the MTA and new calcium silicate cement groups (K and I, respectively) presented a tubular structure (arrowhead), well-distinguishable at higher magnification (n and O, respectively).

– biomaterial; * – necrosis areas; p – pulp; rd – reactionary dentin; db – reparative dentin bridge

висит от стерильности условий, то есть произошла ли бактериальная инвазия [7075]-. Микробная флора осложняет ответ пульпы на обособляющий материал [60]. Было отмечено, что бактерии стимулируют воспалительную активность пульпы и уменьшают площадь, а также активность формирования дентинного мостика независимо от материала, используемого для изоляции пульпы [60]. Многие авторы предполагают, что дальнейшая жизнеспособность пульпы после воздействия зависит не столько от потенциальной биологической активности BD или МТА, сколько от способности защитить пульпу от бактериального воздействия, иными словами, от антисептических свойств портландцементов [12, 14, 15, 35–37]. Предотвращение вторжения инфекционного агента в полость зуба является основополагающей целью в процессе лечения и одновременности положительных результатов лечения [60]. В итогах данного исследования [65] авторы отмечают отсутствие бактерий, что может указывать на то, что

BD и МТА имеют отличные герметизирующие свойства и предотвращают микроподтекания и пульпарное воспаление, обеспечивая вторичный барьер.

Различные факторы могут влиять на внутриканальную кальцификацию зубов, подвергнутых регенеративным эндодонтическим процедурам. Биологически активные материалы, в том числе ProRoot МТА и Biodentine (BD), широко используются в качестве коронарного барьера на заключительном этапе регенеративных эндодонтических процедур. Цель исследования, проведенного Wattanapakkavong et al. [76] состояла в том, чтобы оценить влияние МТА или BD, примененных в качестве коронарного барьера, на высвобождение трансформирующего фактора роста бета 1 (TGF-β1) из дентина корневого канала. Результаты исследования показали, что BD реализовал более высокую концентрацию TGF-b1, чем МТА. Кроме того, при использовании BD в одиночку в качестве коронар-

Рис. 2 [69]. Продольное наблюдение за заживлением пульпы. На 7-й день на окрашенных трихромом срезах Массона были обнаружены ограниченные участки некроза и небольшое количество воспалительных клеток в ткани пульпы, прилегающих к поврежденному участку, для трех состояний (A, b, c). При большем увеличении можно было наблюдать недавно окрашенные в зеленый цвет недавно образованные коллагеновые фибриллы вблизи места воздействия, но они, по-видимому, были упакованы в пучки (стрелки) в МТА и новых группах цемента на основе силиката кальция (E и F, соответственно) по сравнению с таковыми в группа Ca(OH)₂ (D). На 14 день во всех образцах наблюдалось репаративное образование дентинового мостика в месте воздействия. Эта репаративная ткань была прерывистой и неоднородной с клеточными включениями в группе Ca(OH)₂ (G), и гомогенной и непрерывной в МТА и новых группах цемента с силикатом кальция (h и I, соответственно). Через один месяц мосты были расширены в трех группах лечения. Репаративная ткань была непрерывной в группе Ca(OH)₂, но выглядела неоднородной с клеточными включениями (J, M). Напротив, мостики в МТА и новых группах цемента на основе силиката кальция (K и I соответственно) имели трубчатую структуру (кончик стрелки), хорошо различимую при более высоком

ного барьера имело место более высокая степень минерализация, чем при использовании МТА.

Laurent и соавт. [34] показали на модели зуба человека, что Biodentine и Pro-Root МТА индуцировали репаративный синтез дентина после прямого покрытия пульпы из-за значительно повышенного уровня секреции фактора роста трансформации (TGF- β 1).

Обнаружение высоких уровней TGF- β 1 можно объяснить высокой щелочностью исследуемых материалов [77]. Хотя и МТА, и BD демонстрировали высокие уровни pH, недавнее исследование показало, что самый высокий показатель pH BD пришелся на 14-й день, тогда как pH МТА постепенно снижался в течение времени [78].

Данные результаты соответствуют результатам предыдущих исследований, которые повествуют, что BD способствует большей одонтобластической дифференцировке, чем МТА [79, 80]. Одной из причин большего потенциала минерализации могла бы быть продуцирование большей концентрации TGF- β 1, высвобождаемого из дентина при использовании BD.

Более того, в щелочной среде, созданной этим материалом, скрытая форма TGF- β 1 трансформируется в активную форму, которая, в свою очередь, усиливает дифференциацию и минерализацию клетки [81]. Другие исследования также предполагают, что увеличение минерализации может быть связано с секрецией TGF- β 1 [63, 74, 83].

Ранее исследования сообщали, что концентрация ионов кальция, выделяющихся из BD, значительно больше, чем освобожденных из МТА [85, 86]. Таким образом, большая дифференцировка клеток и минерализация, производимая BD по сравнению с МТА, может также объясняться большим количеством ионов кальция, высвобождаемых из этих материалы.

Обнаружено, что BD связан с высоким pH (12) и высвобождает ионы кальция и кремния, что стимулирует минерализацию и создает «зону минеральной инфильтрации» вдоль границы раздела дентин–цемент, обеспечивая лучшее уплотнение. Исследователи обнаружили, что BD обладает лучшими герметизирующими свойствами, чем МТА [27]. В то время как Torabinejad пришел к выводу, что МТА обладает хорошей герметизирующей способностью и хорошо герметизирует [28]. Другие же авторы оценили, что BD обеспечивают лучшую адаптацию и герметизацию, чем обычно используемый материал для наполнения корней [29]. Тем не менее другие исследователи [55] наблюдали меньшее количество микропротечек с МТА, чем с биодентином при анализе методом фильтрации жидкости.

Биологическая активность материалов является важной особенностью регенерации и заживление тканей. Активность заключается в способности материала при контакте с биологической жидкостью образовывать на поверхности гидроксипатит [22].

Биологическая активность МТА была доказана в нескольких исследованиях [22-24]: показали образование кристаллов гидроксипатита (межфазного слоя) в фосфатно-солевом буфере (PBS) Хотя исследования Atmeh et al. [25] и Han and Okij [23] *in vitro* показали биоактивность биодентина в дистиллированной воде и PBS.

В исследовании Kim et al. [26] была проведена сравнительная характеристика биоактивности, которая показывает уменьшение образования межфазного слоя в образцах BD по сравнению с МТА. Автор отмечает,

что соотношение Ca/P в межфазном слое статистически не различалось между материалами.

Результаты другого исследования [54] показали, что присутствие BD не влияет на жизнеспособность пульпы зуба, а также на ее биологическую функцию. Однако, по мнению Hirschman et al. [57], МТА не является нейтральным. Цитотоксичность группы МТА может быть объяснена высоким pH, который ингибирует активацию ферментов в цитоплазматической мембране клеток пульпы человека [57]. Эти результаты согласуются с предыдущим исследованием, показывающим одинаковую цитотоксичность Biodentine и белого МТА в фибробластах десны человека [55].

Измерение микротвердости по Виккерсу проводили многие авторы других исследовательских статей, где было установлено, что микротвердость МТА находится между 40 и 60 HV [27, 28]. Микротвердость по Виккерсу для BD варьирует от 51 до 130 HV [14]. Это может быть связано с различными экспериментальными установками. Показатель микротвердости по Виккерсу человеческого дентина составляет около 60 и 90 HV [29], который коррелирует с показателем BD. Тем самым, можно сделать вывод: BD значительно прочнее, чем МТА, и может быть использован в качестве заменителя дентина.

Некоторыми авторами был исследован такой физический фактор как рентгеноконтрастность обоих цемента. Согласно представленным результатам, ProRoot МТА был значительно более рентгеноконтрастным, чем биодентин [19, 20, 30]. Начальное время схватывания, по данным производителя биодентина, составляет около 12 минут. Однако в исследовании [27] время схватывания BD составило 45 минут. Gandolfi и соавт., проводя исследование, определили время схватывания МТА ProRoot между 165 ± 5 мин. и 170 ± 2 мин. [31].

Parirokh и Torabinejad [32] отметили, что МТА был менее токсичным, чем сравниваемые в статье материалы (амальгама, Super EBA и IRM). Тем не менее, BD обладает самой высокой биосовместимостью из всех испытанных материалов [33].

Различные авторы оценивали влияние МТА на микроорганизмы, демонстрируя противоречивые результаты [32, 34]. Было показано, что в аэробных условиях МТА может генерировать активные формы кислорода с антимикробной активностью. Parirokh и Torabinejad [32] обнаружили, что МТА не оказывает антибактериального действия против каких-либо строго анаэробных бактерий. Однако результаты не соответствуют исследованию, проведенному Matteo Ceci et al. [35]. Возможно, что сильно щелочной pH МТА обеспечивает свою антимикробную активность даже в анаэробных условиях. Информация об антибактериальной активности BD не найдена.

Kumar et al. в своих исследованиях сделали вывод, что BD обладает лучшей герметизирующей способностью по сравнению с МТА [37, 38]. Кроме того, результаты исследования, проведенного Khandelwal et al. показывают меньшее подтекание биодентина по сравнению с МТА ProRoot [39]. Различные результаты, полученные в этих исследованиях, можно отнести к разным процедурам и методикам, применяемым в каждом исследовании.

Chang [39], изучая химический состав и характеристику пористости, исследуя объем пор, диаметр пор и удельную площадь поверхности различных коммерческих эндодонтических цемента на основе силика-

та кальция, пришел к выводу, что BD и MTA показали наименьший объем пор и диаметр пор соответственно, что можно рассматривать как превосходные физико-химические свойства, с точки зрения клинической эндодонтии.

Однако в исследовании Falk Schwendicke et al. [43] получили интересные результаты, которые доказывают превосходство MTA и BD в реминерализации. Они обеспечили эффективную минеральную преципитацию и микротвердость.

Немаловажную роль в качественной оценке силикатсодержащих цементах играет их взаимодействие с различными интраканальными медикаментами. Проводя свое исследование, Nagas E., Sehreli Z. C. et al. [44] пришли к выводу, что BD, взаимодействуя со всеми протестированными медикаментами (Augmentin, Ledermix и др.), показал более высокую прочность сцепления с дентином, чем MTA ProRoot. Этот результат соответствует предыдущему исследованию Gunesser et al. (2013) [45], который, в свою очередь, показал, что Biodentine установил значительно более прочные связи с дентином корня после воздействия различных эндодонтических ирригантов по сравнению с ProRoot MTA. По мнению Han & Okiji (2011) и Atmeh et al. (2012), такой эффект может быть результатом меньшего размера микрочастиц BD, что позволяет усилить проникновение цемента в дентинные каналы, а также апатитобразующую способность [46, 47].

Marconyuk et al. [40] обнаружили, что BD не вызывал значительного обесцвечивания в течение 60 дней после применения по сравнению с контрольной группой, что имеет подтверждение [41]. В исследовании, проведенном Kang et al. [42], ProRoot MTA и MTA Angelus вы-

зывали значительные изменения в цвете зубов через 8, 12 и 16 недель по сравнению с контрольной группой. В литературе отмечено, что элементы, такие как железо, марганец, меди и хром, окрашивают материал, переходя в оксидных формах. Таким же образом висмут, более тяжелый элемент, вызывает изменение цвета из-за его оксида.

Вывод

Клиническое использование биокерамики увеличилось за последние годы из-за их широкого спектра применения в эндодонтии. Введение MTA в практику рассмотрели как главный прорыв в истории науки и с тех пор пытались усовершенствовать свойства этого материала, чтобы достигнуть его максимального использования. Однако были несколько недостатков MTA, которые заставляли исследователей во всем мире искать его альтернативы. Трудный в использовании, минимальное время пластичности и высокая стоимость являются большей частью недостатков MTA.

В 2010 году произошел второй главный прорыв в стоматологии – выпуск BD. Относительная легкость в использовании, низкая стоимость являются главными преимуществами BD, по сравнению с MTA. Также цементам на основе силиката кальция MTA, способные к окрашиванию твердых тканей, ограничивают свое применение в эстетически значимых зонах, а именно при лечении фронтальной группы зубов. С другой стороны, некоторые из них, такие как Biodentine™, показали только небольшое изменение цвета, которое почти невидимо для человеческого глаза, таким образом ограничения к использованию при абсолютных показаниях к применению отсутствуют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Манак Т. Н., Ключко К. Г., Митронин В. А. Обтурация корневых каналов как важнейший этап подготовки зуба к органосохраняющей операции // Эндодонтия Today. 2019. Т. 17. №1. С. 42-45.
2. Берхман М. В., Козлова С. С., Просин А. И., Черненко О. В. Апикальная микрохирургия vs повторное ортоградное лечение корневых каналов: критерии выбора метода лечения. Часть 1 // Эндодонтия today. 2019. 17 (2). С. 59-64.
3. Берхман М. В., Козлова С. С., Просин А. И., Черненко О. В. Apical microsurgery vs repeated orthograde treatment of root canals: criteria for selection of a method of treatment. Part 1 // Endodontics today. 2019. №17 (2). P. 59-64.
4. Митронин А. В., Рабинович И. М., Корнетова И. В. Лечение пациента с хроническим апикальным периодонтитом зуба 2.1 при наличии перфорации корня зуба 2.2. Клинический случай // Эндодонтия Today. 2018. №2. С. 72-77.
5. Митронин А. В., Рабинович И. М., Корнетова И. В. Treatment of a patient with chronic apical periodontitis of the tooth 2.1 in the presence of perforation of the tooth root 2.2. Clinical case // Endodontics Today. 2018. №2. P. 72-77.
6. Torabinejad M., Rastegar A. F., Kettering J. D., Pitt Ford, T.R. Bacterial leakage of the mineral trioxide aggregate as a root end filler // Journal of endodontics. 1995. №21 (3). P. 109-112.
7. Torabinejad M., Hong K. W., Pitt Ford, TR R., Kettering, J. D. Cytotoxicity of the four root end fillers // Journal of endodontics. 1995. №21 (10). P. 489-492.
8. Torabinejad M., Smith P. V., Kettering J. D., Pitt Ford T. R. Comparative study of the marginal adaptation of the mineral trioxide aggregate and other widely used root fillers // Journal of endodontics. 1995. №21 (6). P. 295-299.
9. Main S., Mirzayan N., Shabahang S., Torabinejad M. Restoration of root perforations using a mineral trioxide aggregate: a long-term study // Journal of endodontics. 2004. №30 (2). P. 80-83.
10. Thorabinejad M., Pitt Ford T. R. Root Fillers: Overview // Endod Dent Traumatol. 1996. №12. P. 161-178.
11. Korbella S., Ferrara G., El Kabbaney A., Tashieri S. Apexification, apexogenез and regenerative endodontic procedures: a review of the literature // Minerva Dentistry. 2014. №63 (11-12). P. 375-389.
12. Thorabinejad M., Hong Chu, Pitt Ford T. R., Kettering J. D. Antibacterial action of some root fillers // J Endod. 1995. №21. P. 403-406.
13. Chung C.J., Kim E., Song M., Pak J.V., Shin S.J. The effect of two fast-setting calcium silicate cements on cell viability and the release of angiogenic factor in cells derived from human pulp // Odontology. 2016. №104 (2). P. 143-151.
14. Ramos J. C., Palma P. J., Nascimento R. et al. 1-year in vitro assessment of teeth discoloration caused by 2 calcium silicate cements // Journal of endodontics. 2016. №42 (9). P. 1403-1407.
15. Chianconi L., Palopoli P., Campanella V. et al. Composition and microstructure of MTA and Aureoseal Plus: XRF, EDS, XRD and FESEM // European Journal of Pediatric Dentistry. 2016. №17 (4). P. 281-285.
16. On I. Biodentin: from biochemical and bioactive properties to clinical applications // Giornale Italiano di Endodonzia. 2016. №30 (2). P. 81-88.
17. Gilles R., Olivier M., inventors. Septodont, applicant. Dental composition. Patent WO 2011/124841, US 2013/ 0025498. 2011.
18. Abdullah D., Ford T. R., Papaioannou S., Nicholson J. et al. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material // Biomaterials. 2002. №23 (19). P. 4001-4010.
19. Camilleri J., Pitt Ford T. R. Mineral trioxide aggregate: a re- view of the constituents and biological properties of the material // Int Endod J. 2006. №39. P. 747-754.
20. Watts J. D., Holt D. M., Beeson T. J. et al. Effects of pH and mixing agents on the temporal setting of tooth-colored and gray mineral trioxide aggregate // J Endod. №33. P. 970-973.
21. Torabinejad M., Hong Kong, MacDonald F, et al. Physical and chemical properties of the new root filling material // J Endod. 1995. №21. P. 349-353.
22. Danesh G., Dammashke T., Gert Hu. V. et al. Comparative study of individual properties of the ProRoot MTA and two Portland cements // Int Endod J. 2006. №39. P. 213-219.
23. Poggio S., Lombardini M., Alessandro S., Simonetta R. Solubility of root fillers: a comparative study // J Endod. 2007. №33. P. 1094-1097.

22. Tay F. R., Pashley D. H., Rueggeberg F. A. et al. Calcium phosphate phase transformation produced by the interaction of the portland cement component of white mineral trioxide aggregate with a phosphate-containing fluid // Journal of Endodontics. 2007. №33. P. 1347-1351.
23. Han L., Okiji T., Okawa S. Morphological and chemical analysis of different precipitates on mineral trioxide aggregate immersed in different fluids // Dental Materials Journal. 2010. №29. P. 512-517.
24. Sarkar N., Caicedo R., Ritwik P. et al. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate // Journal of Endodontics. 2005. №31. P. 97-100.
25. Atmeh A. R., Chong E. Z., Richard G. et al. Dentin-cement interfacial interaction: calcium silicates and polyalkenoates // Journal of Dental Research. 2012. №91. P. 454-459.
26. Jong Ryul Kim, Ali Nosrat, Ashraf F. Fouad. Interfacial characteristics of Biodentine and MTA with dentine in simulated body fluid. Journal of Dentistry. Volume 43, Issue 2, February 2015, Pages 241-247.
27. Danesh G., Dammashke T., Gert Hu. V., Zandbiglari T., Shefer E. Comparative study of individual properties of the ProRoot MTA and two Portland cements // Int Endod J. 2006. №39. P. 213-219.
28. Nekofar M. Kh., Adusey G., Sheikhezayeh M. S., Hayes S. J., Bryant S. T., Dummer P. M. H. Effect of condensation pressure on the individual physical properties of a mineral trioxide aggregate // Int Endod J. 2007. №40. P. 453-461.
29. Ryge G., Foley D. E., Fairhurst C. W. Microindentation hardness // J Dent Res. 1961. №40. P. 1116-1126.
30. Gandolfi M. G., Iacono F., Agee K., Siboni F., Tay F., Pashley D. H. et al. The setting time and expansion in various media are experimental accelerated calcium silicate cements and the ProRoot MTA // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009. 108: e39-45.
31. Laghios C. D., Benson B. W., Gutmann J. L., Cutler C. W. Comparative X-ray contrast of tetracalcium phosphate and other root fillers // Int Endod J. 2000. №33. P. 311-315.
32. Grech L., Mallia B., Camilleri J. Study of the physical properties of root-based fillers based on tricalcium silicate cement // Dent Mater. 2013. 29: e20-8.
33. Pariroh M., Torabinejad M. The mineral trioxide aggregate: a complete review of the literature, part I: Chemical, physical and antibacterial properties // J Endod. 2010. №36. P. 16-27.
34. Zhou H. M., Shen Y., Wang Z. J., Li L., Zheng Y. F., Häkkinen L. et al. Evaluation of in vitro cytotoxicity of root recovery material // J Endod. 2013. №39. P. 478-483.
35. Al-Hezaymi K., Al-Shalan TA, Naggsbandi J., Oglesby S., Simon J. H., Rotshtein I. Antibacterial effect of preparations of two mineral trioxide aggregates (MTA) against Enterococcus faecalis and Streptococcus sanguis in vitro // J Endod. 2006. №32. P. 1053-1056.
36. Ceci M., Beltrami R., Chiesa M., Colombo M., Poggio C. Biological and chemical-physical properties of root-end filling materials: A comparative study. J Conserv Dent. 2015;18(2):94-99.
37. Laurent P., Camps J., About I. Biodentine(TM) induces TGF-beta1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization // Int Endod J. 2012. №45. P. 439-448.
38. Nikoludaki G. E., Kontogiannis T., Meli N. A., Kerezidis N. P. A comparative in vitro study of the sealing ability of four different materials used in furcation perforation // Open J Stomatol. 2014. №4. P. 402-411.
39. Soundappan S., Sundaramurthy J. L., Raghu S., Natanasabapathy V. Biodentine in comparison with the mineral trioxide aggregate unit in comparison with the intermediate restoring material for retrograde sealing of the root ends: research in vitro // J Dent (Tehran). 2014. №11. P. 143-149.
40. Handalvall A., Karthik J., Nadig R. R., Jain A. The sealing ability of the mineral trioxide aggregate and biodentine as a material for filling root ends using two different methods of retro-preparation – an in vitro study // Int J Contemp Dent Med Rev. 2015. №150. P. 115-121.
41. Seok Wu Chang., Kartik J., Nadig R. R., Jain A. Chemical composition and characteristics of the porosity of various endodontic cements based on calcium silicate // Int J Contemp Dent Med Rev. 2015. №150. P. 115-121.
42. Valles M., Roig M., Duran-Sindreu F. et al. Color stability of teeth restored with Biodentine: a 6-month in vitro study // J Endod. 2015. №41. P. 1157-1160.
43. Kang S. H., Shin Y. S., Lee H. S. et al. Color changes of teeth after treatment with various mineral trioxide aggregate-based materials: an ex vivo study // J Endod. 2015. №41. P. 737-734.
44. Schwendicke F., Allam Al-Abdi, Agustin Pascual Moscardó, Alvaro Ferrando Cascales, Salvatore Sauroc. Remineralization effects of conventional and experimental ion-releasing materials in chemically or bacterially-induced dentin caries lesions // J Dent Res. 2013. №92 (4). P. 306-314.
45. Nagas E., Cehreli Z. C., Uyanik M. O., Vallittu P. K., Lassila L. V. J. Effect of several intracanal medicaments on the push-out bond strength of ProRoot MTA and Biodentine // International Endodontic Journal. 2015. №49 (2). P. 184-188.
46. Guner M. B., Akbulut M. B., Eldeniz A. U. Effect of various endodontic irrigants on the push-out bond strength of biodentine and conventional root perforation repair materials // Journal of Endodontics. 2013. №39. P. 380-384.
47. Han L., Okiji T. Uptake of calcium and silicon released from calcium silicate-based endodontic materials into root canal dentine // International Endodontic Journal. 2011. №44. P. 1081-1087.
48. Atmeh A. R., Chong E. Z., Richard G., Festy F., Watson T. F. Dentin-cement interfacial interaction: calcium silicates and polyalkenoates // Journal of Dental Research. 2012. №91. P. 454-459.
49. Felman D., Parashos P. Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate // J Endod. 2013. №39. P. 484-487.
50. Valles M., Mercade M., Duran-Sindreu F. et al. Influence of light and oxygen on the color stability of five calcium silicate-based materials // J Endod. 2013. №39. P. 525-528.
51. Camilleri J. Color stability of white mineral trioxide aggregate in contact with hypochlorite solution // J Endod. 2014. №40. P. 436-440.
52. Marconyak L. J., Kirkpatrick T. C., Roberts H. W., Roberts M. D., Aparicio A., Himel V. T., Sabey K. A. A Comparison of Coronal Tooth Discoloration Elicited by Various Endodontic Reparative Materials // Journal of Endodontics. 2016. №42 (3). P. 470-473.
53. Marciano M. A., Costa R. M., Camilleri J. et al. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure // J Endod. 2014. №40. P. 1235-1240.
54. Kang S., Shin Y., Lee H. et al. Color changes of teeth after treatment with various mineral trioxide aggregate-based materials: an ex vivo study // J Endod. 2015. №41. P. 737-741.
55. Chang S.-W., Lee S.-Y., Ann H.-J., Kum, K.-Y., Kim E.-C. The effect of endodontic cements on calcium silicate on biocompatibility and mineralizing potentials in human tooth pulp cells // Journal of Endodontics. 2014. №40 (8). P. 1194-1200.
56. Ozdemir H. O., Ozcelik B., Karabucak B. et al. Calcium ion diffusion from mineral trioxide aggregate through simulated root resorption defects // Dent Traumatol. 2008. №24. P. 70-73.
57. Zhou H. M., Shen Y., Wang Z. J. et al. In vitro cytotoxicity evaluation of a novel root repair material // J Endod. 2013. №39. P. 478-483.
58. Hirschman W. R., Wheeler M. A., Bringas J. S., Hoen M. M. Cytotoxicity comparison of three current direct pulp-capping agents with a new bioceramic root repair putty // J Endod. 2012. №38 (3). P. 385-388.
59. Nowicka A., Lipski M., Parafiniuk M., Sporniak-Tutak K., Lichota D., Kosierkiewicz A., Buczkowska-Radlińska J. Response of Human Dental Pulp Capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate // Journal of Endodontics. 2013. №39 (6). P. 743-747.
- Application of Either ProRoot MTA or Biodentine as a Coronal Barrier // Journal of Endodontics. 2019.
77. Graham L., Cooper P. R., Cassidy N. et al. The effect of calcium hydroxide on solubilisation of bio-active dentine matrix components // Biomaterials. 2006. №27. P. 2865-2873.
78. Zeid S. A., Alotmani O. S., Yousef M. K. Biodentine and mineral trioxide aggregate: an analysis of solubility, pH changes and leaching elements // Life Sci J. 2015. №12. P. 18-23.
79. Miller A. A., Takimoto K., Wealleans J., Diogenes A. Effect of 3 bioceramic materials on stem cells of the apical papilla proliferation and differentiation using a dentin disk model // J Endod. 2018. №44. P. 599-603.

• Полный список литературы находится в редакции

•

Конфликт интересов:
 Авторы декларируют отсутствие
 конфликта интересов /
 Conflict of interests:
 The authors declare no conflict of interests.

Поступила/ Article received 17.08.2019
 Координаты для связи с авторами /
 Coordinates for communication with authors:
 Хабадзе З. С. / Khabadze Z. S.
 E-mail: dr.zura@mail.ru
 ORCID: 0000-0002-7257-5503

Инновация
в obturación

BioRoot™ RCS

Гораздо больше,
чем просто obturación



Известно, что неудачи в эндодонтическом лечении могут иметь серьезные последствия для вас и ваших пациентов.

BioRoot RCS, как биокерамический материал следующего поколения для пломбирования корневых каналов позволяет значительно улучшить прогноз успешности эндодонтического лечения за счёт уникальных свойств:

- Герметичное запечатывание
- Антимикробные свойства
- Способствует периапикальному заживлению
- Легко запломбировать, легко контролировать

BioRoot™ RCS. Успех

**ACTIVE
BIOSILICATE
TECHNOLOGY**

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ SEPTODONT В РОССИИ
123182, Москва, ул. Щукинская, 2, тел./факс: (495) 780-5245/46
бесплатный многоканальный телефон: 8-800-333-0646
www.stident.ru, mail@stident.ru

S.T.I.
DENT

www.trydent.ru



Вертикальный перелом корня - одномоментная имплантация, раннее протезирование и закрытие рецессии. Клинический отчет

Вольберг Р.В., врач-стоматолог

Вали М.А., врач-стоматолог

Морданов О.С., врач-стоматолог

Частная стоматологическая практика, Москва

Резюме

Исходные протоколы имплантологического лечения требовали от пациента периода ожидания несколько месяцев после установки имплантата, прежде чем протез мог быть изготовлен и установлен, пока имплантаты остеоинтегрировались. В большинстве случаев пациенты должны были использовать съемные протезы в течение этого периода. В данном клиническом случае представлено использование современного протокола реабилитации пациента, который включал одномоментную имплантацию, аугментацию лунки, десневую пластику, раннее протезирование в области первого премоляра верхней челюсти справа и закрытие рецессии в области клыка верхней челюсти слева за минимальное количество посещений.

Ключевые слова: одномоментная имплантация, раннее протезирование, мягкотканная пластика.

Для цитирования: Вольберг Р.В., Вали М.А., Морданов О.С. Вертикальный перелом корня - одномоментная имплантация, раннее протезирование и закрытие рецессии. Клинический отчет. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):56-60. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-56-60.

Основные положения:

1. Данный клинический отчет продемонстрировал полезность протокола немедленной установки имплантата с последующей ранней нагрузкой и закрытием рецессии с использованием одного и того же донорского участка для забора субэпителиального соединительнотканного трансплантата.

2. Командная работа и научно обоснованные подходы помогают снизить количество операционных вмешательств и визитов для пациента.

Vertical root fracture – immediate implant placement, early loading and recession plastic surgery. A case report

R.V. Volberg, dentist

M.A. Vali, dentist

O.S. Mordanov, dentist

Private dental practice, Moscow

Abstract

The original implant treatment protocols required a patient to have a waiting period of several months after implant placement. Patients had to use removable dentures during this period. In this case report, novel patient rehabilitation protocols are used, that include immediate implant placement, socket augmentation, early loading in the first maxillary right premolar site, as well as the recession plastic surgery in left maxillary canine with a minimum number of visits.

Key words: immediate implants, early loading, soft tissue grafting.

For citation: R.V. Volberg, M.A. Vali, O.S. Mordanov. Vertical root fracture – immediate implant placement, early loading and recession plastic surgery. A case report. *Endodontics today*. 2019;17(3):56-60. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-56-60.

Highlights:

1. This report demonstrated the usefulness of the immediate implant placement protocol, taking into account early loading and recession plastic surgery using the same donor site for the subepithelial connective tissue graft harvesting.

2. Teamwork and evidence-based approaches help to reduce the number of interventions and visits for patients.

ВВЕДЕНИЕ

Из-за высоких требований пациентов к эстетике в зоне улыбки замещение удаленных зубов в данной об-

ласти в настоящее время рассматривается в качестве основного показания для одномоментной имплантации, нефункционального протезирования или ранней

нагрузки [1]. Разработка новых материалов, методик и оборудования в совокупности сделали данную процедуру качественным и предсказуемым вариантом лечения для замещения одиночных дефектов в переднем отделе верхней челюсти с высокими показателями успеха 94,6-100% за пятилетний период наблюдения [2-4].

Однако не только выживаемость имплантата определяет успех имплантологического лечения – имплантация в эстетической зоне также нуждается в достаточных объемах костной ткани и десны [5, 6]. Чтобы ограничить влияние ремоделирования костной ткани на эстетический исход, было предложено установить имплантаты на расстоянии не менее 2 мм от щечной стенки лунки и заполнить пространство между имплантатом и лункой костнопластическим материалом или факторами роста [7-9]. Кроме того, была предложена мягкотканная пластика субэпителиальным соединительнотканым трансплантатом (ССТ) во время установки имплантата для утолщения биотипа десны [10, 11].

Немедленная имплантация обеспечивает более короткое время лечения из-за меньшего количества хирургических процедур благодаря совмещению удаления зуба, установки имплантата, костной пластики и десневой пластики [12-14].

Целью данного клинического отчета является демонстрация реабилитации пациента с помощью одномоментной имплантации, аугментации лунки, десне-

вой пластики, раннего протезирования в области первого премоляра верхней челюсти справа и закрытия рецессии в области клыка верхней челюсти слева за меньшее количество посещений.

Описание клинического случая

Пациентка 38 лет обратилась за стоматологической помощью в частную стоматологическую практику в городе Москве в 2019 году (рис. 1, 2а, 2б). Основной жалобой были периодические боли в области зуба 1.4 и гиперчувствительность в области зуба 2.3. Диагностические процедуры показали, что зуб 1.4 имеет продольный перелом корня, ранее было проведено эндодонтическое лечение с установкой анкерного штифта. На конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в проекции 14 определялась атрофия костной ткани с мезиальной стороны зуба 14 более $\frac{1}{2}$ длины корня, также был виден продольный перелом корня [21]. Зуб 1.3 отсутствовал. Слева в области зуба 2.3 отмечалась рецессия десны (I класс по Миллеру). Общий анамнез не отягощен. Также отмечалось, что ранее пациент проходил ортодонтическое лечение.

На основании жалоб и анамнеза было принято следующее решение: атравматичное удаление 1.4; одномоментная имплантация; закрытие рецессии в области зуба 2.3; раннее временное протезирование на имплантате; окончательное протезирование через четыре месяца с изготовлением коронки по форме зуба 1.3.

Хирургический протокол

Хирургические процедуры проводились под местной инфильтрационной анестезией (артикаин 4% 1:200 000). После внутрибороздковых разрезов туннельно отслоен слизисто-надкостничный лоскут. Было проведено атравматичное удаление зуба 1.4 с максимальным сохранением вестибулярной костной стенки. Клиническая картина подтвердила предполагаемый диагноз «хронический апикальный периодонтит».

Произведена подготовка имплантологического ложа имплантат Nobel Parallel CC NP (размер 3.75 x 13 мм, Nobel Biocare, Zürich-Flughafen, Швейцария) был установлен на расстоянии 3мм апикально от края десны. Первичная стабильность имплантата составляла 30 Н*см. После была проведена аугментация мягких тканей с вестибулярной стороны ССТ, донорским участком для которого являлось твердое небо (рис. 3, 4). Далее между имплантатом и вестибуляр-



Рис. 1. Исходная ситуация. Было принято решение об удалении зуба 1.4 и закрытии рецессии в области зуба 2.3

Fig. 1. Initial view. It was decided to remove 14 tooth and plastic the recession in 23 tooth



Рис. 2. А: зуб 1.4 – окклюзионная поверхность. В: зуб 1.4 – вестибулярная поверхность.

Fig. 2. А: tooth 1.4 – occlusal view. В: tooth 1.4 – facial view



Рис. 3. Имплантат in situ. Подбор размера ССТ
Fig. 3. Implant in situ. SCTG size selection

ной пластинкой кости был помещен костный графт BioOss collagen 100 mg (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Швейцария). Были наложены швы Monocryl 6/0. Проведено снятие оттисков методом открытой ложки. На имплантат установлен формирователь десневой манжеты (ФДМ) (рис. 4).

В этой же процедуре была проведена пластика рецессии в области зуба 2.3 туннельным методом выше (рис. 5). Проведено расщепление слизистой от надкостницы для создания «туннеля». Был использован ССТ из донорской области, упомянутой выше для минимизации хирургических вмешательств (рис. 6). СТТ фиксирован Monocryl 6/0 (рис. 7).

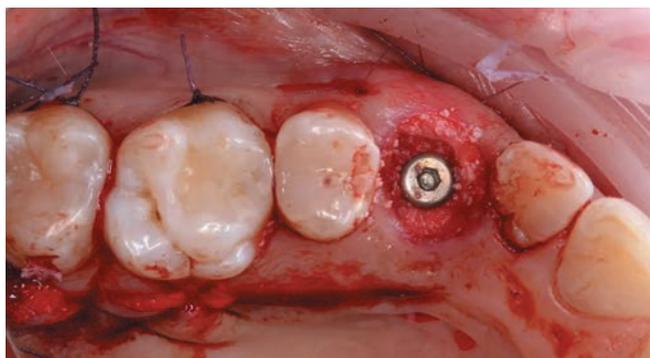


Рис. 4. Клиническая картина после установки ФДМ

Fig. 4. The clinical view after the healing abutment fixation



Рис. 5. Зуб 2.3. Исходная ситуация. Рецессия I класс по Миллеру

Fig. 5. Tooth 2.3. Initial view. I class by Miller recession



Рис. 6. Подбор ССТ для закрытия рецессии

Fig. 6. SCTG selection for the recession surgery



Рис. 7. Клиническая картина после пластики рецессии

Fig. 7. The clinical view after the recession plastic surgery



Рис. 8. Временная коронка установлена через 7 дней после имплантации

Fig. 8. A temporary crown was fixed in 7 days after the surgery



Рис. 9. Клиническая картина десны в области зуба 2.3 спустя 4 месяца после устранения рецессии

Fig. 9. Clinical view of the gingiva in the 23 tooth region in 4 months after the recession was eliminated



Рис. 10. Слепочный трансфер in situ до этапа индивидуализации. Обратите внимание на благоприятные десневые контуры

Fig. 10. Implant coping In situ prior to the individualization stage. Note the favorable gingival contours



Рис. 11. Постоянная коронка с опорой на имплантат в области зуба 1.4, имеет форму отсутствующего зуба 1.3. В описанном клиническом случае продемонстрирован протокол, благодаря которому был достигнут высокий эстетический результат имплантологического лечения в переднем отделе верхней челюсти

Fig. 11. The final crown in the area of 14 tooth has the shape of an absent 13 tooth. In the described clinical case the demonstrated protocol lead to a high esthetic result of implant treatment in the anterior maxilla

Спустя четыре месяца был проведен контрольный осмотр и окончательное протезирование. В области ранее закрытой рецессии не было отмечено рецидива, а также каких-либо рубцовых тканей (рис. 9). После снятия временной коронки отмечался благоприятный профиль прорезывания. Были сняты оттиски методом открытой ложки с индивидуализацией слепочного трансфера (рис. 10).

В зуботехнической лаборатории была изготовлена коронка Nobel Procera на циркониевом абатменте с титановым ASC основанием. Абатмент установлен с торком 35 Н*см. Проведена цементная фиксация (рис. 11, 12).

ОБСУЖДЕНИЕ

Целью настоящего отчета было показать, как командная работа и научно обоснованные подходы помогают снизить количество операционных вмешательств и визитов для пациента. Предложенный план лечения включал протокол одномоментной установки имплантата с последующей ранней нагрузкой в сочетании с закрытием рецессии с противоположной стороны. План лечения привел к эстетически благоприятным результатам для пациента, в то время как естественные контуры десны и сосочков были сохранены. Результаты, представленные в данной статье, демонстрируют, что выбранный хирургический протокол по-



Рис. 12. Рентгенограмма после окончательного протезирования. Обратите внимание на уровень костной ткани, который был достигнут за счет протокола ранней нагрузки

Fig. 12. Radiograph after final crown fixed. Note the level of bone tissue that was achieved with the early loading protocol

зволил правильно расположить имплантат, одновременно обеспечивая первичную стабильность.

Все факторы, включая соблюдение назначений пациентом, привели к оптимальной эстетике десны [23] и минимальному нарушению комфорта пациента в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Оценка биотипа пародонта имеет основополагающее значение для успеха имплантатов, установленных с использованием методов, описанных в данном клиническом случае, так как в литературе задокументирован более высокий риск рецессии десны при немедленной нагрузке [15-17]. Также правильный выбор и правильное использование биоматериалов критически важны для обеспечения достаточной поддержки как твердых, так и мягких тканей [18, 22].

В настоящее время ранняя нагрузка определяется как установка протеза на имплантате в течение первых шести недель после имплантации [19]. Недавнее шестимесячное проспективное рандомизированное клиническое исследование Sekar et al. [20] показало, что частота успеха имплантации при восстановлении одиночного дефекта была одинакова как при ранней, так и при традиционной нагрузке, однако в группе с традиционной нагрузкой наблюдается большая потеря костной ткани, чем в группе с ранней нагрузкой. Данный факт возможно наблюдать и в предоставленном клиническом отчете.

ВЫВОД

Данный клинический отчет продемонстрировал полезность протокола немедленной установки имплантата с последующей ранней нагрузкой и закрытием рецессии с использованием одного и того же донор-

ского участка для забора ССТ, что и для увеличения биотипа десны в области имплантата. Представленные результаты ясно указывают на то, что используемый протокол привел к поддержанию благоприятной эстетики мягких тканей, контуров и объема.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Deliberador T., Begnini G., Tomazinho F. et al. Immediate Implant Placement and Provisionalization Using the Patient's Extracted Crown: 12-Month Follow-Up // J Periodontol. 2016. Jun. №87 (6). P. 619-629.
2. Mijiritsky E., Mardinger O., Mazor Z. et al. Immediate provisionalization of single-tooth implants in fresh-extraction sites at the maxillary esthetic zone: up to 6 years of follow-up // Implant Dent. 2009. №18. P. 326-333.
3. Kan J. Y., Rungcharassaeng K., Lozada J. L. et al. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up // Int J Oral Maxillofac Implants. 2011. №26. P. 179-187.
4. Cooper L. F., Reside G. J., Raes F. et al. Immediate provisionalization of dental implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets: a 5-year prospective evaluation // Int J Oral Maxillofac Implants. 2014. №29. P. 709-717.
5. Den Hartog L., Slater J. J., Vissink A. et al. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction // J Clin Periodontol. 2008. №35. P. 1073-1086.
6. Cosyn J., Hooghe N., De Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment // J Clin Periodontol. 2012. №39. P. 582-589.
7. Merheb J., Quirynen M., Teughels, W. Critical buccal bone dimensions along implants // Periodontology 2000. 2014. №66. P. 97-105.
8. Lin G. H., Chan, H. L., Wang H. L. Effects of currently available surgical and restorative interventions on reducing midfacial mucosal recession of immediately placed single-tooth implants: a systematic review // Journal of periodontology. 2014. №85. P. 92-102.
9. Cardaropoli D., Tamagnone L., Roffredo A. et al. Soft tissue contour changes at immediate postextraction single-tooth implants with immediate restoration: a 12-month prospective cohort study // The International journal of periodontics & restorative dentistry. Год? ? ? №35. P. 191-198.
10. Lee C. T., Tao C. Y., Stoupe J. The Effect of Subepithelial Connective Tissue Graft Placement on Esthetic Outcomes After Immediate Implant Placement: Systematic Review // Journal of periodontology. Год? ? ? №87. P. 156-167.
11. Lin G. H., Chan H. L., Wang H. L. Effects of currently available surgical and restorative interventions on reducing midfacial mucosal recession of immediately placed single-tooth implants: a systematic review // Journal of periodontology. Год? ? ? №85. P. 92-102.
12. De Rouck T., Collys K., Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review // Int J Oral Maxillofac Implants. 2008. №23. P. 897-904.
13. De Rouck T., Collys K., Wyn I. et al. Instant provisionalization of immediate single-tooth implants is essential to optimize esthetic treatment outcome // Clin Oral Implants Res. 2009. №20. P. 566-570.
14. Hartog den L., Raghoobar G. M., Stellingsma K. et al. Immediate non-occlusal loading of single implants in the aesthetic zone: a randomized clinical trial // J Clin Periodontol. 2011. №38. P. 186-194.
15. Chen S. T., Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites // Int J Oral Maxillofac Implants. 2009. №24 (Suppl). P. 186-217.
16. Cosyn J., Hooghe N., De Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment // J Clin Periodontol. 2012. №39 (6). P. 582-589.
17. Ross S. B., Pette G. A., Parker W. B. et al. Gingival margin changes in maxillary anterior sites after single immediate implant placement and provisionalization: a 5-year retrospective study of 47 patients // Int J Oral Maxillofac Implants. 2014. №29 (1). P. 127-134.
18. Raes F., Cosyn J., De Bruyn H. Clinical, aesthetic, and patient-related outcome of immediately loaded single implants in the anterior maxilla: a prospective study in extraction sockets, healed ridges, and grafted sites // Clin Implant Dent Res. 2013. №15 (6). P. 819-835.
19. Cochran D. L., Morton D., Weber H. P. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants // Int J Oral Maxillofac Implants. 2004. №19. P. 109-113.
20. Sekar S., Suthanthiran T., Thangavelu A. et al. Clinical and Radiological Evaluation of Delayed and Early Loading of Single-Tooth Implant Placement: A 6-Month, Prospective, Randomized, Follow-up Clinical Study // J Pharm Bioallied Sci. 2019. №11 (Suppl 2). S278-S284.
21. Долгалев А. А., Нечаева Н. К., Аракелян Н. Г., Дзугоева А. Х. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике переломов корней зубов // Эндодонтия today. 2018. №2. С. 43-47.
22. Долгалев А. А., Нечаева Н. К., Аракелян Н. Г., Дзугоева А. Х. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике переломов корней зубов // Эндодонтия today. 2018. №2. С. 43-47.
23. Дьячкова Е. Ю., Тарасенко С. В., До Фа Нгок Минь и др. Хирургическое лечение пациента с частичным вторичным отсутствием зубов на фоне нарушений костного минерального обмена с помощью дентальных имплантатов // Эндодонтия today. 2019. №2 (17). С. 65-70.
24. Diachkova E. Yu., Tarasenko S. V., Do Phan Ngoc Minh et al. Surgical treatment of patient with secondary partly absence of the teeth on the background of disturbances of bone mineral metabolism with dental implants // Endodontics today. 2019. №2 (17). P. 65-70.
25. Панахов Н. А., Махмудов Т. Г., Ахмедов С. И. Клинико-иммунологические аспекты осложнений после дентальной имплантации // Эндодонтия today. 2018. № 2. С. 78-80.
26. Panakhov N. A., Makhmudov T. G., Akhmedov S. I. Clinical and immunological aspects of complications after dental implantation // Endodontics today. 2018. №2. P. 78-80.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 15.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Морданов О.С. / O.S. Mordanov

E-mail: Mordanov19@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9878-7045

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС журнала

«Эндодонтия Today»

15626

ZEN COURSES

REVOLUTION

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

23, 24 НОЯБРЯ 2019 ГОДА



DAN LAZAR



TONY ROTONDO



VIKTOR SHCHERBAKOV



DOMENICO RICUCCI



MACIEJ ZAROW

ВЗРЫВНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО БРЕНДА ZENCOURSES
ДВУХДНЕВНАЯ МАССИРОВАННАЯ БОМБАРДИРОВКА ЗНАНИЯМИ ПО ТЕМАМ ЭНДОДОНТИИ И ПРЯМОЙ РЕСТАВРАЦИИ!

ИНТЕРЕСНЕЙШИЕ МИРОВЫЕ СПИКЕРЫ ПОДЕЛЯТСЯ СВОИМ УНИКАЛЬНЫМ ОПЫТОМ!
ОСОБАЯ КОНЦЕПЦИЯ КОНГРЕССА НОВЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ! ДОЛОЙ СНОБИЗМ СТРОГОСТЬ КОНСЕРВАТИЗМ
И ГАЛСТУКИ! ДА ЗДРАВСТВУЕТ РАСКОВАННОСТЬ ПЫЛ ЭКСПРЕССИЯ АЗАРТНЫЙ ПОИСК И ТВОРЧЕСТВО!

МОСКВА, КОНЦЕРТНЫЙ ЗАЛ «ИЗВЕСТИЯ HALL»

ПОДРОБНОСТИ ПО ТЕЛЕФОНУ: +7 (968) 836-01-06 (WHATSAPP, VIBER, TELEGRAM)

А ТАКЖЕ НА САЙТЕ WWW.ZENDENTISTRY.RU

Методы лечения парестезии нижнего альвеолярного нерва после хирургических вмешательств

Хабадзе З.С.¹, к.м.н., доцент
Зорян А.В.¹, к.м.н., доцент
Керимова К.Н. кызы¹, студент
Магомедов О.И.², врач-стоматолог
Нажмуудинов Ш.А.², врач-стоматолог
Абдуллаев М.Г.¹, студент

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

²Частная стоматологическая практика, Москва

Резюме

Актуальность. На сегодняшний день многие практикующие стоматологи-хирурги встречаются с парестезией нижнеальвеолярного нерва после хирургических манипуляций. Данный обзор литературы был направлен на поиски возможных вариантов лечения парестезии и выявления их эффективности.

Ключевые слова: парестезия, нижнеальвеолярный нерв, имплантаты, лечение парестезии.

Для цитирования: Хабадзе З.С., Зорян А.В., Керимова К.Н., Магомедов О.И., Нажмуудинов Ш.А., Абдуллаев М.Г. Методы лечения парестезии нижнего альвеолярного нерва после хирургических вмешательств. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):62-69. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-62-69.

Основные положения:

1. Наилучшим образом профилактики парестезии является тщательное предварительное планирование перед манипуляциями.

2. Каждый случай парестезии следует оценивать отдельно и принимать соответствующие для данного случая комплексные меры.

Treatment methods of paresthesia of the inferior alveolar nerve after surgery

Z.S. Khabadze¹, PhD, associate professor
A.V. Zoryan¹, PhD, associate professor
K.N. Kerimova¹, kizi, student
O.I. Magomedov², dentist
Sh.A. Nazhmudinov², dentist
M.G. Abdullaev¹, student

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Medical Institute

²Private dental practice, Moscow

Abstract

Relevance. Today, many practitioners encounter paresthesia of the inferior alveolar nerve after surgical procedures. This literature review was aimed at finding possible treatment options for paresthesia and identifying their effectiveness.

Key words: paresthesia, inferior alveolar nerve, mandibular nerve, dental implants, paresthesia treatment.

For citation: Z.S.Khabadze, A.V.Zoryan, K.N.Kerimova, O.I. Magomedov, Sh.A. Nazhmudinov, M.G. Abdullaev. Treatment methods of paresthesia of the inferior alveolar nerve after surgery. *Endodontics today*. 2019;17(3):62-69. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-62-69.

Highlights:

1. The best prophylaxis of paresthesia is accurate preoperative planning.
2. Each case of paresthesia should be evaluated separately and comprehensive measures appropriate for the given case should be taken.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время дентальная имплантация является одним из распространенных методов лечения в стоматологии. Однако во время проведения операции по установке имплантатов или после нее, могут воз-

никнуть осложнения, в виде парестезии нижнеальвеолярного нерва. И одной из наиболее актуальных проблем стоматологии является лечение и профилактика травм нижнеальвеолярного нерва, возникших при имплантации [1, 2].

Парестезия – это расстройство чувствительности со странными или неприятными ощущениями. Это может привести к частичной потере чувствительности или спонтанным неприятным ощущениям, таким как покалывание [14].

Травма нижнего альвеолярного нерва вследствие установки имплантатов составляет от 0% до 40%, по мнению разных авторов [3-12]. Данное осложнение наблюдается в тех случаях, когда не учитываются анатомо-топографические особенности строения нижней челюсти, а именно – при неадекватной оценке имеющегося резерва костной ткани, граничащей с нижнечелюстным каналом, а также при неправильном выборе размера и формы имплантата [1, 29-32].

Нижнеальвеолярный нерв является третьей ветвью тройничного нерва. Он входит в нижнечелюстной канал, где осуществляет иннервацию моляров и премоляров. Конечной ветвью данного нерва является ментальный нерв, выходящий через ментальное отверстие. Он, создавая анастомоз с нервом противоположной стороны, иннервирует подбородок и нижнюю губу, а также резцы и клыки [4].

По словам Seddon (1943), повреждения нерва могут быть в трех формах: нейропраксия, аксонотмезис и нейротмезис. Нейропраксия – наименее тяжелая форма травмы нерва, вызванная механическим давлением, ведущим к сегментарной демиелинизации. Аксонотмезис – более тяжелое поражение, когда происходит разрушение структурных элементов нервного волокна при сохранности эндо- и периневрия. Нейротмезис – наиболее тяжелая форма, когда происходит полный перерыв нерва [13]. В любом случае травма нижнеальвеолярного нерва приводит к нарушению таких функций, как речь, прием пищи и воды, поцелуи, бритье и использование макияжа [7]. Все это влияет на качество жизни пациента.

Правильное предоперационное планирование лечения, а также своевременная диагностика и лечение травм нижнеальвеолярного нерва являются залогом успеха для предотвращения развития парестезий у пациентов [9, 65, 66].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поиск возможных вариантов лечения парестезии нижнеальвеолярного нерва и выявление их эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Литература была выбрана через следующие базы данных: PubMed, Google Scholar, eLibrary и Embase (Elsevier). Ключевые слова, которые были использованы: травма нижнеальвеолярного нерва, парестезия нижнеальвеолярного нерва, нижнеальвеолярный нерв и имплантация, лечение травм нижнеальвеолярного нерва, inferior alveolar nerve injury, inferior alveolar nerve injury implant, inferior alveolar nerve damage, inferior alveolar nerve paresthesia, paresthesia treatment and inferior alveolar nerve repair. Поиск был ограничен публикациями на английском и русском языках, опубликованными с 2000-го по 2018 год.

Критерии включения и исключения

Были включены публикации, соответствующие следующим критериям отбора:

1. Полнотекстовые статьи с 2000-го по 2018 год.
2. Парестезия нижнеальвеолярного нерва после имплантации.
3. Лечение парестезии нижнеальвеолярного нерва.

Выбор исследований

Исследования были отфильтрованы и выбраны в несколько этапов. Во-первых, удалены статьи, опубликованные до 2000 года. Во-вторых, публикации были оценены по названию. В-третьих, все публикации оценивались путем ознакомления с полнотекстовыми и тезисными статьями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всего было идентифицированы 63 статьи. После их отбора по критериям включения и удаления повторяющихся статей, итоговое количество стало 12.

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение методом акупунктуры (иглоукалывания)

Согласно традиционной китайской медицине (ТКМ), организм работает правильно, когда существует динамическое равновесие между двумя фундаментальными аспектами: ци (энергией) и материей (органической частью) [15, 16]. Энергия поглощается и распределяется по всему организму по энергетическим каналам, а материальная часть распределяется по системе кровообращения [15]. Все врожденные факторы, неправильное питание, подавленные эмоции могут привести к дисгармонии систем, провоцируя болезнь [15, 17]. Хирургическая травма вызывает блокады, которые вызывают боль [15, 16], покалывание и неприятные (онемение) ощущения, которые являются характеристиками парестезии [18]. По теории ТКМ, при введении игл в определенные точки высвобождаются анальгетические механизмы [19] за счет высвобождения эндогенных веществ, улучшения реакции заживления тканей, нервной проводимости [20] и местного кровотока [21]. Исходя из перспективы ТКМ, парестезия возникает в результате застоя и блокирования ци (энергии или потока нервных сигналов) [17].

Marques Sant'Anna et al. провели исследование на пациентке с парестезией – 56-летняя женщина, которой два года назад проводилась имплантация в области зубов 3.6, 3.7.

Еженедельные сеансы иглоукалывания проводились в течение четырех месяцев. Использовались шесть точек: толстая кишка (LI4), толстая кишка (LI11), желудок (ST36), печень (LR3), голова и шея (EHN-18) и желудок (ST5). Эти точки были выбраны в соответствии с характеристиками пациента и наблюдаемыми клиническими особенностями (парестезии и мышечные боли) [15]. Визуальная аналоговая шкала использовалась до и после каждого сеанса для анализа парестезии и боли, а также для оценки парестезии по делимитации десенсибилизированной области кожи и представленного дискомфорта. После первого сеанса наблюдалось снижение интенсивности боли. После трех сеансов острые боли стали реже, исчезли после четвертого сеанса.

Парестезия в области приблизительно 3 x 3 см (от области отверстия нижнего альвеолярного нерва к углу челюсти) уменьшалась до одной точки после проведения всех сеансов (очень близко к ментальной аналоговой шкале, у пациента была сильная боль (10) на начальной консультации, которая уменьшалась после каждого сеанса (4 во 2-м, 2 в 3-м и 0 в 4-м сеансе). Следующие шесть сеансов болевой не испытывал боли. После 10 сеансов парестезия осталась только в одной точке, и после одного года наблюдения она осталась в той же самой точке.

ТКМ объясняет, что при введении игл в акупунктурные точки происходит интерференция в канале потока энергии, к которому принадлежит точка [15]. Это вызвано физическим элементом (иглой), генерирующим поток энергии. Эффективность акупунктуры включает в себя процесс регенерации, восстановление тканей и уменьшение боли [19]. По сравнению с массажем и теплом, использование акупунктуры становится альтернативным выбором лечения [22]. Использование точек в пораженной локальной области также оправдано из-за доступа к периферическим нервным волокнам и мышечным рецепторам (AGama) [23]. Эти точки генерируют расслабление мышц и помогают восстановить функции и ткани, позволяя циркулировать энергию через меридиан желудка. Использование точек иглоукалывания IG4 и IG11 важно при болях в голове и шее/воспалительных состояниях [15, 24]. В данном случае хирургический участок представляет собой повреждение ткани, с вероятным образованием компрессионного фиброза над нервом, изменяющего прохождение стимула.

Опубликованные исследования показывают, что нервные клетки возвращаются к нормальной функции [25] и восстанавливают подвижность [26] после акупунктуры. Систематические обзоры демонстрируют эффективность до 73%, что делает акупунктуру адекватным вариантом лечения [27,28].

Фармакотерапия

Сразу после хирургического вмешательства начинается воспалительный процесс. Этот процесс включает активацию нескольких цитокинов, хемокинов и медиаторов воспаления, таких как интерлейкин 1b и фактор некроза опухоли а. Если нерв был травмирован во время хирургической процедуры, эти воспалительные медиаторы способствуют развитию парестезии путем активации нейронов и их ноцицепторов [35]. Таким образом, противовоспалительные препараты обычно рекомендуются пациентам с повреждениями нервов [36, 37].

Также рекомендуются кортикостероиды, широко используемые противовоспалительные препараты для пациентов с парестезией после травмы нерва. Ученые предполагают, что эти лекарства могут помочь предотвратить образование невром, поэтому более высокие дозы были рекомендованы на первой неделе после травмы нерва [39]. Имеется предположение, что пациентам с персистирующей дизестезией после имплантации следует делать серию инъекций, содержащих смесь дексаметазона 4 мг/мл, 2% лидокаина с 1:100 000 эпинефрином (50:50 смеси) в самую болезненную область [39]. Эти инъекции следует повторять до тех пор, пока болевые симптомы не исчезнут.

Vasil'ev et al. в своей работе [64] указывают, что эффективность анестезии нижней челюсти в целом оценивается в пределах от 77,6% до 89,4%. В последнее время возрос интерес к персонализации в стоматологии как в глобальном масштабе, так и в отношении отдельных методов и средств. Особая значимость персонализации проявляется в значении анатомо-топографических и конституциональных особенностей пациентов. Исследование болевых ощущений в процессе лечения заболеваний зубов нижней челюсти с использованием классических и модифицированных методов показало высокий уровень эффективности, а также отсутствие статистически значимой разницы между результатами.

Misch и Resnik утверждают, что если во время проведения имплантации наблюдается травма нерва или компрессия нерва, то следует местно применить от 1 до 2 мл раствор дексаметазона (4 мг/мл) в течение 1 до 2 минут, чтобы свести к минимуму нейронное воспаление и отек мягких тканей, которые могут сжимать нерв [39]. Также необходим пероральный прием дексаметазона в течение 6 дней.

Другие фармакологические средства, которые были рекомендованы для пациентов с повреждениями нервов, — это антидепрессанты и противосудорожные средства. Park со своими коллегами оценили реакцию 85 пациентов с травмой нижнеальвеолярного нерва после имплантации на антидепрессивные и противосудорожные препараты. Пациенты сообщили о снижении на 24,8% боли после 12 недель приема противосудорожных и антидепрессивных препаратов, однако контрольной группы не было [40].

Фармакологическая терапия при парестезии включает следующие препараты:

1. Трициклические антидепрессанты, такие как amitриптилин, дезипрамин и нортриптилин. Анальгетические эффекты этих препаратов считаются независимыми от антидепрессантного эффекта. Основным механизмом действия этих препаратов является ингибирование поглощения моноаминов и блокада натриевых каналов; они также оказывают антихолинергическое действие. Побочные эффекты: сонливость, ксеростомия, констипация и увеличение массы тела.

2. Ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина, такие как дулоксетин и венлафаксин [41]. Побочные эффекты: тошнота и гипертония при высоких дозировках.

3. Противосудорожные препараты, такие как габапентин и прегабалин. Основным механизмом действия является уменьшение центральной чувствительности и ноцицептивной передачи. Побочные эффекты: седация, головокружение, периферийный отек и увеличение массы тела.

4. Местные анестетики часто используются в качестве диагностики орофациальной боли и могут также иметь терапевтическое значение. Местные анестетики подавляют симпатический рост [42]. Лидокаин или бензокаин могут уменьшать локальную боль.

5. Опиоиды обычно не рекомендуются. Как правило, опиоиды не эффективны при лечении парестезии, и поскольку процесс часто длительный, вероятность привыкания и злоупотребления велика. Опиоиды следует рассматривать только тогда, когда все остальные лекарства неэффективны и только под наблюдением врача [45].

Необходимость удаления имплантата

Имплантат в непосредственной близости от канала или нерва

Многие исследования показали, что близость имплантатов к нерву или каналу может привести к нейросенсорным нарушениям, которые проявляются как парестезия или анестезия (онемение). Значительное улучшение наблюдалось после удаления имплантатов и фармакологической обработки [36, 44].

Если имплантат находится близко к сосудисто-нервному пучку, наиболее важной терапией во время операции является либо репозиция, либо удаление имплантата. Дополнительная информация о нарушении целостности канала достигается с помощью

послеоперационной рентгенографии или компьютерной томографии.

Имплантат, внедрившийся в канал

Имплантат, внедрившийся в канал, вызывает анестезию или парестезию на ранней стадии повреждения нерва; аллодиния, дизестезия и гипералгезия присутствуют в более поздний период травмы [36, 45, 46, 53]. Среди пациентов, включенных в это исследование, только один отметил улучшение в ощущениях после резекции верхушки имплантата [46].

Berberi и его коллеги сообщили, что немедленное удаление имплантата и начало фармакологического лечения привели к заметному улучшению чувствительности языка после повреждения язычного нерва [55]. В отличие от этого, Khawaja и Renton сообщили, что удаление имплантата через четыре дня после имплантации и начало фармакологического лечения существенно не улучшили симптомы и не привели к нейросенсорному восстановлению [36]. Gregg не извлек имплантат, а ограничился только фармакологической обработкой; никакого существенного улучшения пациенты не заметили. Результаты, достигнутые при раннем удалении имплантата, были неоднозначными. Результаты фармакологического вмешательства при лечении симптомов после установки имплантатов также были неоднозначными [45].

Если имплантат внедряется в канал, то имплантат должен быть извлечен, более короткий имплантат может быть интегрирован в то же место. Однако ни в одном из опубликованных исследований не говорится о том, что отказ от имплантатов или установка более коротких имплантатов полностью устраняет измененные ощущения. Тем не менее, согласно нынешнему мнению, такое обращение может значительно повысить способность пациента справляться с измененными ощущениями. С другой стороны, если пациент испытывает измененное ощущение без известной хирургической травмы нерва (закрытая травма нерва), решение об удалении зубного имплантата зависит от его состояния остеоинтеграции. Park и его коллеги описали пациента с гиперестезией и парестезией губы и подбородка после процедуры имплантации. Был предписан курс дексаметазона восемь недель, но симптомы не уменьшились. Удаление имплантата немедленно облегчило парестезию. Поэтому после введения фармакологической терапии важно контролировать нейросенсорный статус пациентов. Если симптомы не улучшаются, следует рассмотреть другие методы лечения.

Стойкая боль после имплантации

В нескольких статьях описывались постоянные боли после имплантации. Но ни компьютерная томография, ни ортопантомограмма не выявили нарушения канала или нижнеальвеолярного нерва. Также определили, что жалобы на боль были такими же, как при повреждении нижнеальвеолярного нерва или непосредственной близости имплантата к нерву. Улучшение симптомов наблюдалось после удаления имплантата и фармакологического лечения. В этих случаях имплантат удаляли в течение 39 дней после имплантации. Ни один из пациентов не сообщил о парестезии или анестезии [37, 39, 48].

В клинических случаях Khawaja and Renton задавались вопросом, влияет ли продолжительность времени между установкой имплантата и его удалением на возникновение парестезии [36]. В двух кейсах, которые они описали, имплантаты были удалены в те-

чение 24 часов, с заметным улучшением симптомов нейросенсорного дефицита. В двух других случаях имплантаты были удалены через два-четыре дня после имплантации без улучшения симптомов парестезии. Следователи пришли к выводу, что самые лучшие результаты в уменьшении симптомов достигаются, когда имплантаты, приведшие к травме нижнеальвеолярного нерва, удаляются рано (в течение 36 часов). Они также рекомендовали клиницистам оценивать нейросенсорные изменения как можно раньше, связавшись с пациентами в течение шести часов после хирургической манипуляции (после прекращения действия местной анестезии). Эти кейсы показывают, что в случаях, когда произошла травма нерва, хирургическое удаление имплантата в течение 24 часов после имплантации и введение фармакологической терапии могут помочь уменьшить симптомы парестезии.

В соответствии с выводами Khawaja и Renton, в недавнем исследовании, в котором пациенты, чьи имплантаты были удалены в течение 30 часов после имплантации, показали выраженное разрешение парестезии в течение нескольких недель. А когда имплантаты были удалены через 3-90 дней после имплантации, разрешение нейросенсорных симптомов не отмечалось. Исследователи пришли к выводу, что имплантаты должны быть удалены в течение 24 часов после имплантации, если у пациентов проявляются немедленные признаки парестезии; такое раннее удаление увеличивает шансы на разрешение симптомов [49].

Процесс остеоинтеграции обычно занимает от двух до четырех месяцев. Если имплантат полностью остеоинтегрирован, лечение травмы нерва зависит от степени повреждения нерва, количества боли и желаний пациента лечиться. Успокоение, консультирование, фармакологическое лечение, последующее наблюдение и хирургическая процедура являются отдельными вариантами лечения. Некоторые пациенты воспринимают симптомы травмы нерва и ничего не предпринимают, тогда как другим трудно справиться с принятием симптомов. Поэтому лечение остеоинтегрированных имплантатов зависит от мотивации пациента. Если имплантат требует удаления, то необходимо принять меры, чтобы минимизировать удаление костной ткани, располагающейся рядом с имплантатом [50]. После удаления следует процедура костной пластики, направленная на регенерацию кости в этой области, которая может быть потенциальным местом для будущего имплантата. В некоторых статьях говорится, что удаление имплантата после остеоинтеграции не помогает уменьшить симптомы парестезии [49]. Стоматологи и пациенты должны также знать, что удаление имплантата может даже усугубить боль из-за возможности дополнительного повреждения нерва и обострения уже гипервозбудимых нейронов. Большие сенсорные дефициты предполагают более серьезную травму нерва, в таких случаях хирургическое вмешательство может оказаться менее эффективным.

Levitt описал апикоектомия имплантата как лечение парестезии. Исследователи рекомендовали рассмотреть эту процедуру, если произошла остеоинтеграция имплантата. В приведенном кейсе апикоектомия имплантата разрешила симптомы парестезии в течение одного месяца, что свидетельствует о том, что эта процедура является эффективным альтерна-

тивным лечением остеоинтегрированных имплантатов, приведших к парестезии [46].

Elían и его коллеги сообщили о случае, когда остеоинтегрированный имплантат, помещенный в непосредственной близости от ментального отверстия, вызывал повторные отеки и нагноения с типичными признаками периимплантита. Имплантат не трогали в течение 4,5 лет, и пациент продолжал сообщать о парестезии в течение этого времени. Когда имплантат был окончательно удален, пациент сообщил о снижении на 40% сенсорных нарушений, и симптомы улучшились еще больше в течение следующих нескольких месяцев. После того как место имплантата зажило, второй имплантат был помещен в непосредственной близости, что не привело к сенсорным изменениям. Исследователи пришли к выводу, что удаление имплантатов, связанных с травмой нерва, может облегчить невропатию даже через 50 месяцев после размещения имплантата. Кроме того, второй имплантат в той же области не обязательно приводит к повторному развитию сенсорных нарушений. Но данный результат был показан только на одном пациенте, поэтому врач должен понимать, что такой же результат не распространяется на всех пациентов с таким же осложнением [51].

Микрохирургическая реконструкция

Предложено несколько микрохирургических процедур (наружная декомпрессия, внутренний невролиз, иссечение невротомы, нейрорафия, нервный трансплантат) при повреждениях нервов после установки дентальных имплантатов. Хирургическая реконструкция может быть рассмотрена для пациентов, которые испытывают увеличиваемые сенсорные изменения и боль и которые демонстрируют меньшую или никакую реакцию к любой из вышеупомянутых методов лечения. Такие пациенты должны быть проинформированы о вероятности успеха и факторов риска, связанных с процедурой. Вооружившись этими знаниями, пациенты должны быть вовлечены в необходимость процедуры. Пациенты, которые соглашаются на такие процедуры, обычно испытывают боль, которая становится настолько изнурительной, что приводит к существенному снижению качества жизни [52].

Когда наблюдалась травма нерва, такая как пересечение нерва во время хирургической процедуры (открытая травма), авторы рекомендуют, чтобы врач немедленно восстановил нерв. Процесс немедленного восстановления может быть отложен на одну-две недели, если пациенту требуется направление к квалифицированному микрохирургу [53].

В некоторых случаях повреждение нерва врачом не наблюдается. Этот тип травмы называется закрытой травмой. Признаки, связанные с такими травмами, нередко появляются вскоре после процедуры. Определение места и степени травмы нерва после закрытой травмы нерва является сложной задачей, поэтому рекомендуется исследование нерва и микрохирургическая реконструкция. При появлении признаков повреждения нерва после установки имплантата пациенты должны быть направлены к микрохирургу в течение трех месяцев после травмы. Однако не существует никакого доказательного стандартного протокола для комплексной оценки и лечения этих пациентов [54, 55]. Вполне вероятно, что время между травмой и реконструкцией играет важную роль в прогнозировании исхода лечения [56]. В некоторых опублико-

ванных статьях предполагается, что раннее лечение достигает лучшего результата [57]. В другой статье, однако, говорится, что нет никакой связи между временем ремонта и достижением успешного результата [58].

Robinson и его коллеги пришли к выводу, что поздняя реконструкция все еще может обеспечить оптимальный результат и что большинство пациентов считают его целесообразным. Эти исследователи предположили, что причина несоответствия результатов между ранней и поздней реконструкцией связана с такими факторами, как механизм (частичный или полный) и величина травмы. Вывод состоит в том, что пациенты, которые показывают некоторый ответ на другие методы лечения, находятся под наблюдением более трех месяцев. И если приемлемый ответ не будет достигнут, эти пациенты все равно могут считаться кандидатами на микрохирургию [58].

Pogrel сообщил, что примерно у 50% пациентов (28 из 51), которые подверглись хирургическому лечению, наблюдалось некоторое улучшение ощущений. Исследователи рекомендовали, чтобы микрохирургическая реконструкция была выполнена в течение 10 недель после травмы, если ожидаются наилучшие результаты от данной манипуляции. Пол не был связан с какими-либо статистически значимыми различиями в результатах. Места давней травмы нерва могут содержать невротомы, которые должны быть удалены во время хирургического ремонта. Такое иссечение приводит к большим разрывам в нервной ткани и может непосредственно повлиять на исход операции. Поэтому, по Pogrel, выполнение досрочной реконструкции имеет более благоприятный исход [57].

Strauss и его коллеги пишут, что 90,2% пациентов, перенесших микрохирургическую реконструкцию нижнеальвеолярного нерва, продемонстрировали значительное улучшение нейросенсорной функции при хирургическом восстановлении в течение 6,6 месяцев после травмы нерва. При травмах нервов, возникших более года назад, уже могут быть выявлены атрофия дистального нерва или рубцевание, что может привести к постоянному сенсорному дефициту, поэтому исход микрохирургической процедуры менее предсказуем [56].

Исследование Susarla и его коллег показало, что у пациентов, перенесших раннюю микрохирургическую реконструкцию язычного нерва (в течение 90 дней), вероятность достижения функционального сенсорного восстановления в течение одного года после операции была в 2,3 раза выше, чем у пациентов, перенесших позднюю реконструкцию (более 90 дней). Аналогичные результаты были показаны и с реконструкцией нижнеальвеолярного нерва. Кроме того, при наличии клинических признаков интраоперационной невротомы пациенты часто не испытывали функционального сенсорного восстановления в течение одного года после микрохирургического восстановления. Причина, по которой полное функциональное сенсорное восстановление не произошло, заключалась в необходимости иссечения невротомы; такое иссечение приводит к увеличению разрыва между проксимальной и дистальной нервными тканями. Кроме того, рубцовая ткань часто формирует и препятствует регенерации нервной ткани [59].

Ziccardi и его коллеги пишут, что пациенты, проходящие микрохирургическую реконструкцию более чем через шесть месяцев после травмы, могут пока-

зять некоторое сенсорное восстановление, но не такое, как те, кто лечился ранее, чем через шесть месяцев после травмы [60].

Vagheri и его коллеги рассмотрели исход 222 пациентов после микрохирургического восстановления язычного нерва и сообщили, что 201 (90,5%) оперированных показали восстановление сенсорных функций. Кроме того, 94% из 133 пациентов, получивших раннее лечение (в течение шести месяцев после травмы), испытали значительное улучшение нейросенсорной функции. Из 89 пациентов, которые лечились поздно (после шести месяцев травмы), 85,4% показали некоторое улучшение, но не такое сильное, как пациенты, лечившиеся ранее этого срока. Вероятность улучшения нейросенсорной функции была в 2,68 раза выше при раннем лечении, чем при позднем. За каждый дополнительный месяц между травмой и реконструкцией наблюдалось снижение шансов на улучшение на 5,85% [61]. В соответствии с этим исследованием другое исследование показало, что риск недостижения возврата сенсорной чувствительности в 1,23 раза (23%) больше для каждого месяца задержки между датой травмы и датой хирургической процедуры. Если травма и хирургическая реконструкция происходят с интервалом более девяти месяцев, риск недостижения возврата сенсорной функции в 4,67 раза выше [62].

Кроме того, Vagheri с соавторами сообщили, что шансы на достижение нейросенсорной функции лучше для пациентов моложе 45 лет и что шансы на получение восстановления уменьшаются на 5,5% на каждый год при возрасте старше 45 лет. Они пришли к выводу, что наиболее успешное восстановление после микрохирургической реконструкции нерва было достигнуто, когда операцию провели в течение девяти месяцев после травмы, особенно у более молодых пациентов (менее 45 лет) [61].

Также Vagheri et al. в другой статье рекомендуют, чтобы микрохирургическая реконструкция была выполнена как можно скорее после травмы нерва, чтобы можно было достичь функционального восстановления сенсорных функций. Они сообщили, что вероятность положительного исхода значительно снижается, если процедура происходит более чем через 12 месяцев после травмы и снижается на 3% каждый последующий год [47].

Обобщая имеющиеся данные, можно сделать вывод о том, что большинство пациентов, перенесших микрохирургическую реконструкцию нижнеальвеолярного нерва, восстанавливают сенсорную чувствительность и испытывают улучшение функции нерва.

Микрохирургическая реконструкция также, однако, несет с собой риск отрицательного результата. Например, пациент с сенсорной потерей и прерывистой болью может испытывать полную потерю чувствительности и постоянную боль. Кроме того, интервал времени между травмой и восстановлением должен быть минимальным, чтобы добиться успешного результата, но можно ожидать некоторого улучшения сенсорных ощущений даже при поздней микрохирургической реконструкции.

Удаление имплантата и латерализация нижнеальвеолярного нерва

Копылова И. А. и др. провели исследование на 12 пациентах с перфорацией нижнечелюстного канала дентальным имплантатом [35]. Методика операции следующая: под обезболиванием была выполняется

остеотомия в виде костного окна в области тела нижней челюсти, которое формируется путем распиливания кости ультразвуковым аппаратом Piezosurgery с частотой трехмерного колебания 24-29 KHz под углом 45°. Производится латерализация нижнего альвеолярного нерва на лигатурах. Из нижнечелюстного канала извлекается дентальный имплантат. Выполняется изоляция раны от полости рта пленкой «Диплен-дента» с метронидазолом. Периферическое кровообращение в зоне травмы восстанавливается путем использования фонофореза 0,5% раствором гидрокортизона, амплипульс-фореза 2% никотиновой кислотой, иглорефлексотерапии в точках Валле, с измерением показателей электровозбудимости соответствующих зон кожи лица и пульпы соседних зубов с помощью аппарата PARKELL, что позволило контролировать эффективность проводимого лечения [33, 34].

Схема лечения: для установления точной локализации дентального имплантата в нижнечелюстном канале проводится рентгенологическое исследование, включая компьютерную томографию. Проводится проводниковое и инфльтрационное обезболивание раствором ультракаина 4 % с адреналином 1:100 000. Затем выполняется трапециевидный разрез, начинающийся в ретромолярной области до медиальной части клыка, где проводят вертикальный послабляющий разрез, распатором отслаивают полный слизисто-надкостничный лоскут. Выполняют остеотомию в виде прямоугольного окна в средней трети нижней челюсти по намеченным границам с помощью ультразвукового аппарата Piezosurgery. Под углом 45° проводят распиливание кости с постоянным охлаждением стерильным физиологическим раствором. Отделяют остаточные костные перегородки, отделяют костный аутоотрансплантат в виде фрагмента кортикальной пластинки прямоугольной формы размером 1 x 1,5 см. В 0,05% раствор хлоргексидина биглюконата помещают полученный аутоотрансплантат. С помощью гемостатика «Феррогем» (ОАО «Феррейн») останавливают кровотечение в ране. Нижний альвеолярный нерв берут на лигатуры через полученное костное окно, удаляют дентальный имплантат, 1% раствором диоксида промывают костную рану, затем обрабатывают через 0,05% раствор мирамистина в течение 5 минут волноводом от аппарата «Оптодан». Это приводит к обеззараживанию раны и стимуляции иммунокомпетентных систем регенерации. Резорбируемой мембраной «Парадонкол» (ЗАО «Полистом») дефект кости закрывают аутоотрансплантатом, слизисто-надкостничным лоскутом, ушивают узловыми швами из «Капроага» (ЗАО «Полистом») и изолируют пленкой «Диплен-дента» (Ф. Норд-Ост) с метронидазолом. В зоне операционной травмы используют фонофорез 0,5% раствором гидрокортизона 10-12 процедур на курс – для восстановления периферического кровообращения, амплипульс-форез 2% никотиновой кислотой 10-12 процедур на курс, иглорефлексотерапию в точках Валле, 10-12 процедур на курс лечения. Проводится измерение показателей электровозбудимости соответствующих зон кожи лица один раз в сутки.

Через 10-15 дней наблюдалось восстановление чувствительности зон иннервации нижнего альвеолярного нерва, включающих кожу подбородка, нижней губы пульпы зубов. Согласно результатам определения электровозбудимости кожи лица и пульпы зубов восстановление чувствительности после устранения

травмы нижнего альвеолярного нерва другими методами отмечалось только через три-шесть месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установка имплантатов стала рутинной частью стоматологического приема для многих пациентов. Хотя показатели успеха, связанные с имплантатами, очень хороши, могут произойти неблагоприятные события, такие как нарушение нормальной чувствительности и возникновение боли. Врачи-стоматологи должны осознавать эти неблагоприятные последствия и

по возможности избегать их. Этого можно избежать наилучшим образом путем тщательного предварительного планирования перед установкой имплантатов. Если же осложнение произошло, то стоматолог в кратчайшие сроки должен принять меры по восстановлению деятельности нижнеальвеолярного нерва для достижения наилучшего результата. Пациенты должны быть проинформированы об этих потенциальных осложнениях и должны дать информированное согласие до проведения любой хирургической процедуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Копылова И. А. Перфорации нижнечелюстного канала при эндодонтическом и имплантологическом лечении: анатомо-топографические аспекты диагностики и профилактики: Автореф. Дис. канд. мед. наук. с Ставрополь, 2010. – 25 с.
2. Kopylova I. A. Perforation of the mandibular canal with endodontic and implantological treatment: anatomical and topographic aspects of diagnosis and prevention: Abstract. dis. ... cand. med. sciences. □ Stavropol, 2010. : 25 p.
3. Сирак С. В., Копылова И. А. Планирование эндодонтического и имплантологического лечения на основании анатомо-топографических особенностей строения нижней челюсти // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 129-131.
4. Sirak S. V., Kopylova I. A. Planning of endodontic and implantological treatment based on the anatomical and topographic features of the structure of the lower jaw // Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2010. №2. P.129-131.
5. Gintaras Juodzbalys, Hom-Lay Wang, Gintautas Sabalys Injury of the Inferior Alveolar Nerve during Implant Placement: a Literature Review // J Oral Maxillofac Res. 2011. Jan-Mar. Vol. 2. №1.
6. Massimo Galli, Carlo Barausse, Irene Masi, et al. Inferior alveolar nerve laceration after implant site preparation: A case report // Eur J Oral Implantol. 2015. №8 (3). P. 293-296.
7. Misch C. E. Root form surgery in the edentulous anterior and posterior mandible: Implant insertion. In: Misch CE, ed. Contemporary Implant Dentistry. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2008. P. 221-226.
8. Vazquez L., Saulacic N., Belsler U. et al. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients // Clin Oral Implants Res. 19: 81–85. PMID: 17956572
9. Alhassani A. A., Al Ghamdi A. S. Inferior alveolar nerve injury in implant dentistry: diagnosis, causes, prevention, and management // J Oral Implantol. 2010. №36 (5). P. 401-407. Epub 2010 Jun 14. Review.
10. Misch C. E., Resnik R. Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol. Implant Dent. 2010. Oct. 19 (5). P. 378-386.
11. Juodzbalys G., Wang H. L., Sabalys G. Injury of the Inferior Alveolar Nerve during Implant Placement: a Literature Review // J Oral Maxillofac Res. 2011. Apr.1. №2 (1).
12. Juodzbalys G., Kubilius M. (2013) Clinical and radiological classification of the jawbone anatomy in endosseous dental implant treatment. J Oral Maxillofac Res 4: e2.
13. Bagheri S. C., Meyer R. A. When to refer a patient with a nerve injury to a specialist // J Am Dent Assoc 2014. №145. P. 859-861.
14. Shavit I., Juodzbalys G. Inferior alveolar nerve injuries following implant placement—importance of early diagnosis and treatment: a systematic review // J Oral Maxillofac Res. 2014. 5: e2.
15. Kaya Y., Sarikcioglu L. Sir Herbert Seddon Classification scheme for peripheral nerve injury // Childs Nerv Syst. 2015. №31. P. 177-180.
16. Crischina Branco Marques Sant'Anna, Paulo Renato Junqueira Zuim, Daniela Atili Brandini et al. Effect of Acupuncture on Post-implant Paresthesia // Journal of Acupuncture and Meridian Studies. 2017. Vol. 10. Issue 2. April. P. 131-134.
17. Yamamura Y. Acupuntura tradicionalda Arte de Inserir. 2nd ed. Sao Paulo: Roca; 2001 [In Portuguese].
18. Cheng J. K. Neurobiological mechanisms of acupuncture for some common illnesses: a clinician's perspective // J Acupunct Meridian Stud. 2014. №7:105e114.
19. Shen J. Research on the neurophysiological mechanisms of acupuncture: review of selected studies and methodological issues // J Altern Complement Med. 2001. №7:S121eS127.
20. Fabrin S., Soares N., Regalo S. C., Verri E. D. The effects of acupuncture on peripheral facial palsy sequelae after 20 years via electromyography // J Altern Complement Med; 2015.
21. Cheng K. J. Neuroanatomical basis of acupuncture treatment for some common illnesses // Acupunct Med. 2009. №27. 61e64.
22. Pomeranz B. Acupuncture analgesia basic research. In: Stux G, Hammerschlag R, eds. Clinical Acupuncture, Scientific Basis. □ Berlin: Springer; 2000:1e28.
23. Inque M., Hojo T., Nakajima M., Kitakoji H., Itoi M., Katsumi Y. The effect of electrical stimulation of the pudendal nerve on sciatic nerve blood flow in animals // Acupunct Med. 2008. №26: 145e148.
24. Sandberg M., Lindberg L. G., Gerdle B. Peripheral effects of needle stimulation (acupuncture) on skin and muscle blood flow in fibromyalgia // Eur J Pain. 2004. №8:163e167.
25. Fishie J., White A. Acupuntura Medica: um enfoque cientifico do ponto de vista Ocidental. □ Sao Paulo: Roca, 2002. □ 12 [In Portuguese].
26. Pomeranz B. Acupuncture analgesia basic research. In: Stux G, Hammerschlag R. eds. Clinical Acupuncture, Scientific Basis. □ Berlin: Springer; 2000:1e28.
27. Hsing W. T. Modificac,oes clinicas e cintilograficas de pacientes com acidente cerebral isque mico cro nico tratados pela estimulac,ao ele trica subcutanea. Sao Paulo, 111p. Tese (Doutorado) dFaculdade de Medicina de Sao Paulo. 2001.
28. Thayer T. Acupuncture in dentistry. SAAD Dig. 2001;18:3e8.
29. Rosted P. Practical recommendations for the use of acupuncture in the treatment of temporomandibular disorders based on the outcome of published controlled studies // Oral Dis. 2001;7:109e115.
30. Santiago M. V., Tumilty S., Macznik A., Mani R. Does acupuncture alterpain-relatedfunctionalconnectivityofthecentralnervous system? A systematic review // J Acupunct Meridian Stud. 2016. №9 (4):167e177.
31. Сирак С. В., Коробкеев А. А., Копылова И. А. Изучение анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Т. 17. №1. С. 17-22.
32. Sirak S. V., Korobkeev A. A., Kopylova I. A. Study of the anatomical and topographic structure of the lower jaw for planning endodontic and implantological treatment // Medical Herald of the North Caucasus. 2010. T. 17. №1. P. 17-22.
33. Сирак С. В., Копылова И. А. Анатомия и топография нижне-челюстного канала // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 126-127.
34. Sirak S. V., Kopylova I. A. Anatomy and topography of the mandibular canal // Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2010. №2. P. 126-127.
35. Сирак С. В., Копылова И. А. Строение нижнечелюстного канала при полной адентии // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 132-133.
36. Sirak S. V., Kopylova I. A. The structure of the mandibular canal with full adentia // Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2010. №2. P.132-133.
37. Сирак С. В., Сирак А. Г., Копылова И. А., Бирагова А. К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
38. Sirak S. V., Sirak A. G., Kopylova I. A., Biragova A. K. Study of morphological changes in the pulp of the teeth of experimental animals in the treatment of deep caries and acute focal pulpitis // Medical Bulletin of the North Of the Caucasus. 2011. T. 23. №3. P. 29-33.
39. Сирак С. В., Нечаева Н. К. Способ определения степени повреждения нижнего альвеолярного нерва при дентальной имплантации // Патент на изобретение RUS 2407453 от 06.08.2009.
40. Sirak S. V., Nechaeva N. K. A method for determining the degree of damage to the lower alveolar nerve during dental implantation // Patent for invention RUS 2407453 dated 08/06/2009.
41. Сирак С. В., Григорьянц Л. А. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением

пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Клиническая стоматология. 2006. №1. С. 52-57.

Sirak S.V., Grigoryants L.A. Treatment of trauma of the lower alveolar nerve caused by the removal of filling material into the mandibular canal // Clinical Dentistry. 2006. No1. S. 52-57.

35. Копылова И. А., Сирак С. В., Копылов А. В. К вопросу о лечении травмы нижнего альвеолярного нерва при дентальной имплантации / Современные проблемы науки и образования. – 2013 – 150 с.

Kopylova I. A., Sirak S. V., Kopylov A. V. To the question of the treatment of trauma of the lower alveolar nerve during dental implantation / Modern problems of science and education. – 2013 – 150 p.

36. Costigan M., Scholz J., Woolf C. J. Neuropathic pain: a maladaptive response of the nervous system to damage // Annu Rev Neurosci. 2009. №32. P. 1-32.

37. Khawaja N., Renton T. Case studies on implant removal influencing the resolution of inferior alveolar nerve injury // Br Dent J. 2009. №206 (7). P. 365-370.

38. Al-Ouf K., Salti L. Postinsertion pain in region of mandibular dental implants: a case report // Implant Dent. 2011. №20 (1). P. 27-31.

39. Misch C. E., Resnik R. Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol // Implant Dent. 2010. №19 (5). P. 378-386.

40. Wright E. F. Persistent dysesthesia following dental implant placement: a treatment report of 2 cases // Implant Dent. 2011. №20 (1). P. 20-26.

41. Park J. H., Lee S. H., Kim S. T. Pharmacologic management of trigeminal nerve injury pain after dental implant surgery // Int J Prosthodont. 2010. №23 (4). 342-346.

42. Attal N. Therapeutic advances in pharmaceutical treatment of neuropathic pain // Rev Neurol (Paris). 2011. №167 (12). P. 930-937.

43. Takatori M., Kuroda Y., Hirose M. Local anesthetics suppress nerve growth factor-mediated neurite outgrowth by inhibition of tyrosine kinase activity of TrkA // Anesth Analg. 2006. №102 (2). P. 462-467.

44. Okeson J. P. Bell's oral and facial pains. 7th ed. – Chicago: Quintessence Publishers, 2014. – P. 181-200.

45. Park Y. T., Kim S. G., Moon S. Y. Indirect compressive injury to the inferior alveolar nerve caused by dental implant placement // J Oral Maxillofac Surg. 2012. №70 (4). e258-9.

46. Gregg J. M. Neuropathic complications of mandibular implant surgery: review and case presentations // Ann R Australas Coll Dent Surg. 2000. №15. P. 176-180.

47. Levitt D. S. Apicoectomy of an endosseous implant to relieve paresthesia: a case report // Implant Dent. 2003. №12 (3). P. 202-205.

48. Bagheri S. C., Meyer R. A., Cho S. H. et al. Microsurgical repair of the inferior alveolar nerve: success rate and factors that adversely affect outcome // J Oral Maxillofac Surg. 2012. №70 (8). P. 1978-1990.

49. Queral-Godoy E., Vazquez-Delgado E., Okeson J. P. et al. Persistent idiopathic facial pain following dental implant placement: a case report // Int J Oral Maxillofac Implants. 2006. №21. P. 136-140.

50. Renton T., Dawood A., Shah A. et al. Post-implant neuropathy of the trigeminal nerve. A case series // Br Dent J. 2012. №212 (11). E17.

51. Bagheri S. C., Meyer R. A. Management of mandibular nerve injuries from dental implants // Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2011. №19 (1). P. 47-61.

52. Elian N., Mitsias M., Eskow R. et al. Unexpected return of sensation following 4.5 years of paresthesia: case report // Implant Dent. 2005. №14 (4). P. 364-367.

53. Meyer R. A., Ruggiero L. S. Guidelines for diagnosis and treatment of peripheral trigeminal nerve injuries // Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2001. №13 (2). P. 383-392.

54. Al-Sabbagh M., Okeson J. P., Bertoli E. et al. Persistent Pain and Neurosensory Disturbance After Dental Implant Surgery // Dental Clinics of North America. №59 (1). P. 143-156.

55. Ziccardi V. B., Assael L. A. Mechanisms of trigeminal nerve injuries. Atlas // Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2001. №9 (2). P. 1-11.

56. Strauss E. R., Ziccardi V. B., Janal M. N. Outcome assessment of inferior alveolar nerve microsurgery: a retrospective review // J Oral Maxillofac Surg. 2006. №64 (12). P. 1767-1770.

57. Susarla S. M., Lam N. P., Donoff R. B. et al. A comparison of patient satisfaction and objective assessment of neurosensory function after trigeminal nerve repair // J Oral Maxillofac Surg. 2005. №63 (8). P. 1138-1144.

58. Pogrel M. A. The results of microneurosurgery of the inferior alveolar and lingual nerve // J Oral Maxillofac Surg. 2002. №60 (5). P. 485-489.

59. Robinson P. P., Loescher A. R., Smith K. G. A prospective, quantitative study on the clinical outcome of lingual nerve repair // Br J Oral Maxillofac Surg. 2000. №38 (4). P. 255-263.

60. Susarla S. M., Kaban L. B., Donoff R. B. et al. Functional sensory recovery after trigeminal nerve repair // J Oral Maxillofac Surg. 2007. №65 (1). P. 60-65.

61. Ziccardi V. B., Rivera L., Gomes J. Comparison of lingual and inferior alveolar nerve microsurgery outcomes // Quintessence Int. 2009. №40 (4). P. 295-301.

62. Bagheri S. C., Meyer R. A., Khan H. A. et al. Retrospective review of microsurgical repair of 222 lingual nerve injuries // J Oral Maxillofac Surg. 2010. №68 (4). P. 715-723.

63. Erakat M. S., Chuang S. K., Shanti R. M. et al. Interval between injury and lingual nerve repair as a prognostic factor for success using type I collagen conduit // J Oral Maxillofac Surg. 2013. №71 (5). P. 833-838.

64. Vasil'ev Y. L., Razumova S. N., Brago A. S., Rabinovich S. A., Dydykin S. S., Kuzin A. N. The results of the development of a personalized method of mandibular foramen searching in the aspect of improving the efficiency and safety of inferior alveolar nerve block // Endodontics today. 2019. №2 (17). P. 52-56.

65. Любомирский Г. Б. Анализ оказания физиотерапевтической помощи пациентам со стоматологической патологией в Удмуртской Республике и комплаентность к ней врачей-стоматологов // Пародонтология. 2018. Т. 23. №4 (89). С. 61-65.

Lubomirsky G. B. Analysis of active physiotherapeutic care for patients with dental pathology in the Udmurt Republic // Periodontology. 2018. Vol. 23. №4 (89). P. 61-65.

66. Разумова С. Н., Браго А. С., Хасханова Л. М. Анатомия системы корневых каналов зубов нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // Эндодонтия Today. 2018. №4. С. 50-52.

Razumova S. N., Brago A. S., Khaskhanova L. M. Anatomy of the root canal system of the teeth of the lower jaw according to cone beam computed tomography // Endodontics Today. 2018. №4. P. 50-52.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 16.08.2019

Координаты для связи с авторами /

Coordinates for communication with authors:

Хабадзе З.С. / Z.S.Khabadze

E-mail: dr.zura@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7257-5503

300 миллионов причин для улыбки



Защищено от подделки программой «Проверка Подлинности товара»



Обращайте внимание на наличие стикера на упаковке!
Подробности на www.kraftwaydental.ru



1999 | GC Fuji IX GP FAST

Первый в мире быстроотверждаемый
стеклоиономерный цемент в капсулах для зубов жевательной группы

2007 | GC Fuji IX GP EXTRA

Первый в мире высокоэстетичный
стеклоиономерный реставрационный
материал как часть системы EQUIA

1994 | GC Fuji IX GP

Первый в мире стеклоиономерный
реставрационный цемент для зубов жевательной группы

9 причин почему это материал №1

1. Многоцелевой
2. Наносится быстро и просто
3. Гарантирует надежную химическую адгезию
4. Долговечный
5. Исключает микроподтекание
6. Безопасен в работе
7. Дополнительная защита благодаря фторовыделению
8. Эффективность подтверждена исследованиями
9. Это - золотой стандарт

Fuji IX GP от GC

Стеклоиономерный реставрационный
материал пакуемой вязкости

Более 300 миллионов реставраций
изготовлено из материала GC FUJI IX GP.
Стоматологи всего мира используют его
в повседневной практике, это доказывает,
что он в полной мере оправдывает ожидания
и стоматологов, и пациентов.

Direct anterior composite restoration – a predictable outcome: case report

Zsolt Döbrentey

Private dental practice, Hungary, Budapest

Abstract

In accidents, anterior teeth frequently get injured. In such cases composite restoration can be used as a minimally invasive approach. For a predictable result, it is recommended to use a wax-up and a silicon index as guides to create the correct shape of the incisal. The right matrix system helps reproduce the approximal surface. For an aesthetic outcome, an anatomic layering technique should be used to create the correct optical effects of a natural tooth. Finally, finishing and polishing is responsible for the surface texture and life-like reflection.

For citation: Z. Döbrentey. Direct anterior composite restoration – a predictable outcome: case report. *Endodontics today*. 2019;17(3):71-74. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-71-74.

INTRODUCTION

A twenty-five-year-old female patient contacted me after she had fallen and fractured her central incisors in a bicycle accident a few days before (Figure 1). Tooth 11 was fractured almost horizontally while on tooth 21 fracture of the mesial corner was observable (see Figure 2). A palatal view revealed exposure of the dentin of both teeth but the fracture line ran more incisal to the pulp horns (Figure 3). By conducting additional examinations, root fracture was ruled out. During the sensibility test the teeth gave a similar response to cold as the reference teeth.

The patient brought along a larger fragment (Figures 4 and 5) which could have provided a basis for a perfect incisal edge restoration. However, due to the absence of

several smaller parts, the fragment could not be reattached to the remaining tooth structure.

Several methods are available for treating fractured anterior teeth, depending on the extent of missing tooth structure, involvement of the pulp, the requirements of the patient, and the manual dexterity and technical knowledge of the attending medical practitioner. Some of these circumstances are a given as the accident has already happened, however, some factors actually do depend on the practitioner administering the treatment. Despite the *nil nocere* principle, many use diamond burs to grind two teeth – even though only one may have been injured – for the sake of symmetry, passing on the aesthetic challenge to dental technicians. And yet, considering the features of modern materials, using the appropriate technique, lifelike direct restorations can be built up from composites. Such restorations do not only serve the aesthetic aim of substituting missing dental structure but are also fully functional due to the adhesive technique. Contrary to a common belief, there is therefore no need for parapulpal pins either.

PROTOCOL

After taking the patient's medical and dental history and examining her, possible treatment options were discussed. Freehand restoration would have been an immediate – even though a compromise – solution.



Fig. 1. The patient's smile with fractured teeth



Fig. 2. Front view of the fractured incisors



Fig. 3. Palatal view of the fractured teeth



Fig. 4. Buccal view of the fragment



Fig. 5. Palatal view of the fragment

Restoration using an index would have required several appointments. Although most patients understandably want to eliminate such a major aesthetic issue affecting their anterior teeth as soon as practicable, the young lady in this case opted for the solution providing a more durable and aesthetic long-term result, even though this meant that she was going to receive final treatment only later.

As a first step, impressions were taken of the mandible and the maxilla. This ensures an aesthetically successful and functionally correct wax-up on the properly articulated models (Figure 6 and 7). A silicone index is made based on the wax-up and cut along the incisal edge. Owing to this step, the functional (palatal and incisal) surfaces of the incisors can be easily transferred into the mouth instead of having to design them directly based on a mirror image. Accordingly, a dental technician can provide valuable help in designing these surfaces in the form of an appropriate wax-up and silicone index (Figures 8 and 9). The wax-up made in this case was the work of dental technician Tímea Toboz (Interdental Studio).

Selection of the materials to be used is another significant part of treatment planning. It is a common fact that the dehydration of isolated teeth starts already after a few minutes, resulting in a change of colour. Therefore, tooth colour should be defined at the very beginning of treatment. It is best to place sample amounts of the composite materials to be used on the appropriate parts of the tooth to be treated. As the incisal edge consists mainly of enamel the coloured

enamel materials found matching should be applied in this area, while dentin composites should be placed in the mid-cervical area which is more decisive in the shade of the dentin. Considering that upon polymerisation the optical features of most composite filling materials change to a certain degree, it is recommended to decide for the optimal combination of materials only after exposure to light (Figure 10). For analytical purposes, photos may be taken using a polarising filter as well (Figure 11). Special lamps designed for colour definition may provide additional help. An optimal source of light and a polarising filter facilitate the selection of composite materials of the right shade. In our case, Rite Lite 2 was used (Figure 12). It requires great self-discipline to closely follow the recipe developed this way in the face of dehydration during restoration.

As an adhesive technique is used, proper isolation is indispensable. In order to provide easy accessibility, the rubber dam is applied in this case from premolar to premolar. Floss ligatures may be used for extra retraction at the teeth treated (Figure 13). After isolation of the teeth, irregularly fractured and unsupported enamel rods were smoothed and a so called mini-chamfer finish line was prepared (Figure 14). As a result, a greater surface is available for adhesive bonding to the enamel with high bond strength. In addition, the line between the natural tooth structure and the restoration is less visible.

After appropriate pre-treatment for adhesion, the previously mentioned silicone index (Figure 9) was used to



Fig. 6. Labial view of the wax-up (made by Tímea Toboz, dental technician of Interdental Studio)



Fig. 9. Prepared silicone index



Fig. 7. Palatal view of the wax-up



Fig. 10. Composite samples on the fractured teeth



Fig. 8. Silicone index on the wax-up



Fig. 11. Image recorded using a polarising filter for tooth colour analysis

create the palatal section of the enamel, the incisal contour and the distal margin of tooth 11 (Figure 15). Building of the mesio-approximal surfaces was aided by matrices selected according to the specificities of the treatment sites (Figure 16). In our case, 'Incisor Mesial' matrices of the Bioclear system were used. These steps allow for a predictable reproduction of palatal, approximal and incisal tooth surfaces. The resulting 'shell' is made of the enamel composite selected beforehand (Micerium - Enamel Plus HRi - UE 2) (Figure 18). It is advised to perform any corrections that may be necessary to arrive at a perfect shape at this stage (Figure 17).

Having done so, application of the dentin with an appropriate layering technique may follow, shaping also the mamelons of the tooth in the process (Figure 19). To

mimic the translucency characteristic to incisors along the edge a material providing an opalescent effect (Micerium - Enamel Plus HRi - OBN) was applied in between the mamelons (Figure 20).

Proper replication of surface morphology must be observed already in the stage of building up the labial enamel of the restoration (Micerium - Enamel Plus HRi - UE 2).

Removal of the rubber dam is followed by finishing and polishing in order to achieve a texture matching natural patient characteristics (Figure 22). It is recommended to advise the patient of dehydration and the potential colour deviations it may temporarily cause right at the beginning of the treatment.



Fig. 12. The Rite Lite 2 instrument



Fig. 16. Sectional matrix and wedge in situ

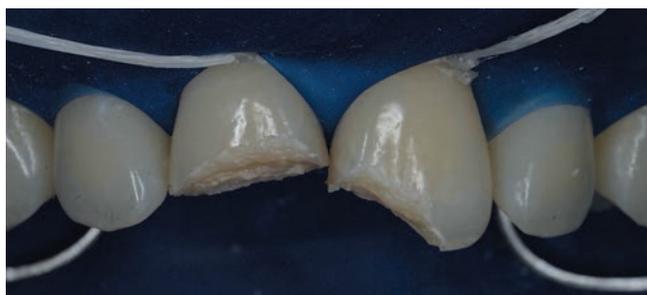


Fig. 13. Rubber dam isolation with additional floss ligatures



Fig. 17. Finishing of overhangs using a Sof-Lex disc



Fig. 14. The teeth after preparation



Fig. 18. Palatal-incisal-approximal enamel shell



Fig. 15. The completed palatal wall



Fig. 19. Dentinal body with mamelons



Fig. 20. Application of an opalescent layer



Fig. 21. Stratification of labial enamel

It is only after full rehydration two weeks later that the restoration may be assessed for colour and then finalisation of the surface and high-gloss polishing may take place (Figures 23 and 24). Corrections due to contrasts in colour or shape may also be carried out at this stage.

The patient was completely pleased with the finished restoration.

CONCLUSIONS

Adhesive techniques involving modern composite materials allow for the functional and aesthetic restoration of anterior teeth. Artistic gift and manual dexterity are not the only success factors: familiarity and strict adherence to an appropriate protocol are just as important. Thorough planning and meticulous care in implementation facilitate the work of the dentist and guarantee patient satisfaction. This way, the required

REFERENCES

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L: Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th edn. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2007.
2. Bartha F, Hant Sz: Diagnosztikus felviaszolás és klinikai értékű ideiglenes fogpótlás: kulcs a kiszámítható végeredményhez. Esztétika a fogászatban 2008; 2: 12-19.
3. Betrisey E, Krejci I, Di Bella E, Ardu S: The influence of stratification on color and appearance of resin composites Odontology 2015
4. Bodrogi A: Gondolatok a természetű frontfog-restaurációk készítéséhez. Esztétika a fogászatban 2007; 1: 30-34.
5. Chazine M, Sedda M, Ounsi HF, Paragliola R, Ferrari M, Grandini S: Evaluation of the fracture resistance of reattached incisal fragments using different materials and techniques. Dent Traumatol 2011 Febr; 27(1):15-8.
6. Devoto W, Saracinelli M, Manauta J.: Composite in everyday practice: How to choose the right material and simplify application techniques in the anterior teeth. Eur J Esthet Dent. 2010 Spring; 5(1):102-24.
7. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, Lenzi AR, Malmgren B, Moule AJ, Pohl Y, Tsukiboshi M: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol 2012; 28: 66-71.



Fig. 22. Finished restorations with the rubber dam removed



Fig. 23. The teeth after rehydration from a palatal view



Fig. 24. Complete and rehydrated restorations

aesthetic result and functionally stable and durable restorations can be produced using a minimally invasive method.

8. Fahl JR, N: Mastering Composite Artistry to Create Anterior Masterpieces - Part 2. Journal of Cosmetic Dentistry 2011; Winter 42-55.
9. Saracinelli M: Direct Anteriors –How to choose a matrix (Part 1) www.styleitaliano.org 2012
10. Manauta J, Salat A: Layers, An atlas of composite resin stratification. Quintessence Books 2012
11. Manauta J: Controlled Body thickness (Part 1), www.styleitaliano.org 2014
12. Vanini L, Mangani F, Klimovskaia O: Conservative Restoration of Anterior Teeth. Viterbo, Italy: Acme 2005

Conflict of interests:

The Authors declare no conflict of interests.

Article received 15.08.2019

Coordinates for communication with authors:

*Dr. Döbrentey Zsolt
+36702575698*

*Kizman Dental Studio
Hungary*

1133 Budapest

Hegedűs Gyula utca 68 II/19.

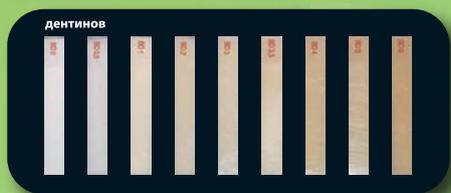
BIS-G MA FREE VERSION
**BPA
FREE**
DOES NOT CONTAIN BISPHENOL A

ENAMEL PLUS HRi BIO FUNCTION

МНОГОЗАДАЧНАЯ КОМПОЗИТНАЯ СИСТЕМА:

- для прямых и непрямых реставраций
- для жевательных и фронтальных зубов

- ▶ Биосовместимый
- ▶ Стираемость как у естественной эмали зуба
- ▶ Идеальное прилегание, моделирование и полируемость



Официальный дистрибьютор в России:
Дентал-Сибирь Новосибирск
www.dental-sibir.ru • info@dental-sibir.ru
Тел. (383)354-75-25

5 ОКТЯБРЬ, 2019
МОСКВА

**Лоренцо
Ванини**

Новый подход в современной реставрационной стоматологии
МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

+7(495) 648-77-88 • info@trydent.ru

Jules Allemand Trophy 2019: European Championship in Aesthetic Restoration

The winner of the qualifying stage, which was held among the best students from different universities of Russia, can take part in the European Championship. In 2019, the number of participating cities was much larger than the earlier one, so first two place winners on Russian competition took part at the European Championships in Italy.

It was difficult to prepare for the Russian championship, as preparation for the trophy was accompanied by such factors as a graduation exams at the university, working in the clinic and the load of responsibility primarily to my supervisor. Definitely the restoration of teeth that are in an aesthetically significant area requires maximum accuracy, concentration and perseverance. All of this took a lot of time and energy.

I always had a craving for restorations, but only because of the support, skills and experience of my mentors Ph.D. Khabadze Z.S. and Oganyan Andranik (participant -2018), I've been learning to understand all the details of restoration. (Fig. 1, 2)

Evaluation of the jury was very objective, the jury did not know who owns the work. All restorations were encrypted, which proves the maximum transparency and purity of the qualifying stage. Skills of recovery of both

the Central incisor and molar were taken into account. Evaluation criteria included shape, color (as suggested in the photo), macro- and microtexture, polishing, anatomy. (Fig. 3, 4).

Following the results of the qualifying stage, I took first place. The second place was taken by Papinen Daria (5th year student of the First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov). (Fig. 5-7)

The European Championship was held on June 2, 2019 – June 4, 2019 in Italy, at the University of Chieti. (Fig. 8)

On the first day, as soon as we arrived, all the participants checked the work of their handpieces, met and started chatting.

After a short break, in the conference hall of our hotel, Professor Lorenzo Vanini, the developer of Enamel Plus Hri material, the founder of the anatomical stratification technique for composite materials, and Professor Camillo D'Arcangelo, the dean of the University of Chieti, provided us with a lot of useful information, master classes, and clinical cases. (Fig. 9-11).

The trophy organizers greeted us very good, family-style and showed all the beauty of Italian culture. In



Fig. 1. Mentor Khabadze Z.S. and Mustafaeva Rita



Fig. 2: Andranik and Khabadze Z.S.



Fig. 7. The work of Mustafaeva Rita

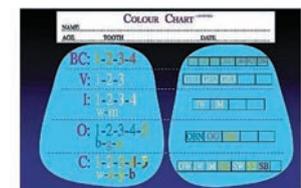


Fig. 3. Formula of enamel color

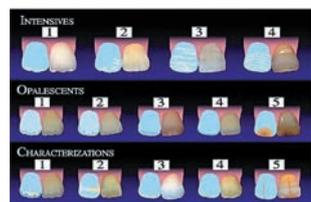


Fig. 5. Winner and prize winner with members of the commission



Fig. 8. Khabadze Z.S. and Mustafaeva R.S. on the territory of the University



Fig. 9. Lorenzo Vanini workshop



Fig. 10. Lecture by Camillo D'Arcangelo



Fig. 4. Experts estimate work



Fig. 6: Participants of the qualifying stage in the process of work



Fig. 11. Participants in the learning process

particular, I would like to highlight Dostalova Jana, who took care of everything! Thanks to her, participating in the championship was as useful as possible, and staying in Italy is very comfortable. (Fig. 12, 13).

The main part of the championship was held on the second day at the University of Chieti. 22 countries participating and 13 universities of Italy were represented. A total of 35 participants. Before completing the assignment, we listened to a master class by L. Vanini, which helped tune in to work (Fig. 14).

The first stage – the restoration of the central incisor was carried out on a gypsum model, where the corresponding tooth was missing. On the assignment was given 2 hours. The necessary data for the restoration were constantly before my eyes: on the screen and photo. (Fig. 15). The only negative was that the model was made of gypsum and, as you know, the adhesion of the composite material with it was very poor, which reduced the speed and quality of work. (Fig. 16-17).

The second stage is the restoration of the molar. For this stage, each brought with him a removed tooth in a gypsum column, which had to be kept in water for rehydration. 1.5 hours were given to complete the task. Before starting work, the tooth was photographed for comparison with the future restoration. The task included the formation of a cavity and restoration of the occlusal surface, taking into account the natural anatomy of the tooth. (Fig. 18, 19).



Fig. 12. Dinner and acquaintance of all participants of the championship



Fig. 13. Jana with one of the assistants



Fig. 14. Workplace of participants



Fig. 15.

Fig. 16. Work of Rita Mustafaeva



Fig. 17. Rita Mustafaeva in the process of work



Fig. 18. Master - class by Lorenzo V.



Fig. 19. Work by Rita Mustafaeva



Fig. 20. Tutors and students awaiting results; photo

On the same day, in the evening, in a restaurant filled with Italian and friendly atmosphere, the results of Trophy were summed up. (Fig. 20).



Fig. 21. Mustafaeva R.S. and tutor Khabadze Z.S.

The next day, all participants could see the work of colleagues in the conference room. Each work was shown on the big screen and talked about the advantages and disadvantages of the restoration.

According to the results of the European Championship of Aesthetic Restoration, 1 place was taken by France Gautier Rapp, 2 place Bulgaria Veronica Hristova, 3 place Ukraine Petro Buckovskii. (Fig. 22-24).



Fig. 22. a – The work of France, b – Gautier Rapp with L. Vanini



Fig. 23. a – The work of Bulgaria, b – Veronica Hristova with L. Vanini, Kamillo D’Arcangelo and her tutor

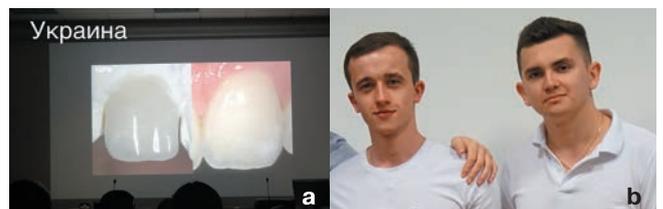


Fig. 24. a – The work of Ukraine, b – Petro Buckovskii with his tutor

Jules Allemand Trophy is a competition that unites many countries and helps to exchange experiences despite the political relations between different countries. At the competition you can find not only experience and determine the level of training of different countries, but also find the opportunity to make friends in different parts of the Eurasian continent. Such contacts always contribute to excellent self-development and professional growth.

I spent a great time there and got a great experience and will do my best to make our next contestants even more prepared for all the necessary details of the competition.

Jules Allemand Trophy is a competition that has no analogues and we believe in the great prospects of this event. Because of great desire and hard work Marianne Bayramukova under the guidance of my tutor Dr. Zurab Khabadze has won the victory, she took 1st place and was the champion in 2014 in this competition and it was the first time in the history of Russian participants. In honor of the victory the Micerium company presented free accommodation in Italy, learning and training at the University of Chieti. And I am very proud that I also took part in this competition. (Fig. 25-28).



Fig. 25. All participants and their tutors



Fig. 26. Mentor Khabadze Z.S., Lorenzo Vanini and participant Mustafayeva R.S.



Fig. 27. Lorenzo V. And the participants during the break between stages



Fig. 28. Cake in honor of the end championship

Эстетическая реставрация жевательной группы зубов. Восстановление контактных пунктов: клинический случай

Митронин А.В.¹, д.м.н., профессор

Платонова А.Ш.¹, к.м.н., ассистент

Гридасова А. В.², врач – стоматолог-ортопед, менеджер отдела клинического образования по работе с университетами

Рузин И.А.¹, студент

¹Кафедра кариесологии и эндодонтии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

²«Дентсплай Сирона», Москва, Россия

Резюме

Поражения II класса являются наиболее встречаемыми видами кариеса зубов. Трудность диагностики контактных поражений, наличие большого количества нюансов в реставрации контактных стенок определяет высокую актуальность данного вопроса в наши дни. В клинический центр стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова на кафедру кариесологии и эндодонтии обратился пациент в возрасте 21 года с жалобами на непостоянный характер боли в области зуба 2.6, хроническое попадание пищи в межзубное пространство, неудовлетворительный вид предыдущих пломб. Боли при температурном раздражителе, проходящие после устранения последнего. В ходе обследования были выявлены очаги кариозного процесса на зубах 2.4-2.7, которые затронули контактные поверхности зубов. Было принято решение удалить очаги кариеса на зубах 2.4-2.7, восстановить коронки зубов при помощи прямых эстетических реставраций, при помощи материала Ceram.X Duo и матричной системы Palodent V3.

Ключевые слова: эстетическая реставрация, прямая композитная реставрация, контактный пункт.

Для цитирования: Митронин А.В., Платонова А.Ш., Гридасова А. В., Рузин И.А. Эстетическая реставрация жевательной группы зубов. Восстановление контактных пунктов: клинический случай. Эндодонтия today. 2019; 17(3):79-82. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-79-82.

Основные положения:

1. Своевременная диагностика контактного кариеса и сложность реставрации дефектов по II классу определяет высокую актуальность данного вопроса в современной стоматологии.
2. Разнообразие современных композитных материалов и матричных систем определяет необходимость в подробном изучении методик реставрации контактных стенок.

Aesthetic restoration of posterior teeth. Proper creation of contact points: clinical case

A.V. Mitronin¹, DMS, professor

A.Sh. Platonova¹, candidate of medicine science, doctor

A.V. Gridasova², doctor, manager of clinical education with the universities

I.A. Ruzin¹, student

¹Moscow State University of medicine and dentistry named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of the Russian Federation

²Dentsply Sirona, Moscow, Russia

Abstract

Lesions of class II are the most common types of dental caries. The complexity of the diagnosis of contact lesions, the presence of a lot of nuances in the restoration of contact walls determines the high relevance of this issue today. A male patient, 21 years old came to dental clinic of Department of Cariesology and Endodontics MSUMD complaining on the pain on the right upper molars area, constant food partial jamming and unacceptable state of previous restorations. After the analysis of clinical situation and inspection was done the carious process was observed in the 24-27 tooth area. I decided to remove the old restorations, to restore the natural morphology of occlusal surfaces with using Ceram-X Duo composite material and Palodent V3 matrix system.

Key words: direct composite restoration, aesthetic dentistry, contact point.

For citation: A.V. Mitronin, A.Sh. Platonova, A.V. Gridasova, I.A. Ruzin. Aesthetic restoration of posterior teeth. Proper creation of contact points: clinical case. *Endodontics today*. 2019;17(3):79-82. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-79-82.

Highlights:

1. Timely diagnosis of contact caries process and the complexity of the restoration of defects in Class II determines the high relevance of this issue in modern dentistry.
2. The big variety of modern composite materials and matrix systems determines the need for a detailed study of methods of restoration of contact walls.

Поражение зубов по классу II – весьма распространенная локализация кариозного процесса. Плохая гигиена полости рта, обилие сахаросодержащих продуктов, хроническая ретенция пищи между зубами – все это триггерные факторы для развития кариозного процесса между зубами. Основная проблема в данной локализации кариеса – это своевременная диагностика и лечение [3, 5, 7-9]. Трудность диагностики заключается в «невидимом» течении кариозного процесса, а трудность лечения заключается в правильно подобранном материале для реставрации и качественной матричной системой, которая обеспечит создание правильного контактного пункта.

Все чаще в современной стоматологии встречаются термины «минимальная инвазия», «биологическая целесообразность», суть которых заключается в максимальном сохранении здоровых тканей зуба и биомеханики зубочелюстной системы. В связи с быстрым прогрессом в развитии композитных материалов, все чаще приходится пересматривать и индивидуализировать классические подходы в восстановлении коронки зуба [1, 2, 4, 6, 10]. На сегодняшний день композитные материалы применяются уже не только в прямых, но и в непрямых и в полупрямых реставрациях. Одним из наиболее оптимальных материалов, с точки зрения простоты применения и высоких эстетических характеристик, является Ceram.X Duo (Dentsply Sirona). Этот композиционный материал совмещает в себе нанотехнологию с улучшенными, органически модифицированными керамическими частицами, придающими данному материалу уникальные свойства. Материал обладает превосходными манипуляционными характеристиками, которые позволяют создавать объемные структуры жевательной поверхности.

Клинический случай

В клинический центр стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова на кафедру кариесологии и эндодонтии обратился пациент в возрасте 21 года с жалобами на непостоянный характер боли в области зуба 2.6, хро-

ническое застревание пищи, неудовлетворительный вид предыдущих реставраций. В ходе обследования были выявлены очаги кариозного процесса на зубах 2.4-2.7, которые затронули контактные поверхности зубов (рис. 1). Боли при температурном раздражителе, проходящие после устранения последнего. Рентгенологический анализ показал близкое расположение кариозного процесса к рого пульпарной камеры. Диагноз: гиперемия пульпы зуба 2.6; кариес дентина зубов 2.4, 2.5, 2.7.

План лечения состоял из следующих этапов:

1. Изоляция рабочего поля при помощи системы коффердам.
2. Препарирование, удаление некротизированной кариозной ткани, механическая очистка полостей зубов 2.4-2.7, обработка полостей порошком Al₂O₃ (27 мкрн).
3. При наличии вскрытия рога пульпы осуществить гемостаз при помощи раствора NaOCl, при положительном гемостазе осуществить закрытие вскрытого рога пульпы при помощи системы ProRootMTA и в последующем наложить изолирующую прокладку из стеклоиономерного материала Fuji II.
4. Провести адгезивную подготовку полостей, с использованием технологии селективного травления и адгезивной системы Prime&Bond One.
5. Провести реставрацию разрушенных контактных стенок между зубами 2.4-2.7, с использованием матричной системы Palodent V3 и композитного материала Ceram.X Duo Spheretec.
6. Восстановить слой дентина при помощи материала SDR (Smart Dentine Replacement).
7. Восстановить морфологию окклюзионной поверхности зубов 2.4-2.7 при помощи «погребневой» методики восстановления, с использованием материала Ceram.X Duo Spheretec.

После получения информированного согласия пациента о методах диагностики и лечения под анестезией приступили к изоляции группы зубов при помощи системы коффердам была произведена некрэктомия в области зубов 2.4-2.7. В ходе проведенной необходимой некрэктомии произошло локальное



Рис. 1. Исходная ситуация
Fig. 1. Initial situation



Рис. 2. Некрэктомия
Fig. 2. Necrectomy



Рис. 3. Восстановление контактных пунктов
Fig. 3. The restoration of contact points



Рис. 4. Восстановление контактных пунктов зуба 2.5 методом Free hand
Fig. 4. Restoration of the contact points of the tooth 2.5 by Free hand



Рис. 5. Морфологии окклюзионной поверхности материалом Ceram Spheretec
Fig. 5. The morphology of the occlusal surface with Ceram material Spheretec

вскрытие рога пульпы зуба 2.6 (рис. 2). После вскрытия рога пульпы был выполнен гемостаз при помощи раствора NaOCl 3%, после осуществления гемостаза было проведено точечное прямое покрытие рога пульпы материалом ProRoot MTA, затем область материала MTA точно была наложена и изолирующая прокладка из стеклоиономерного цемента Fuji II.

После наложения изолирующей прокладки приступили к восстановлению контактных стенок между зубами 2.4-2.7 (рис. 3). Для восстановления контактных пунктов был использован материал Ceram.X Spheretec (цвет A2). Для создания правильного, с точки зрения функции и эстетики, контактного пун-



Рис.6. Восстановление морфологии окклюзионной поверхности материалом Ceram Spheretec/Esthet-X (WO)

Fig. 6. The restoration of the morphology of the occlusal surface with Ceram Spheretec material/Esthet-X (WO)



Рис. 7. Окончательный вид реставраций после окклюзионной интеграции и окончательной полировки

Fig. 7. The final appearance of the restorations after occlusal integration and final polishing

кта была выбрана матричная система Palodent V3, которая включает в себя набор матриц, клиньев, колец. Использование качественно матричной системы значительно упрощает этап создания контактного пункта между зубами в клинической практике врача-стоматолога. Реставрация контактной стенки зуба 25 была произведена при помощи Free hand method, без использования матричных систем, в связи с отсутствием выхода кариозной полости на окклюзионную поверхность (рис. 4).

Морфология окклюзионных поверхностей зубов 2.4-2.7 была восстановлена при помощи послойно методики, используя SDR (Smart Dentine Replacement), в целях восстановления утраченной морфологии зубов в данном клиническом случае были использованы два материала: Ceram.X Spheretec (Цвет A2), Esthet-X (White opaque). Использование SDR-материала на этапе восстановления слоя дентина значительно облегчает клинический этап, в связи с возможностью внесения данного материала одним слоем 4 мм, нивелируя С-фактор.

Морфология окклюзионной поверхности была восстановлена при помощи «погребневой» методики, чья суть заключается в разделении каждого бугра зуба на три составляющие: центральный и два краевых гребня, каждый из которых реставрируется

отдельно. После внесения основной массы, материалом Ceram.X Spheretec (Цвет А2), был использован материал Esthet-X (White opaque), который вносился в области фиссур в качестве финальной «добивки», для придания реставрации объема (рис. 5,6).

Перед этапом финишной обработки и окклюзионной интеграции, до снятия коффердама, была проведена обработка реставрации аппаратом Air-Flow для удаления ингибированного кислородом слоя. После снятия коффердама была проведена окклюзионная интеграция реставраций при помощи шлифовальных головок Enhance и оливовидного бора на низких скоростных оборотах. Этап полировки включает в себя шлифовку границ реставрации – ткани зуба шлифовальными головками Enhance, обработку скатов бугров полировочными головками Po-go, на невысоких скоростных оборотах, а также при помощи пасты Prisma Gloss extra fine и резиновой губки на низких скоростных оборотах. Финальная обработка реставрации была выполнена при помощи козьей щетины, на очень низких скоростных оборотах, без использования паст.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Николаев А. И., Гильмияров Э. М., Митронин А. В., Садовский В. В. Критерии оценки композитных реставраций зубов. – М.: МЕД-пресс-информ, 2015 -96с.

Nikolaev A. I., Gilmijarov E. M., Mitronin A. V., Sadovsky V. V. Criteria for the evaluation of composite restorations. M.: Medpress-inform, 2015.

2. Гольдштейн Р. Эстетическая стоматология. Т. 1. – Канада, 2003 -490с. R. Goldstein Esthetic dentistry. Vol.1. Canada, 2003 -490с.

3. Максимовский Ю. М., Митронин А. В. Терапевтическая стоматология. Кариеология и заболевания твердых тканей зуба. Эндодонтия: руководство к практическим занятиям: учебн. пособ. / под общ. ред. Ю.М. Максимовского. – М.: ГЭОТАР-Меди, 2014. – 480 с. Maksimovskiy Yu. M., Mitronin A. V. Therapeutic dentistry. Cariesology and diseases of hard tissues of the tooth. Endodontics: a guide for practical exercises: the textbook / under the General editorship of J. M. Maksimovskaya. - M.: GEOTAR-Medi, 2014. - 480 p.

4. Митронин А. В., Гришин С. Ю. Новая система оценки качества реставраций // Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2011 №37. С. 55-57.

Mitronin A. V., Grishin S. Yu., New system of assessing the quality of restorations // Cathedra. Dental education. 2011 No. 37. P. 55-57.

5. Митронин А.В., Гришин С.Ю., Останина Д.А. Достоверность оценки качества эстетической реставрации зубов: объективный или субъективный подход//Эндодонтия today.- 2018.- №4.- с.40-45.

Mitronin A. V., Grishin S. Yu., Ostanina, D. A. The Reliability of assessing the quality of aesthetic restorations: objective or subjective approach//Endodontics today.- 2018.- No. 4.- pp. 40-45.

6. Митронин А. В., Волгин М. А., Кильбаса 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. С.30-35.

Mitronin A.V., Volgin M. A., Kilbasa A. M., Ostanina D. A., Mitronin V. A. Comparative evaluation of the effectiveness of pulp-preserving

methods in the treatment of reversible pulpitis. Dental education. 2017. No. 60-61. pp. 30-35.

Ближайшие результаты осмотра и обследования показали отсутствие жалоб и клинических симптомов. Таким образом, восстановление жевательной группы зубов с пломбированием контактных поверхностей, их формы и коррекцией цвета могут быть осуществлены методом прямой реставрации композитными материалами. Метод является мини-инвазивным при лечении пульпита и экономически выгодным, не уступает по качеству эстетическо-функциональных свойств альтернативным способам. Важным является и высокая способность методики сохранения жизнеспособности пульпы при лечении начального пульпита с использованием рациональной техники препарирования и протокола применения материалов МТА с последующей реставрацией зуба. Рационально рекомендовать применение композита Ceram-Xduo® и дополнительных средств в предложенной технике для реставрации зубов, в связи с его высокими эстетическими свойствами и удобством работы, которые обеспечивают высокое качество.

7. Magne P., Bitsler U. Bonded Porcelain Restoration in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach. – Berlin: Quintessence, 2002. – 232 p.

8. Примерова А. С., Митронин А. В., Чунихин А. А. Клиническая оценка эффективности применения современных композитных материалов в восстановительной терапии жевательной группы зубов // Эндодонтия today. 2011. №4. С. 20-26.

Primerova A. S., Mitronin A.V., Chunikhin A. Clinical evaluation of the effectiveness of modern composite materials in the rehabilitation therapy of the chewing group of teeth // Endodontics today. 2011. №4. P. 20-26.

9. Штеггер Э. Анатомическая форма жевательной поверхности зубов. – 1996. – 192 с.

Stegger E. Anatomical shape of the chewing surface of the teeth. - 1996.-192.

10. Ломиашвили Л. М., Аюпова Л. Г. Художественное моделирование и реставрация зубов. – М.: Мед. кн., 2004 (ПИК ВИНТИ). – 249 с.: ил., табл., цв. ил.

Lomiashvili L. M., L. G. Aiupova, Artistic modelling and restoration of teeth. - M.: Medical book, 2004 (PIK VINITI). - 249 p.: ill., tables, col. illustr.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов /

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 27.08.2019

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

Митронин А.В. / A.V. Mitronin

E-mail: mitroninav@list.ru

Устойчивость к переломам эндодонтически пролеченных зубов, восстановленных с помощью стекловолоконных штифтовых конструкций, изготовленных с применением CAD/CAM: обзор литературы

Воронов И.А.¹, д.м.н., профессор

Морданов О.С.², врач-стоматолог

Тодуа И.М.², врач стоматолог

Нажмуудинов Ш.А.², врач-стоматолог

¹Кафедра Ортопедической стоматологии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Российский университет дружбы народов (РУДН), Медицинский институт

²Частная стоматологическая практика, Москва, Россия

Резюме

Индивидуальное изготовление штифтово-культевых систем с использованием CAD-CAM технологий позволяет быстрее и эффективнее адаптировать данные конструкции в корневом канале. На сегодняшний день существует ряд материалов, одним из которых является стекловолокно, которое предназначено для фрезерования. Целью настоящего обзора литературы является оценка устойчивости к переломам эндодонтически пролеченных и восстановленных с использованием CAD / CAM стекловолоконных штифтово-культевых вкладок зубов на основе имеющихся публикаций.

Ключевые слова: CAD/CAM, стекловолокно, штифтово-культевые конструкции.

Для цитирования: Воронов И.А., Морданов О.С., Тодуа И.М., Нажмуудинов Ш.А. Устойчивость к переломам эндодонтически пролеченных зубов, восстановленных с помощью стекловолоконных штифтовых конструкций, изготовленных с применением CAD/CAM: обзор литературы. *Эндодонтия today*. 2019; 17(3):83-86. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-83-86.

Основные положения:

1. Цельные штифтово-культевые конструкции из стекловолоконных блоков могут быть успешно изготовлены и применены с использованием технологии CAD / CAM.

2. CAD / CAM индивидуальные стекловолоконные штифтово-культевые вкладки показали наилучшую устойчивость к переломам по сравнению с аналогичными конструкциями из других материалов.

Resistance to fractures of endodontically treated teeth restored with fiberglass post and cores using CAD / CAM: literature review

I.A. Voronov¹, D.S, professor

O.S. Mordanov², dentist

I.M. Todua², dentist

Sh.A. Nazhmudinov², dentist

¹Department of Therapeutic Dentistry

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),

Medical Institute

²Private dental practice, Moscow, Russia

Abstract

Individual manufacturing of post and core systems using CAD-CAM technology allows to quickly and efficiently adapt these structures in the root canal. Today, there are a number of materials, one of which is fiberglass, that is intended for milling. The aim of this literature review is to assess fracture resistance of endodontically treated and reconstructed using fiberglass post and cores using CAD / CAM based on available publications.

Key words: CAD / CAM, fiberglass, post and core.

For citation: I.A. Voronov, O.S. Mordanov, I.M. Todua, Sh.A. Nazhmudinov. Resistance to fractures of endodontically treated teeth restored with fiberglass post and cores using CAD / CAM: literature review. *Endodontics today*. 2019;17(3):83-86. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-3-83-86.

Highlights:

1. Solid post and core structures made of fiberglass blocks can be successfully manufactured and applied using CAD / CAM technology.
2. CAD / CAM individual fiberglass post and core showed the best fracture resistance compared to similar structures with other materials.

АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день различные методы восстановления зубов после эндодонтического лечения основываются на прочности и эстетике [1,39,40,41]. Штифтовые конструкции показаны, когда оставшаяся коронковая структура зуба больше не может обеспечить адекватную ретенцию и поддержку реставрации [2,3]. В течение десятилетий литые золотые штифтово-культевые вкладки считались золотым стандартом благодаря их благоприятному долгосрочному прогнозу [4,5], однако они могут поставить под угрозу эстетический результат при использовании цельнокерамических коронок, особенно из керамики с высокой прозрачностью или когда доступная толщина составляет менее 1,5 мм [6]. Более того, их стоимость остается относительно высокой по сравнению с другими вариантами лечения. Стекловолоконные штифты известны своими превосходными эстетическими качествами и их модулем упругости, близким к модулю упругости дентина [7], и обеспечивают меньшее количество фрактур и эстетических проблем по сравнению с металлическими штифтами [8,9]. Кроме того, зубы после эндодонтического лечения без использования штифтов в корневых каналах, по сравнению с зубами, восстановленными с помощью стекловолоконных штифтов, показали меньшую устойчивость к переломам и менее благоприятные результаты [10,11] (рис. 1). Значения прочности адгезии были обусловлены наличием тонкого и однородного слоя цемента и повышенной ретенцией благодаря лучшей адаптации к пространству корневого канала. Кроме того, было также описано когезионное разрушение штифтовой конструкции, которое было связано с изгибом за счет напряжения на культе из композита [12-15]. Установление надежного бондинга на границе между корнем, штифтом и основной вкладкой имеет решающее значение для клинической практики.

С появлением CAD / CAM технологии было описано фрезерование цельно циркониевой штифтовой вкладки [1], и был сделан вывод об их приемлемой

способности противостоять нагрузкам по сравнению с золотыми штифтово-культевыми вкладками, однако использование циркония было ограничено из-за его высокого модуля упругости (200 ГПа), жесткости, твердости, что могла привести к катастрофическим разрушениям [16] и затрудненному извлечению [1]. Были также изучены прессованные керамические штифтово-культевые вкладки [17], которые показали приемлемые результаты при диаметре штифта 1,7 мм, а диаметр 1,4 мм не показал удовлетворительно значения сопротивления к перелому. Недавно стекловолоконные блоки были введены для использования CAD / CAM – системами [18,19]. Существует ряд исследования по сравнению штифтово-культевых вкладок из различных материалов с использованием CAD / CAM.

Целью настоящего обзора литературы является оценка устойчивости к переломам эндодонтически пролеченных и восстановленных с использованием CAD / CAM стекловолоконных штифтово-культевых вкладок зубов на основе имеющихся публикаций.

Методика изготовления

Индивидуально изготовленные штифты могут обеспечить отличную ретенцию за счет уменьшения объема цемента [24], что улучшает предельное прилегание штифта к стенкам корневого канала. Однако данная методика изготовления подразумевает неточности, возникающие на технических этапах [25].

CAD-CAM-системы облегчают лабораторные процедуры и преодолевают недостатки литья. Цифровое проектирование штифтово-культевых вкладок с использованием CAD-технологии, позволяет более глубоко планировать клиническое лечение, в то время как CAM- процесс предлагает быстрое и точное изготовление, существенно снижая стоимость лечения [26,27].

CAD-CAM-системы также используются для фрезерования стекловолоконных материалов или диоксида циркония для изготовления индивидуальных штифтовых структур, которые могут прецизионно подходить в эллиптические пространства корневых каналов [28,29]. Стекловолоконно демонстрирует высокую прочность на изгиб в сочетании с относительно низким модулем изгиба. Сочетание этих свойств позволяет штифтам, изготовленным из данного материала, выдерживать нагрузку, подвергаясь более упругой деформации до разрушения [30,31].

Этапы изготовления данной конструкции включают в себя следующее. После эндодонтического лечения происходит подготовка корневого канала. Снимаются оттиски с использованием поливинилсилоксана традиционной методикой. Изготавливаются гипсовые модели для оценки посадки будущей конструкции. Сам силиконовый оттиск секционируется с выделением необходимого зуба и сканируется. Моделирование происходит с уменьшением объема на 2,5% по мезио-дистальной и щечно-язычным осям, чтобы освободить место для слоя цемента (рис. 2).

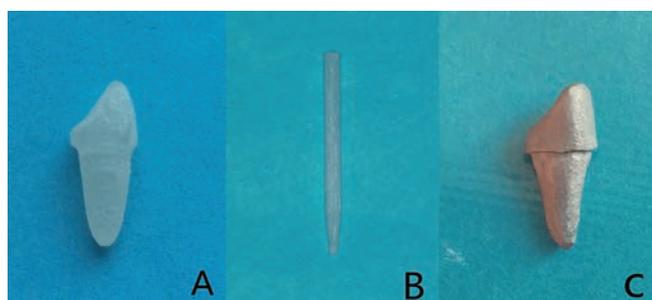


Рис. 1. Три вида штифтовых конструкций. А: CAD / CAM-стекловолоконная конструкция; В: стекловолоконный штифт; С: штифтово-культевая вкладка из литого сплава золота

Fig. 1. Three kinds of post-and-core. A: CAD/CAM integrated post-and-core; B: prefabricated glass fiber post; C: cast gold alloy post-and-core

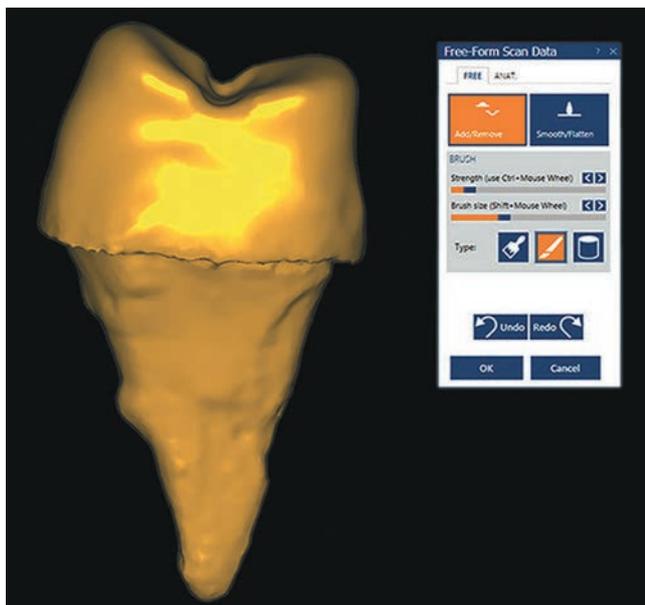


Рис. 2. Цифровая модель штифтово-культевой конструкции

Fig. 2. Digital model of post and core

После фрезерования оценивается правильность посадки и обработки штифта. Конструкцию обрабатывают пескоструйным аппаратом с оксидом алюминия (<50 мкм; 200 кПа). Далее наносится полимерный цемент (например, RelyX Unicem 2; 3M Dental Products) и полимеризуется в течение 30 секунд с каждой стороны.

Тест на прочность на излом

В настоящее время существуют испытания на прочность проведенные на группах однокорневых зубов, таких как резцы верхней челюсти и премоляры нижней челюсти [20-23]. Все исследования проводились с использованием универсальной тестирующей машины. Образцы нагружаются со скоростью 1 мм / мин. В среднем средняя нагрузка, вызывающая перелом CAD/CAM стекловолоконных штифтово-культевых вкладок варьируется от 620Н до 968Н [20,21].

Результаты показывают, что данные конструкции из стекловолокна имеют схожий модуль упругости с дентином и хорошо прилегают к внутренней стенке корневого канала, а также имеют более высокую устойчивость к разрушению и более благоприятные варианты для восстановления расширенных корневых каналов.

Прочность корня после восстановления с использованием штифтово-культевых конструкций тесно связана с их системой, прочностью бондинга, остаточной тканью зуба и окклюзией [32]. Более того, важной особенностью является наличие ферулла, так как образцы с феруллом показали большую устойчивость, чем образцы без ферулла [21], независимо от используемого цемента. Однако для данных конструкций оптимальный ферулл составил 2,00 мм, а композитный цемент показал лучшие характеристики [33].

Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ)

СЭМ образцов из стекловолокна, изготовленных с использованием CAD/CAM системы выявила, что разрушение шло внутри культевой части: трещина была без какого-либо повреждения структуры зуба. СЭМ выявила разрыв волокон из-за разрушения грани-

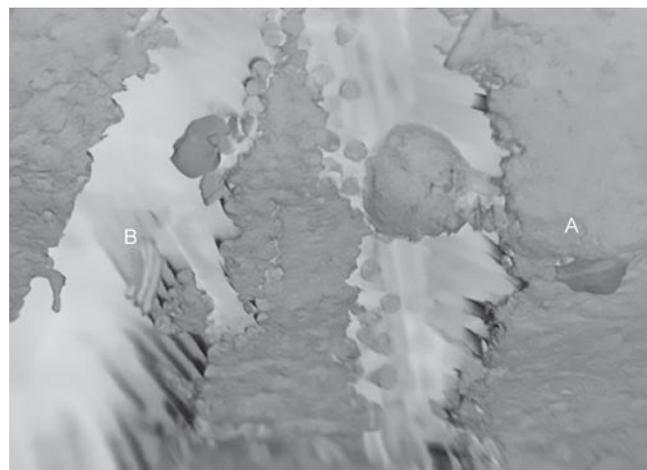


Рис. 3 [20]. СЭМ, показывающая разрыв волокон в результате разрушения границы между волокном и окружающей матрицей (А – окклюзионная поверхность; В – разрыв волокон)

Fig. 3 [30]. SEM micrograph revealing a rupture of fibers by failure of the interface between the fiber and the surrounding matrix (A – Occlusal surface; B – Rupture of fibers)

цы между стекловолоконном и окружающей матрицей (рис. 3).

СЭМ-изображения разрушенных образцов выявили наличие радиальной трещины, возникающей в точке приложения окклюзионной нагрузки, которая расходилась по мере своего апикального распространения. Культевая часть разрушается в основном за счет распространения макротрещин без участия остаточного корневого дентина, что приводит к наиболее благоприятному исходу при разрушении.

Сравнительная характеристика

Штифтово-культевые конструкции с высоким модулем упругости могут увеличить риск переломов в корнях за счет увеличения напряжений внутри корневого дентина [21]. Следовательно, должна использоваться индивидуальная форма, изготовленная из материала, который имеет модуль упругости, близкий к дентину [35]. Прочность на сопротивление разрушению отлитого из металла штифта, очевидно, больше, чем индивидуального CAD/CAM стекловолоконного штифта [36]. Но модуль упругости (100–200 ГПа) металлического литого штифта значительно выше, чем модуль упругости (18 ГПа) дентина. Когда деформация изгиба корня происходит под окклюзионным напряжением, штифт не может деформироваться синхронно, и на его конце появляется напряжение, а зона силы изменяется от поверхностного контакта к точечному контакту. Огромная разница в модуле упругости между металлическим штифтом и дентином заставит корень мгновенно достичь пикового значения напряжения, что приведет к невозможности восстановления разрушению корня [37].

Большинство наблюдаемых неудач у стекловолоконных штифтов связаны с дебондингом. Фрезерование приводит к тому, что обеспечивается лучшая адаптация корневой части конструкции, что создает более благоприятные условия для его ретенции и прочности [38].

CAD/CAM стекловолоконные штифты чаще имели восстановимые трещины в коронарной трети канала, в то время как стекловолоконные штифты имели невозможные трещины в апикальной трети

корня, а золотые штифтово-культевые вкладки чаще получали вертикальный перелом корня под действием одной и той же нагрузки [21].

Также, Eid и соавт [20] сделали вывод, что индивидуальные CAD/CAM стекловолоконные штифты, ведут себя лучше в отношении сопротивления к разрушению, чем предварительно изготовленные стекловолоконные штифты с композитным build-up.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bittner N, Hill T, Randi A. Evaluation of a one-piece milled zirconia post and core with different post-and core systems: an in vitro study. J Prosthet Dent 2010;103(6):369-379
2. Assif D, Bitenski A, Pilo R, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. The Journal of prosthetic dentistry. 1993 Jan 1;69(1):36-40.
3. Morgano S, Rodrigues A, Sabrosa CE. Restoration of endodontically treated teeth. Dent Clin North Am 2004;48(2):397-416
4. Bergman B, Lundquist P, Sjo U. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. The Journal of prosthetic dentistry. 1989 Jan 1;61(1):10-15.
5. Creugers NH, Mentink AG, Kayser AF. An analysis of durability data on post and core restorations. J Dent 1993;21(5):281-284
6. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. J Prosthet Dent 2000;83(4):412-417
7. Schmitter M, Rammelsberg P, Gabbert O, Ohlmann B. Influence of clinical baseline findings on the survival of 2 post systems: a randomized clinical trial. Int J Prosthodont. 2007 Mar - Apr ; 20 (2) : 173 -178 .
8. King PA, Setchell DJ, Rees JS. Clinical evaluation of a carbon fiber reinforced carbon endodontic post. J Oral Rehabil 2003;30(8):785-789
9. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent. 2000 May;13(Spec No):9B-13B.
10. Fokkinga WA, Le Bell AM, Kreulen CM, Lassila LV, Vallittu PK, Creugers NH. Ex vivo fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars. International endodontic journal. 2005 Apr ; 38 (4) : 230 - 237 .
11. Salameh Z, Sorrentino R, Papacchini F, Ounsi HF, Tashkandi E, Goracci C, et al. Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars restored using resin composite with or without translucent glass fiber posts. Journal of endodontics. 2006 Aug 1;32(8):752-755.
12. Martinez-Insua A, Da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. The Journal of prosthetic dentistry. 1998 Nov 1;80(5):527-352.
13. Cormier CJ, Burns DR, Moon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post systems at various stages of restoration. J Prosthodont 2001;10(1):26-36
14. Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, Bianchetti M. Finite element analysis of a glass fiber reinforced composite endodontic post. Biomaterials 2002;23(13):2667-2682
15. Amarnath GS, Swetha MU, Muddugangadhar BC, Sonika R, Garg A, Rao TR. Effect of Post Material and Length on Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolars: An In-Vitro Study. J Int Oral Health 2015;7(7):22-28
16. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. Int J Prosthodont 2001;14(4):355-363
17. Soundar SI, Suneetha TJ, Angelo MC, Kovoov LC. Analysis of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with different post and core system of variable diameters: an in vitro study. J Indian Prosthodont Soc 2014;14(4):144-150
18. Shembish FA, Tong H, Kaizer M, Janal MN, Thompson VP, Opdam NJ, Zhang Y. Fatigue resistance of CAD/CAM resin composite molar crowns. Dental Materials. 2016 Apr 1;32(4):499-509.
19. Kunzelmann KH, Jelen B, Mehl A, Hickel R. Wear evaluation of mzi100 compared to ceramic CAD/CAM materials. Int J Comput Dent 2001;4(3):171-184.
20. Eid R, Juloski J, Ounsi H et al. Fracture Resistance and Failure Pattern of Endodontically Treated Teeth Restored with Computer-aided Design/ Computer-aided Manufacturing Post and Cores: A Pilot Study. J Contemp Dent Pract. 2019 Jan 1;20(1):56-63.
21. Pang J, Feng C, Zhu X et al. Fracture behaviors of maxillary central incisors with flared root canals restored with CAD/CAM integrated

ВЫВОД

Таким образом, в данном обзоре литературы были показаны как объединение современных CAD/CAM технологий и материалов на основе стекловолоконна для изготовления индивидуальных штифтово-культевых конструкций повышают устойчивость сильно разрушенных зубов к переломам, а в случае неудачи увеличивают их шансы на дальнейшее восстановление.

glass fiber post-and-core. Dent Mater J. 2019 Feb 8;38(1):114-119. doi: 10.4012/dmj.2017-394. Epub 2018 Nov 1.

22. Bilgin M, Erdem A, Dilber E. Comparison of fracture resistance between cast, CAD/CAM milling, and direct metal laser sintering metal post systems. J Prosthodont Res. 2016 Jan;60(1):23-8. doi: 10.1016/j.jpor.2015.08.001. Epub 2015 Sep 5.

23. Sary SB, Samah MS, Walid AAZ. Effect of restoration technique on resistance to fracture of endodontically treated anterior teeth with flared root canals. J Biomed Res. 2019;33(2):131-138.

24. Anchieta RB, Rocha EP, Almeida EO, Freitas Junior AC, Martin Junior M, Martini AP, et al. Influence of customized composite resin fibreglass posts on the mechanics of restored treated teeth. Int Endod J 2012;45: 146-55.

25. Balkenhol M, Wöstmann B, Rein C, Ferger P. Survival time of cast post and cores: A 10-year retrospective study. J Dent 2007;35:50-8.

26. Luthardt RG, Holzhüter MS, Rudolph H, Herold V, Walter MH. CAD/CAM- machining effects on Y-TZP zirconia. Dent Mater 2004;20:655-62.

27. Vinothkumar T, Kandaswamy D, Chanana P. CAD/CAM fabricated single- unit all-ceramic post-core-crown restoration. J Conserv Dent 2011;14:86.

28. Streacker AB, Geissberger M. The milled ceramic post and core: A functional and esthetic alternative. J Prosthet Dent 2007;98:486-7.

29. Liu P, Deng XL, Wang XZ. Use of a CAD/CAM-fabricated glass fiber post and core to restore

30. Da Costa RG, Freire A, De Moraes ECC, de Souza EM, Correr GM, Rached RN. Effect of CAD/CAM glass fiber post-core on cement micro- morphology and fracture resistance of endodontically treated roots. Am J Dent 2017;30:3-8.

31. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. J Prosthet Dent 2015;114:587-93.

32. Ona M, Wakabayashi N, Yamazaki T, Takaichi A, Igarashi Y. The influence of elastic modulus mismatch between tooth and post and core restorations on root fracture. Int Endod J 2013; 46: 47-52.

33. Yang A, Lamichhane A, Xu C. Remaining coronal dentin and risk of fiber-reinforced composite post-core restoration failure: a meta-analysis. Int J Prosthodont 2015; 28: 258-264.

34. Mezzomo E, Massa F, Libera SD. Fracture resistance of teeth restored with two different post-and-core designs cemented with two different cements: an in vitro study. Part I. Quintessence Int 2003; 34: 301-306.

35. Belli S, Eraslan O, Eraslan O, Eskitascioglu M, Eskitascioglu G. Effects of NaOCl, EDTA and MTAD when applied to dentine on stress distribution in post-restored roots with flared canals. Int Endod J 2014; 47: 1123-1132.

36. Varvara G, Perinetti G, Di Iorio D, Murmura G, Caputi S. In vitro evaluation of fracture resistance and failure mode of internally restored endodontically treated maxillary incisors with differing heights of residual dentin. J Prosthet Dent 2007; 98: 365-372.

37. Sobek J, Veselý V, Seitl S. Combination of wedge splitting and bending fracture test-crack tip stress field and nonlinear zone extent analysis. Adv Mater Res 2014; 969: 67-72.

• Полный список литературы находится в редакции

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов /

Conflict of interests:

The Authors declare no conflict of interests.

Поступила / Article received 29.08.2019

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

Морданов О.С. / O.S. Mordanov

E-mail: Mordanov 19@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9878-7045

Современные технологии в эндодонтии: обучающий цикл в учебном центре FKG Dentire SA в Швейцарии

24 - 27 января 2019 года, Ла-Шо-Де-Фон, Швейцария

Митронин А.В., Останина Д.А., Спектор Н.

С 24 по 27 января 2019 в г.Ла-Шо-Де-Фон, Женева (Швейцария) сотрудники кафедры кариеологии и эндодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова прошли обучающий курс по эндодонтическому лечению зубов новыми современными инструментами на базе учебного центра Swiss Endo Academy фирмы FKG Dentire SA. FKG Swiss Endo Academic - это современный стоматологический учебный центр, предлагающий уникальное пространство для совершенствования мануальных навыков, не имеющее аналогов в регионе. Он оборудован по последнему слову техники и адаптирован под стоматологический кабинет отделения терапевтической стоматологии. Учебный центр располагается на территории завода, на котором осуществляется производство всего эндодонтического оборудования фирмы. Именные приглашения от президента компании Thierry Rouiller и дистрибьютора продукции фирмы FKG Dentire в России Валлекс-М получены после успешного выступления с научным докладом «Evaluation of XP-Endo efficiency in removing smear layer» (Митронин А.В., Останина Д.А.) на Всемирном Эндодонтическом Конгрессе WEC 2018 в октябре 2018 года и после доклада «Эндодонтическое лечение: механические и биологические аспекты» - (А.В. Митронин) на конгрессе в ТГМУ (Тверь) 15-16 ноября 2018 года, в котором участвовали сотрудники компании. Фирма FKG Swiss Endo впервые пригласила сотрудников университета принять участие в образовательной программе; были проведены переговоры о дальнейшем сотрудничестве. В обучающем цикле по эндодонтии приняли участие сотрудники университета – члены Российской, Европейской и Всемирной эндодонтических ассоциаций: декан стоматологического факультета МГМСУ им. А.И. Евдокимова, зав. кафедрой кариеологии и эндодонтии, главного редактора журналов ВАК «Эндодонтия today», шеф-редактор журнала «Cathedra – Кафедра. Стоматоло-



гическое образование», заслуженный врач РФ, профессор Митронин А.В.; врач-стоматолог, старший лаборант, аспирант кафедры кариеологии и эндодонтии, стипендиат им. Президента РФ, вице-председатель секции Стоматологической ассоциации России «Российской ассоциации студентов стоматологов» Останина Д.А.

В задачи программы входило:

- Пройти обучение по научно-образовательной программе по эндодонтии в учебном центре FKG Swiss Endo Academic.
- Посетить завод компании и ознакомиться с производством современных эндодонтических инструментов.
- С учётом полученных знаний проводить научно-практические исследования и представлять материалы на научно-практических конференциях.
- Внедрить применение современных методов эндодонтического лечения в лечебную работу; включить данный материал в учебный процесс кафедр.

В обучающем цикле по эндодонтии приняли участие сотрудники и других учреждений и вузов России, врачи-стоматологи, руководители стоматологических поликлиник и частных клиник из разных городов России (Москва, Санкт-Петербург, Самара, Тольятти, Иркутск, Хабаровск и др.), в том числе 2 декана стоматологических факультетов: профессор Митронин (МГМСУ им. А.И. Евдокимова) и доцент Давыдова Н.Г. (Северный ГМУ). 25 января был полностью посвящен работе на базе учебного центра FKG Swiss Endo Academy. На открытии с приветственной речью выступил генеральный директор компании - Oliver Collet, который рассказал об истории создании бренда и выхода фирмы на мировой рынок эндодонтического инструментария. Затем была проведена экскурсия по заводу фирмы, где ознакомились со всеми этапами изготовления эндодонтических инструментов, методами тройного контроля качества продукции. Получили новую



информацию о металлических сплавах, используемых при изготовлении продукции и новых методах электро полировки, которая запатентована фирмой FKG и не имеет аналогов в мире.

В специально оборудованном учебном классе на базе учебного центра прослушали лекцию и прошли обучающий мастер-класс от всемирно известного лектора из Франции Dr. Bertrand Khayat. В ходе лекции были получены новые знания в области эндодонтического лечения корневых каналов со сложной анатомией с помощью инновационных инструментов, предназначенных для обработки овальных, щелевидных и C-shaped каналов. Были рассмотрены протоколы эндодонтического лечения с применением линейки инструментов iRace, XP-Endo Shaper, XP-Endo Finisher. Рассмотрели новые аспекты актуальных металлических сплавов и новые направления развития науки в данной области – изучение мартенситной и аустенитной фаз металла, разработку фирмы – сплав MaxWire. Были получены рекомендации по улучшению качества оказываемой стоматологической помощи и ответы на многочисленные вопросы.

Для проведения мастер-классов учебная комната оборудована 16 микроскопами Carl Zeiss и учебными установками для совершенствования мануальных навыков. Каждому участнику



был предоставлен обучающий набор инструментов (training kit), который включал все вышеперечисленные эндодонтические файлы, линейку, современный эндомотор с максимальной скоростью 1100 об/мин и большой набор пластиковых моделей зубов для оценки эффективности работы с продукцией данной компании. В этот же день проведены переговоры с главным менеджером фирмы по продажам Magdalena Ullmann,

а также с главным менеджером фирмы дистрибьютором в России «Валлекс-М» Натальей Спектор о перспективах дальнейшего международного сотрудничества. На завершающей встрече деканом факультета МГМСУ проф. Митроным А.В. вручены сувениры от вуза и России, так же традиционно всем участникам переговоров подарены журналы «Эндодонтия Today» и «Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование» с напечатанным отчетным материалом по работе кафедры и выступлению с научным докладом на Всемирном Эндодонтическом конгрессе и научными статьями по изучаемой теме. Полученные в ходе обучающего курса знания в том числе современный протокол эндодонтического лечения вне-

дрен в лечебную работу кафедры. Данный материал включен в учебный процесс студентов в цикл «Эндодонтия».



XP ENDO[®]

solutions



www.fkg.ch/xpendo

Валлекс М

Эксклюзивный дистрибьютор в России – ООО «Валлекс М»
117630, Москва, Старокалужское ш. 62, эт. 4, пом. I, ком. 62
тел.: (495) 784-71-24\$ e-mail: stom@vallexm.ru; www.vallexm.ru

упрощая



эндодонтию

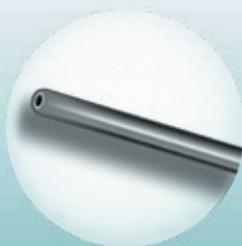
Насадки NaviTip®

Не меняйте свою технику
Упростите себе работу
с NaviTip

Отсканируйте,
чтобы просмотреть
короткое видео
о введении через
боковой порт NaviTip



ТОЧНАЯ ДОСТАВКА



NaviTip®



Насадка NaviTip® Sideport



NaviTip® FX®

ULTRADENT
PRODUCTS, INC.

Насадки NaviTips® для доставки любых ирригантов.

Для ваших эндодонтических процедур, ваших протоколов, ваших техник. Они индивидуализированы. Они протестированы. И они работают. Почему бы вам пришлось их менять?

Не придётся. Но вы бы сделали их применение ещё легче. Насадки NaviTip предназначены для доставки ирригантов любых производителей в нужное место и в нужное время. И они адаптируются к вашей технике.



NaviTip®



NaviTip® Sideport



NaviTip® FX®



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ULTRADENT В РОССИИ
123182, Москва, ул. Щукинская, 2, тел./факс: (495) 780-5245/46
бесплатный многоканальный телефон: 8-800-333-0646
www.stident.ru, mail@stident.ru

S.T.I.
IDENT®