

Обзорная статья

УДК 616.31-085

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-3-15-24>

Анализ современных методов эндодонтического лечения осложненного кариеса по данным литературы

М.С. Корчагина ✉, **М.А. Постников, Г.К. Бурда,
О.Е. Симановская, Е.Н. Рожкова, А.С. Ратникова**

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Аннотация. Результат эндодонтического лечения зависит от многих факторов: от уровня профессиональной подготовки врача-стоматолога, материально-технической оснащенности рабочего места, грамотной постановки диагноза и выбранной тактики лечения, что во многом невозможно без использования современных достижений науки. В статье представлен обзор актуальной литературы по лечению осложненного кариеса. Описаны методы лечения пульпита и периодонтита с применением современных методов и средств, что позволяет значительно повысить эффективность лечения.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение, осложненный кариес, реципрок, лазер в эндодонтии

Review article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-3-15-24>

Analysis of modern methods of endodontic treatment of complicated caries according to the literature

M.S. Korchagina ✉, **M.A. Postnikov, G.K. Burda,
O.E. Simanovskaya, E.N. Rozhkova, A.S. Ratnikova**

Samara State Medical University, Samara, Russia

Abstract. The result of endodontic treatment depends on many factors: on the level of professional training of a dentist, the material and technical equipment of the workplace, competent diagnosis and chosen treatment tactics, which is largely impossible without the use of modern scientific achievements. The article provides an overview of the current literature on the treatment of complicated caries. The methods of treatment of pulpitis and periodontitis using modern methods and tools are described, which significantly improves the effectiveness of treatment.

Keywords: endodontic treatment, complicated caries, reciprocity, laser in endodontics

Несмотря на активное развитие стоматологии и эндодонтии, вопрос качества лечения осложненного кариеса (пульпит, периодонтит) не теряет своей актуальности и в настоящее время [1]. Так, конусно-лучевая компьютерная томография позволяет оценить сложность, вариабельность, степень кривизны корневых каналов, характер воспалительного процесса, что позволяет безошибочно подобрать средства и материалы, необходимые для лечения конкретного клинического случая [2].

Инструментальная обработка корневых каналов берет свое начало с правильно сформированного эндодонтического доступа, что оказывает влияние на результат дальнейшего лечения [3]. Существуют различные методы формирования эндодонтического доступа, но главное требование – это бережное препарирование области перикервикального дентина и зоны фуркации

по принципу биологической целесообразности [4, 5]. На наш взгляд, несмотря на многообразие вариантов создания доступа к устьям корневых каналов, консервативный метод считается самым эффективным и безопасным, поскольку позволяет создать прямолинейный ход к устьям корневых каналов и обеспечивает их достаточную визуализацию. В отличие от консервативного, минимально-инвазивный метод имеет место быть, но лишь в отдельных клинических ситуациях [5, 6]. С появлением гибких никельтитановых инструментов, применение устьевых файлов или разверток стало нежелательным, так как чрезмерное иссечение верхней устьевой трети создает высокую вероятность образования трещин и продольных переломов корней зубов [7].

Важным этапом эндодонтического лечения является инструментальная обработка корневых каналов. В настоящее время использование только ручных-стальных

инструментов недостаточно, поскольку их конусность равна всего 2 %, что не позволяет, в полной мере, провести качественную медикаментозную обработку [8]. Основные задачи механической обработки: удаление нежизнеспособных и пораженных твердых тканей, формирование корневого канала с созданием оптимальной конусности при максимальном сохранении анатомии корневых каналов с целью эффективной дезинфекции и полноценного пломбирования [8, 9].

В последние годы эндодонтические инструменты были усовершенствованы с точки зрения дизайна, кинематики и металлургии [10].

Для проведения быстрого и качественного эндодонтического лечения с целью сохранения анатомической формы корневых каналов применяются современные машинные вращающиеся инструменты, изготовленные из никель-титанового сплава. Для изготовления высокотехнологичных инструментов применяют никель-титановые сплавы [11]. Никель-титановые системы инструментов имеют целый ряд преимуществ перед инструментами из нержавеющей стали: обеспечивают эффективное препарирование стенок корневого канала при этом сохраняют их природную анатомию, значительно сокращая время механической обработки за счет более высокой режущей эффективности и гибкости. Помимо этого, никель-титановые инструменты снижают риск транспортиции апикального отверстия и попадания инфицированных тканей за верхушечное отверстие корневого канала [12].

Новый усовершенствованный никель-титановый сплав M-Wire, получаемый при термической обработке имеет нано-кристаллическую мартенситную структуру, созданные из этого сплава инструменты в отличие от остальных никель-титановых файлов обладают высокой гибкостью и стабильной устойчивостью к циклической усталости [13, 14]. Тросы инструмента в конструкции работают в сопротивлении упругим деформациям даже при наличии искривленных каналов, что говорит об отсутствии накопления дефектов и практически полного устранения действия циклической нагрузки. При этом тросы хорошо растягиваются и передают вращающий момент на режущую головку, это подтверждает тот факт о высокой сопротивляемости инструмента. И даже если во время работы тросы разорвутся, это не приведет к поломке инструмента. Все выше сказанное говорит о прочности этих инструментов [15].

Инструменты Reciproc и Reciproc Blue, созданные из сплава M-Wire, по своему строению имеет два режущих лезвия и значительное пространство между спиральями для выведения дентинных опилок и улучшения режущей способности. В поперечном сечении инструмент представляет латинскую букву S. Для облегчения выведения дентинных опилок в коронарном

направлении расстояние между режущими лезвиями увеличивается от апикальной к корональной части. Еще одной особенностью инструмента является его регрессивная конусность: это уменьшение конусности в коронарном направлении, что предупреждает чрезмерное иссечение стенок корневого канала и сохраняет его природную анатомию, а не режущий кончик позволяет файлу находиться в центре по ходу корневого канала [14, 16].

Результаты работы Ореховой Л.Ю. и соавт. (2020) показали эффективную работу Reciproc Blue. По итогам сравнения никель-титановых файлов Reciproc Blue, Soco SC Pro и Mtwo-file было выявлено, что максимальное количество открытых дентинных трубочек с минимальным количеством дентинных опилок на внутренней стенке корневого канала наблюдается при работе с Reciproc Blue. Данные были подтверждены сканированием электронной микроскопии шлифов зубов, что говорит о более качественной очищающей механической обработке корневых каналов. Помимо этого, было показано, что время, затраченное на обработку корневого канала системой Reciproc Blue меньше, чем при работе с Soco SC Pro и Mtwo-file [17].

Также в работе Блашковой С.Л. и соавторов (2019) было проведено лечение 27 пациентов с острой и хронической формами необратимого пульпита. Механическая обработка каналов основной группы пациентов ($n = 15$) проводилась инструментом Reciproc, а в сравнительной группе ($n = 12$) традиционной машинной обработкой. Авторы оценили время, затраченное на препарирование корневых каналов, и сделали вывод, что при работе с Reciproc затрачивается значительно меньше времени при обработке как в однокорневых каналах, так и в многокорневых, чем стандартными машинными инструментами. Помимо этого, во время работы с реципрокным инструментом, случаев сепарации в канале не происходило, в отличие от роторных инструментов [18].

В результате препарирования на стенках корневого канала образуется смазанный слой, характеризующийся содержанием органических и неорганических компонентов [19]. Образующийся физический барьер в смазанном слое препятствует диффузии лекарственных препаратов, нарушает адгезию пломбировочных материалов и, как следствие, снижается герметичность корневой пломбы [20, 21]. Также смазанный слой является питательной средой для микроорганизмов, развитие которых провоцирует возникновение инфекций в корневом канале и ухудшает адаптацию пломбировочных материалов [22]. В системе корневого канала микроорганизмы могут находиться в двух основных формах. В форме биопленки, с преобладанием *S. Mutans*, *E. Faecalis*, *Candida albicans*, которые способны погружаться в дентинные каналы и покрывать их стенки на глубину 300 мкм. Вторая форма представляет

собой свободноживущие микробы, обитающие в жидких средах [23]. Консервативные способы ирригации, с применением только эндодонтического шприца, не эффективно справляются с микробной пленкой и смазанным слоем в корневых каналах, особенно в области апекса [24]. Поэтому качественную медикаментозную обработку может обеспечить сочетанное применение антибактериальных препаратов и ультразвука [25].

Все вышеперечисленное подтверждает необходимость проведения качественной медикаментозной обработки системы корневых каналов. Исходя из этого для ирригации необходимо подобрать раствор, который эффективно воздействует на органические, неорганические компоненты и патогенные микроорганизмы. Наиболее подходящим средством для ирригации системы корневых каналов является представитель хлорсодержащего вещества – 3%-й гипохлорит натрия [26]. Неслучайно гипохлорит натрия считается «золотым стандартом» среди антисептиков, применяемых для дезинфекции в эндодонтии [19, 27]. Это связано с его антимикробным и бактерицидным действием [28, 21]. Гипохлорит натрия обладает и окислительными, и гидролизующими свойствами, что дает бактерицидный и протеолитический эффекты [24]. Связываясь с белками в корневом канале, гипохлорит натрия распадается с образованием атомарного хлора, что приводит к растворению протеинов. Далее идет образование дезинфицирующего средства хлорамина за счет присоединения хлора с аминогруппами. Хлорамин обезжиривает дентин корневого канала. Гипохлорит натрия проявляет выраженные растворяющие свойства в отношении остатков пульпы как в основных, так и в боковых, дополнительных каналах. Препарат частично эффективен в отношении коллагенового матрикса и предентина, а также, хоть и незначительно, но воздействует на органический слой. Помимо этого, гипохлорит натрия оказывает быстрый бактерицидный эффект в отношении вегетирующих форм, споробразующих бактерий, грибов, простейших, вирусов (включая ВИЧ, ротавирус, гепатит А и В, HSV-1) [29]. Наиболее оптимальной концентрацией гипохлорита натрия является 3%-й раствор, так как его использование в большей концентрации оказывает слишком токсичный эффект, а желаемого результата обработки возможно добиться с применением раствора в меньшей концентрации [27, 30]. Для повышения эффективности как растворителя рекомендуется активировать раствор с помощью нагревания ультразвуковыми файлами и лазером [31]. Данное применение позволяет уменьшить pH раствора и использовать его в больших объемах [28], а повышение величины самого потока жидкости за счет работы ультразвуковых наконечников дает улучшенный результат удаления органических и неорганических частиц со стенок корневых каналов [32].

Для улучшения качества медикаментозной обработки рекомендуют сочетать гипохлорит натрия с 17%-й этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА) [33]. Поскольку ЭДТА является деминерализующим средством для химического расширения корневых каналов и удаления смазанного слоя на поверхности дентина [33]. Воздействие кислот на перитубулярный дентин даёт полное его растворение, из-за высокой чувствительности, а интертубулярный дентин деминерализуется [28]. Изолированное применение ЭДТА, без гипохлорита натрия, не обеспечивает полного очищения канала. Сочетание данных препаратов дает высокую степень очистки стенок дентина в апикальной трети корневого канала, если оба вещества доводить до апекса и активировать методом пассивной ультразвуковой санации [21, 33].

По результатам анкетирования врачей-стоматологов в исследовании Постникова М.А. и соавт. (2021), гипохлорит натрия в качестве ирриганта применяют в работе 49,1 % врачей государственных медицинских организаций и 62,0 % специалистов частной практики. Также было отмечено достаточно частое применение ЭДТА в эндодонтической практике обеими группами врачей [27].

В исследовании Сорокумовой Д.В. и соавт. (2018) была проведена оценка эффективности применения различных протоколов удаления смазанного слоя. По результатам электронно-микроскопического анализа применение только 3%-го раствора гипохлорита натрия не дало полного удаления смазанного слоя, при этом очистить дентинные каналы получилось только частично. Наилучшие результаты показал протокол с двукратным применением 17%-м раствором ЭДТА до и после применения 3%-го раствора гипохлорита натрия. Наблюдалось максимальное количество открытых дентинных трубочек и полное удаление смазанного слоя [7, 22].

С целью усиления антибактериальной активности ирригантов при лечении пульпитов и периодонтитов необходимо применять сочетание диодного лазера со стандартным протоколом ирригации корневых каналов [31]. Доказано, что разрушение бактериальной стенки происходит за счет высокой бактерицидной силы. Она появляется в связи с тем, что выделяемое тепло испаряет воду, которая присутствует в бактериальной клетке в значительно большом количестве. Далее идет нарушение осмотического градиента, набухание и смерть бактериальной клетки. Микроорганизмы могут находиться в дентинных трубочках на глубине до 700 нм, а из-за малого диаметра трубочек антисептические жидкости не способны проникать в них на глубину более чем на 100 нм, в отличие от проникающей способности лазерного света [34]. Лазеры способны активировать ирригационные растворы, из-за чего улучшаются проникающие

свойства ирриганта и антимикробная обработка сложной системы корневых каналов, поэтому сочетание лазера и гипохлорита натрия дает наиболее эффективный результат [35, 36]. Для уменьшения количества *E. Faecalis* и другой бактериальной микрофлоры в корневых каналах было проведено микробиологическое исследование комбинированной терапии. Оно представляло собой ирригацию корневого канала гипохлоритом натрия и излучение диодным лазером с длиной волны 940 нм и высокой выходной мощностью в 1,95 Вт. Результаты данного исследования показали удовлетворительный бактерицидный эффект и отсутствие термического воздействия на ткани зуба [37].

Также при исследовании методом сканирующей электронной микроскопии дентина корневого канала после применения диодного лазера было доказано, что отсутствуют повреждения на поверхности дентина, при этом отлично устраняется смазанный слой, значительно улучшаются адгезивные свойства для силеров [38]. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что применение диодного лазера позволяет врачу-стоматологу обеспечить более эффективную дезинфекцию системы корневых каналов.

Логичным завершением любого эндодонтического лечения является пломбирование корневого канала. Качественное пломбирование обеспечивает: сокращение риска проникновения микроорганизмов и жидкостей, за счет полной герметизации системы корневых каналов, тем самым предотвращая дальнейшее воспаление или повторное инфицирование периапикальных тканей [39, 40].

В настоящее время существует большое разнообразие применения различных методов и материалов для пломбирования корневых каналов, однако актуальность подбора наиболее эффективного метода obturации основных и латеральных каналов остается неизменной, в связи с тем, что корневой канал имеет множественные микроответвления и всего 10 % каналов их не имеют [41].

Гуттаперча применяется в стоматологии уже более 100 лет и зарекомендовала себя как наиболее широко используемый биоэнергетный материал для пломбирования корневых каналов [42]. Гуттаперча индифферентна к тканям, рентгеноконтрастна, не вызывает аллергических и раздражительных реакций, не разрушается и не рассасывается в корневом канале [39]. Метод трехмерной, вертикальной конденсации, применяемый нами, основан на внесении в канал гуттаперчевого мастер-штифта и его последующего уплотнения горячим плагером в апикальной трети канала, а оставшееся пространство корневого канала obturiруется с помощью термопластифицированной инъекционной гуттаперчи. Данный способ обеспечивает равномерное распределение материала с заполнением основных и дополнительных корневых каналов [43].

По данным исследования Блашковой С.Л. и соавт. (2019), было выделено преимущество метода вертикальной конденсации с использованием системы *BeeFill 2 in 1*. Была видна плотная гомогенная obturация во всем корневом канале, затрагивающая латеральные каналы и физиологическую верхушку. Также была проведена оценка результатов постпломбировочного болевого синдрома по вербальной описательной шкале боли. Из 5 максимальных баллов выраженность постпломбировочного болевого синдрома составила $(0,45 \pm 0,21)$ балла. Через 6 месяцев был проведен (контроль качества) лечения. По результатам лучевой диагностики сохранялась гомогенная obturация материалом на всем протяжении корневого канала до физиологической верхушки, включая латеральные каналы, и отсутствием изменений в периапикальных тканях [18].

В следующем исследовании показано влияние методов obturации на распространение трещин в корне дентина. Степень образования микротрещин может зависеть от количества используемых файлов, конусности, шага, конструкции поперечного сечения, гибкости и других металлургических характеристик инструментов. В результате исследования было показано, при применении метода вертикальной конденсации не наблюдалось перелома корня и дефектов дентина [44].

Наличие увеличительной оптики является неотъемлемой частью современного оснащения рабочего места врача-стоматолога. Дентальная оптика позволяет врачу осуществлять более надежную и эффективную работу, кроме того, предотвращает развитие в будущем профессиональных заболеваний [45]. В эндодонтическом лечении оптику используют для нахождения устьев всех корневых каналов, проведения эффективной механической обработки корневого канала с сохранением конусности на всем его протяжении, а при повторном приеме для обнаружения остатков пломбировочного материала и обломков инструментов [46]. С помощью операционного дентального микроскопа возможно достичь увеличения в 25 и более крат. В эндодонтии это объясняется наличием хорошей визуализации рабочего поля и способности ОДМ оценить наличие и протяженность трещин, линий переломов в каналах, микроподтеканий краев коронки или пломбировочного материала [47].

По результатам исследовательской работы Жуковой Е.С. и Чуйковой Я.А. (2021) оценки качества obturации корневых каналов с использованием дентального микроскопа стало очевидно, что в процессе работы с дентальным микроскопом обзор хирургического поля значительно шире, детально видны устья корневых каналов на каждом этапе препарирования и пломбирования. Помимо этого было отмечено преимущество возможности делать качественные и детальные фото на каждом этапе лечения. По итогам

эксперимента удалось доказать, что качество obturации корневых каналов с использованием дентального микроскопа выше, чем без его использования. Успех эндодонтического лечения при помощи микроскопа составил 88,3 % [48].

К сожалению, по данным анкетирования в работе М.А. Постникова и соавт. (2021), оказалось, что большинство анкетизируемых врачей-стоматологов не используют в практике стоматологические микроскопы и бинокляры, а именно 87,5 % врачей государственных медицинских учреждений и 53,8 % специалистов частной практики. Биноклярные лупы применяются врачами чаще, чем дентальные микроскопы. С микроскопом чаще работают врачи частной практики (14,0 %) [27].

Средства и методы эндодонтического лечения зубов совершенствуются, тем не менее клиническая практика показывает, что результаты лечения не всегда бывают успешными, что приводит к необходимости повторных эндодонтических вмешательств и являются мощным мотивационным пусковым механизмом для дальнейшей разработки эффективных методов эндодонтического лечения [1, 23, 49].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Латышева С.В., Будевская Т.В. Проблемные вопросы в эндодонтии. Современный взгляд. *Современная стоматология*. 2015;2(61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-v-endodontii-sovremennyy-vzglyad> (дата обращения: 16.09.2022).
2. Юдина Н.А., Пиванкова Н.Н. Диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии. *Современная стоматология*. 2021;3(84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskoe-znachenie-konusno-luchevoy-kompyuternoy-tomografii-v-endodontii> (дата обращения: 29.01.2024).
3. Брянская М.Н., Иванова Е.Н. Сравнительная характеристика концепций препарирования кариозных полостей в оперативной стоматологии. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2007;3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-harakteristika-kontseptsiy-preparirovaniya-karioznyh-polostey-v-operativnoy-stomatologii> (дата обращения: 16.09.2022).
4. Тоока М.А. Новый способ создания прямолинейного эндодонтического доступа. *Современная стоматология*. 2019;4(77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyy-sposob-sozdaniya-priamolineynogo-endodonticheskogo-dostupa> (дата обращения: 16.05.2023).
5. Исаков С.В., Исакова Т.И. Оптимальный доступ к системе коренных каналов, гарантийное снижение осложнений после эндодонтического. *Actual Questions and Innovations in Science 2 : Conference Proceedings (in English, Russian, Turkish, Kazakh languages)*, Баликесир, Турция, 09 октября 2019 года. Гл. ред. Абдулла Сойкан. Баликесир, 2019. С. 153–155. EDN ESSEX.
6. Соловьева О.А., Винниченко Ю.А., Винниченко А.В. Малоинвазивный эндодонтический доступ. *Стоматология*. 2015;94(3):56–60. doi: 10.17116/stomat201594356-60.
7. Зюзина Т.В., Илюхин И.А. Трещина корня зуба. *Медицинский совет*. 2011;1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/treschina-kornya-zuba> (дата обращения: 29.01.2024).
8. Девятникова В.Г., Барановский Е.А., Манак Т.Н. Влияние конусности эндодонтических файлов на эффективность механической обработки корневого канала зуба. *Современная стоматология*. 2020;3(80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-konusnosti-endodonticheskikh-faylov-na-effektivnost-mekhanicheskoy-obrabotki-kornevogo-kanala-zuba> (дата обращения: 29.01.2024).
9. Мамедзаде Р.Э. Современные материалы, техники ирригации и активации в эндодонтическом лечении зубов. *Вестник стоматологии*. 2017;1(98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-materialy-tehniki-irrigatsii-i-aktivatsii-v-endodonticheskom-lechenii-zubov> (дата обращения: 16.09.2022).
10. Campbell F., Cunliffe J., Darcey J. Current technology in endodontic instrumentation: advances in metallurgy and manufacture. *British Dental Journal*. 2021;231(1):49–57. doi: 10.1038/s41415-021-3170-1.
11. Вашнева В.Ю., Порхун Т.В., Зайцева Ю.А. Сравнение эффективности механической обработки корневых каналов Ni-Ti инструментами. *Приоритетные научные направления в XXI веке : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, 30 сентября 2020 года*. Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2020. С. 211–224. EDN YJEE.
12. Манак Т.Н., Девятникова В.Г., Радивилина Е.В. Экспериментальное изучение физико-механических свойств никель-титановых роторных эндодонтических инструментов. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2019;1(33):85–96. EDN QGXGMW.
13. Караков К.Г., Оганян А.В., Власова Т.Н. и др. Особенности работы в режиме RECIPROC с использованием современных эндомоторов. *Современные методы диагностики, лечения, и профилактики стоматологических заболеваний: к 25-летию общественной организации «Стоматологическая Ассоциация Ставропольского края»*. Ставрополь, 05–06 апреля 2018 года. Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2018. С. 222–223. EDN VGVYSE.
14. Караков К.Г., Оганян А.В., Власова Т.Н. и др. Использование современного эндомотора в режиме Reciproc. *Медицинский алфавит*. 2018;1;2(339):45–47. EDN UQTNKG.
15. Невструев К.А. Оценка «усталости» никель-титановых инструментов в процессе работы. *Державинский форум*. 2019;3(12):187–197. EDN IKHJRQ.
16. Гусева О.Ю., Балтаев А.Д., Александров А.И. Сравнительная оценка методов обработки корневых каналов никель-титановыми машинными инструментами Reciproc и Mtwo. *Бюллетень медицинских Интернет-конференций*. 2013;2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

sravnitel'naya-otsenka-metodov-obrabotki-kornevyh-kanalov-nikel-titanovymi-mashinnymi-instrumentami-reciproc-i-mtwo (дата обращения: 29.01.2024).

17. Орехова Л.Ю., Вашнева В.Ю., Порхун Т.В., Зайцева Ю.А. Сравнительная эффективность механической обработки корневых каналов современными pi-ti инструментами. *Эндодонтия Today*. 2020;18(2):10–15. doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-10-15.

18. Блашкова С.Л., Фазылова Ю.В., Крикун Е.Н., Фатихова Р.Р. Современные подходы к эндодонтическому лечению необратимых форм пульпита. *Эндодонтия Today*. 2019;17(1):3–7. doi: 10.33925/1683-2981-2019-17-1-3-7.

19. Елисеева М.В., Чуев В.В., Гофштейн Е.В. и др. Патент № 2731904 С1 Российская Федерация, МПК А61К 6/52. Состав для модификации ирриганта корневых каналов зубов: № 2019144565: заявл. 27.12.2019: опубл. 09.09.2020. EDN WIHOOO.

20. Глинкин В.В., Клемин В.А., Глинкина В.В. Глава 12. Особенности обработки корневых каналов при лечении хронических форм апикального периодонтита в стадии обострения. *Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования : монография*. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. Пенза: Наука и Просвещение, 2019. С. 125–138. EDN OACKRD.

21. Арутюнян Л.В., Авакян Н.Э., Бабаджанян Г.С., Ераносян С.Г. Ирригация, очистка и стерилизация системы корневых каналов. *Вестник стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. 2018;15(1-2):26–33. EDN IPBCTR.

22. Сорокоумова Д.В., Лаптева К.А., Шабалина Д.С. и др. Оценка эффективности применения различных протоколов удаления смазанного слоя на этапе финишной ирригации корневого канала. *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2018;15(5):677–683. doi: 10.22138/2500-0918-2018-15-5-677-683.

23. Дугаров У.И., Шпагина М.Х., Хочиева Ж.Х. и др. Клиническая микробиология эндодонтии. *International journal of Professional Science*. 2021;11:49–54. doi: 10.54092/25421085_2021_11_49.

24. Горкунова А.Р., Адамчик А.А., Апажихова М.С., Пшунова А.А. Сравнительная оценка эффективности ирригации при эндодонтическом лечении. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018;20(1):45–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-effektivnosti-irrigatsii-pri-endodonticheskom-lechenii> (дата обращения: 16.05.2023).

25. Зайнутдинов А.М. Применение ультразвуковой кавитации при хирургических инфекциях. *Казанский медицинский журнал*. 2009;90(3):414–420. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ultrazvukovoy-kavitatsii-pri-hirurgicheskikh-infektsiyah> (дата обращения: 16.05.2023).

26. Бердиева Р.Р. Сравнительный анализ результатов ирригации корневых каналов зубов растворами гипохлорит натрия 3%, ЭДТА 17% и сочетание растворов гипохлорит натрия 3%, ЭДТА 17% и хлоргексидин 2% в эндолечении зубов. *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. 2018;5:56–58. EDN YAJMEX.

27. Постников М.А., Корчагина М.С., Ткач Т.М. и др. Анализ средств и методов эндодонтического лечения в стоматологических организациях по данным анкетирования врачей-стоматологов Самарской области. *Клиническая стоматология*. 2021;24(2):122–129. doi: 10.37988/1811-153X_2021_2_122.

28. Мазур И.П., Новошицкий В.Е., Хлебас С.В. Медикаментозные средства, применяемые для обработки корневых каналов при проведении эндодонтического лечения. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2018;2(4):424–432. EDN YPUHXX.

29. Савостикова О.С., Манак Т.Н. Сравнительная оценка эффективности эндодонтической ирригации средствами на основе растворов гипохлорита натрия. *Современная стоматология*. 2021;2:77–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-effektivnosti-endodonticheskoy-irrigatsii-sredstvami-na-osnove-rastvorov-gipohlorita-natriya> (дата обращения: 16.05.2023).

30. Хабазде З.С., Куликова А.А., Генералова Ю.А. и др. Патент № 2776587 С1 Российская Федерация, МПК G01N 33/50, А61К 31/155, А61Р 1/02. Способ лечения хронического апикального периодонтита с применением антисептической композиции: № 2021131838: заявл. 29.10.2021: опубл. 22.07.2022. EDN AUFJDE.

31. Todea D.C.M., Luca R.E., Bălăbuc C.A. et al. Scanning electron microscopy evaluation of the root canal morphology after Er:YAG laser irradiation. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2018;59(1):269–275.

32. Сорокоумова Д.В., Григорьев С.С., Лаптева К.А. и др. Сравнительная оценка эффективности ультразвуковых и звуковых методов активации ирригационного раствора в корневых каналах с простой и сложной анатомией (экспериментальное исследование). *Проблемы стоматологии*. 2019;15(1):57–62. doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-1-57-62.

33. Савостикова О.С., Манак Т.Н., Худолей А.Л., Александронец А.С. Экспериментальное определение смачивания дентина корня зуба растворами для эндодонтической ирригации. *Современная стоматология*. 2018;1(70):80–84. EDN YUTBRU.

34. Sarda R.A., Shetty R.M., Tamrakar A., Shetty S.Y. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*. 2019;28:265–272. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.09.009.

35. Фурцев Т.В., Казановская А.А., Прудникова С.В. Сравнительные результаты антибактериальной обработки корневых каналов по стандартному протоколу с применением гипохлорита натрия (NaOCl) и лазера ER, CR: YSGG длинной волны 2780 нм. *Российский стоматологический журнал*. 2018;22(4):184–187.

36. Тришин М.В. Применение лазера в эндодонтии. *Державинский форум*. 2020;4(15):208–214.

37. Tilakchand M., Singh N.N., Yeli M.M., Naik B.D. Evaluation of the antibacterial efficacy of ezlase diode laser on the infected root canal system: an in vivo study. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2018;21(3):306–310. doi: 10.4103/JCD.JCD_14_18.

38. Camargo S.E., Valera M.C., Camargo C.H. et al. Effects of Nd:YAG laser irradiation on root canal dentin wall: a scanning electron microscopic study. *Photomedicine and laser surgery*. 2005;23(4):399–404. doi: 10.1089/pho.2005.23.399. PMID: 16144484.

39. Кулумбегова И.Р., Кулумбегов Г.Р., Моргоева З.З. Оценка эффективности пломбирования корневых каналов разогретой и холодной гуттаперчей. *Авиценна*. 2019;42:8–9. EDN ZZPGOL.

40. Томилин Д.В., Гонтарев С.Н., Пунько Д.С. и др. Обтурация корневых каналов методом вертикальной компакции с применением системы Guttaest и Guttapill. *Стоматология славянских государств : Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции*. Белгород, 08–12 ноября 2021 года. Белгород: Издательский дом «Белгород», 2021. С. 276–279. EDN BFKWWY.

41. Курманалина М.А., Ерентаева К.Ж., Калдыгулова А.Е. и др. Роль микроорганизмов в развитии эндодонтической патологии. *Медицинский журнал Астана*. 2021; 1(107):53–60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-mikroorganizmov-v-razviti-ey-endodonticheskoy-patologii> (дата обращения: 16.05.2023).

42. Николаева Е.А., Гинали Н.В., Николаев А.И. и др. Лабораторное исследование качества заполнения корневых каналов зубов при применении различных методик обтурации. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2016;15(3):86–92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/laboratornoe-issledovanie-kachestva-zapolneniya-kornevyh-kanalov-zubov-pri-primeneni-razlichnyh-metodik-obturatsii> (дата обращения: 16.05.2023).

43. Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Хайдар и др. Оценка результатов эндодонтического лечения зубов. *Эндодонтия Today*. 2020;18(1):27–30. doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-1-27-30.

44. Chellapilla P.K., Boddada M.R., Jyothi M. et al. Influence of obturating techniques on root dentin crack propagation: A micro-computed tomography assessment. *Journal of conservative dentistry : JCD*. 2021;24(1):72–76. doi: 10.4103/JCD.JCD_591_20.

45. Осадчая А.Е., Гимиш И.В., Пулбере И.А. Оптика в стоматологии. *Заметки ученого*. 2021;13:125–129. EDN KXLZID.

46. Андреева Е.А., Соловьева А.Л., Оксенюк Е.В. Влияние средств оптической системы и освещенности рабочего поля на здоровье врача-стоматолога. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2021;24(2):18–22. EDN RYQGNP.

47. Абакаров М.М., Хизриев Х.А., Исагаджиев А.М., Ходакова Ю.А. Эффективность использования операционного микроскопа в эндодонтической практике стоматолога. *Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей XXVI Международной научно-практической конференции*. Пенза, 25 августа 2022 года. Пенза: Наука и Просвещение, 2022. С. 142–146. EDN DPLGMK.

48. Жукова Е.С., Чуйкова Я.А. Оценка качества обтурации корневых каналов с использованием дентального микроскопа. *Scientist (Russia)*. 2021;2(16):23. EDN XGLLRP.

49. Ветрова Э.В., Никогосян С.М., Сарычев А.С. и др. Приоритетные аспекты, необходимые при эндодонтических вмешательствах в современной стоматологии. *Тенденции развития науки и образования*. 2019;48-6:8–11. doi: 10.18411/lj-03-2019-115.

REFERENCES

1. Latysheva S.V., Budevskaya T.V. Problematic issues in endodontics. Modern view. *Sovremennaya stomatologiya*. 2015;2(61). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-v-endodontii-sovremennyy-vzglyad> (accessed: 16.09.2022).

2. Yudina N.A., Pivankova N.N. The diagnostic value of cone-beam computed tomography in endodontics. *Sovremennaya stomatologiya*. 2021;3(84). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskoe-znachenie-konusno-luchevoy-kompyuternoy-tomografii-v-endodontii> (accessed: 29.01.2024).

3. Bryanskaya M. N., Ivanova E. N. Comparative characteristics of the concepts of preparation of carious cavities in operative dentistry. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal = Far Eastern Medical Journal*. 2007;3. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-harakteristika-kontseptsiy-preparirovaniya-karioznyh-polostey-v-operativnoy-stomatologii> (accessed: 16.09.2022).

4. Tooka M.A. A new way to create a rectilinear endodontic access. *Sovremennaya stomatologiya*. 2019;4(77). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-sposob-sozdaniya-pryamolinyynogo-endodonticheskogo-dostupa> (accessed: 16.05.2023).

5. Isakov S.V., Isakova T.I. Optimal access to the root canal system, guaranteed reduction of complications after endodontic treatment. *Actual Questions and Innovations in Science 2 : Conference Proceedings (in English, Russian, Turkish, Kazakh languages)*. Balikesir, Turkey, October 09, 2019. Editor-in-Chief Abdullah Soykan. Balikesir, 2019:153–155. (In Russ.) EDN ESSEX.

6. Solovyova O.A., Vinnichenko Yu.A., Vinnichenko A.V. Microinvasive endodontic access. *Stomatologiya = Stomatology*. 2015;94(3):56–60. (In Russ.) doi: 10.17116/stomat201594356-60.

7. Zyuzina T.V., Ilyukhin I.A. Tooth root crack. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2011;1-2. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/treschina-kornya-zuba> (accessed: 29.01.2024).

8. Devyatnikova V.G., Baranovsky E.A., Manak T.N. The influence of the taper of endodontic files on the effectiveness of mechanical treatment of the root canal of the tooth. *Sovremennaya stomatologiya*. 2020;3(80). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-konusnosti-endodonticheskikh-faylov-na-effektivnost-mehanicheskoy-obrabotki-kornevogo-kanala-zuba> (accessed: 29.01.2024).

9. Mammadzade R.E. Modern materials, irrigation and activation techniques in endodontic dental treatment. *Vestnik stomatologii = Bulletin of Dentistry*. 2017;1(98). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-materialy-tehniki-irrigatsii-i-aktivatsii-v-endodonticheskom-lechenii-zubov> (accessed: 16.09.2022).

10. Campbell F., Cunliffe J., Darcey J. Current technology in endodontic instrumentation: advances in metallurgy and manufacture. *British Dental Journal*. 2021;231(1):49–57. doi: 10.1038/s41415-021-3170-1.
11. Vashneva V.Yu., Porkhun T.V., Zaitseva Yu.A. Comparison of the effectiveness of mechanical treatment of root canals with Ni-Ti tools. *Prioritetnye nauchnye napravleniya v XXI veke : materialy Mezhdunarodnoi (zaочноi) nauchno-prakticheskoi konferentsii = Priority scientific directions in the XXI century : materials of the International (correspondence) scientific and practical Conference*. Prague, September 30, 2020. Neftekamsk, Scientific Publishing Center "World of Science" (IP Vostretsov Alexander Ilyich), 2020:211–224. (In Russ.) EDN YJIEEE.
12. Manak T.N., Devyatnikova V.G., Radivilina E.V. Experimental study of the physico-mechanical properties of nickel-titanium rotary endodontic. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e = International reviews: clinical practice and health*. 2019;1(33):85–96. (In Russ.) EDN QGXGMW
13. Karakov K.G., Ohanyan A.V., Vlasova T.N. et al. Features of work in the RECIPROC mode using modern endomotors. *Sovremennye metody diagnostiki, lecheniya, i profilaktiki stomatologicheskikh zabolevaniy: k 25-letiyu obshchestvennoi organizatsii "Stomatologicheskaya Assotsiatsiya Stavropol'skogo kraia" = Modern methods of diagnosis, treatment, and prevention of dental diseases: to the 25th anniversary of the public organization "Dental Association of the Stavropol Territory"*. Stavropol, 05-06 April 2018. Stavropol: Stavropol State Medical University Publ., 2018:222–223. (In Russ.) EDN VGVYSE.
14. Karakov K.G., Ohanyan A.V., Vlasova T.N. et al. The use of a modern endomotor in the Reciproc mode. *Meditinskii alfavit = Medical Alphabet*. 2018;1;2(339):45–47. (In Russ.) EDN UQTNKG.
15. Nevstruev K.A. Assessment of the "fatigue" of nickel-titanium tools in the process of work. *Derzhavinskii forum = Derzhavin Forum*. 2019;3(12):187–197. (In Russ.) EDN IKHJRQ.
16. Guseva O.Yu., Baltaev A.D., Alexandrov A.I. Comparative evaluation of root canal treatment methods with nickel-titanium machine tools Reciproc and Mtwo. *Byulleten' meditsinskikh Internet-konferentsii = Bulletin of medical internet conferences*. 2013;2. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-metodov-obrabotki-kornevykh-kanalov-nikel-titanovymi-mashinnymi-instrumentami-reciproc-i-mtwo> (accessed: 29.01.2024).
17. Orekhova L.Yu., Vashneva V.Yu., Porkhun T.V., Zaitseva Yu.A. Comparative efficiency of mechanical treatment of root canals with modern ni-ti tools. *Endodontics Today*. 2020;18(2):10–15. (In Russ.) doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-10-15.
18. Blashkova S.L., Fazylova Yu.V., Krikun E.N., Fatikhova R.R. Modern approaches to endodontic treatment of irreversible forms of pulpitis. *Endodontics Today*. 2019;17(1):3–7. (In Russ.) doi: 10.33925/1683-2981-2019-17-1-3-7.
19. Eliseeva M.V., Chuev V.V., Gofstein E.V. et al. Patent No. 2731904 C1 Russian Federation, IPC A61K 6/52. Composition for modification of dental root canal irrigant: No. 2019144565: application 27.12.2019: publ. 09.09.2020. (In Russ.) EDN WIHOOO.
20. Glinkin V.V., Klemin V.A., Glinkina V.V. Chapter 12. Features of root canal treatment in the treatment of chronic forms of apical periodontitis in the acute stage. *Innovatsionnoe razvitie: potentsial nauki i sovremennogo obrazovaniya: monografiya = Innovative development: the potential of science and modern education: Monograph*. Under the general editorship of G.Y. Gulyaev. Penza: Science and Education, 2019:125–138. (In Russ.) EDN OACKRD.
21. Harutyunyan L.V., Avakian N.E., Babajanyan G.S., Yerosyan S.G. Irrigation, purification and sterilization of the root canal system. *Vestnik stomatologii i chelyustno-litsevoi khirurgii = Bulletin of Dentistry and Maxillofacial Surgery*. 2018;15(1-2):26–33. (In Russ.) EDN IPBCTP.
22. Sorokoumova D.V., Lapteva K.A., Shabalina D.S. et al. Evaluation of the effectiveness of the use of various protocols for removing the lubricated layer at the stage of final irrigation of the root canal. *Vestnik Ural'skoi meditsinskoi akademicheskoi nauki = Bulletin of the Ural medical Academic science*. 2018;15(5):677–683. (In Russ.) doi: 10.22138/2500-0918-2018-15-5-677-683.
23. Dugarov U.I., Shpagina M.Kh., Khochieva Zh.Kh. et al. Clinical microbiology of endodontics. *International journal of Professional Science*. 2021;11:49–54. (In Russ.) doi: 10.54092/25421085_2021_11_49.
24. Gorkunova A.R., Adamchik A.A., Apazhikhova M.S., Pshunova A.A. Comparative assessment of irrigation efficiency in endodontic treatment. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke = Health and education in the XXI century*. 2018;20(1):45–49. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-effektivnosti-irrigatsii-pri-endodonticheskom-lechenii> (accessed: 16.05.2023).
25. Zainutdinov A.M. The use of ultrasonic cavitation in surgical infections. *Kazanskii meditsinskii zhurnal = Kazan medical journal*. 2009;90(3):414–420. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ultrazvukovoy-kavitatsii-pri-hirurgicheskikh-infektsiyah> (accessed: 16.05.2023).
26. Berdieva R.R. Comparative analysis of the results of irrigation of the root canals of teeth with solutions of sodium hypochlorite 3%, edta 17% and a combination of solutions of sodium hypochlorite 3%, edta 17% and chlorhexidine 2% in endo-treatment. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana = Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan*. 2018;5:56–58. (In Russ.) EDN YAJMEX.
27. Postnikov M.A., Korchagina M.S., Tkach T.M. et al. Analysis of means and methods of endodontic treatment in dental organizations according to the survey of dentists of the Samara region. *Klinicheskaya stomatologiya = Clinical dentistry*. 2021;24(2):122–129. (In Russ.) doi: 10.37988/1811-153X_2021_2_122..
28. Mazur I.P., Novoshitsky V.E., Khlebas S.V. Medicinal products used for the treatment of root canals during endodontic treatment. *Stomatologiya. Estetika. Innovatsii = Stomatology. Aesthetics. Innovation*. 2018;2(4):424–432. (In Russ.) EDN YPUHXN.

29. Savostikova O.S., Manak T.N. Comparative evaluation of the efficiency of endodontic irrigation with means based on sodium hypochlorite solutions/ *Sovremennaya stomatologiya*. 2021;2:77–79. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-effektivnosti-endodonticheskoy-irrigatsii-sredstvami-na-osnove-rastvorov-gipohlorita-natriya> (accessed: 16.05.2023).
30. Khabadze Z.S., Kulikova A.A., Generalova Yu.A. et al. Patent No. 2776587 C1 Russian Federation, IPC G01N 33/50, A61K 31/155, A61P 1/02. A method for the treatment of chronic apical periodontitis using an antiseptic composition; No. 2021131838: application 29.10.2021: publ. 22.07.2022. (In Russ.) EDN AUFJDE.
31. Todea D.C.M., Luca R.E., Bălăbuc C.A. et al. Scanning electron microscopy evaluation of the root canal morphology after Er:YAG laser irradiation. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2018;59(1):269–275.
32. Sorokoumova D.I., Griroriev S.I., Lapteva K. et al. Comparative assessment of efficiency ultrasonic and sound methods of activation irrigational solution in root channels with simple and difficult anatomy (pilot study). Actual problems in dentistry. *Problemy stomatologii = Problems of dentistry*. 2019;15(1):57–62. (In Russ.) doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-1-57-62.
33. Savostikova O.S., Manak T.N., Khudoley A.L., Alexandronets A.S. Experimental determination of wetting of the dentin of the tooth root with solutions for endodontic irrigation. *Sovremennaya stomatologiya*. 2018;1(70):80–84. (In Russ.) EDN YUTBRU.
34. Sarda R.A., Shetty R.M., Tamrakar A., Shetty S.Y. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*. 2019;28:265–272. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.09.009.
35. Furtsev T.V., Kazanovskaya A.A., Prudnikova S.V. Comparative results of antibacterial treatment of root canals according to a standard protocol using sodium hypochlorite (NAOCL) and an ER, CR: YSGG laser with a wavelength of 2780 nm. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal = Russian Dental Journal*. 2018;22(4):184–187. (In Russ.).
36. Trishin M.V. Application of laser in endodontics. *Derzhavinskii forum = Derzhavin Forum*. 2020;4(15):208–214. (In Russ.).
37. Tilakchand M., Singh N.N., Yeli M.M., Naik B.D. Evaluation of the antibacterial efficacy of ezlase diode laser on the infected root canal system: an in vivo study. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2018;21(3):306–310. doi: 10.4103/JCD.JCD_14_18.
38. Camargo S.E., Valera M.C., Camargo C.H. et al. Effects of Nd:YAG laser irradiation on root canal dentin wall: a scanning electron microscopic study. *Photomedicine and laser surgery*. 2005;23(4):399–404. doi: 10.1089/pho.2005.23.399. PMID: 16144484.
39. Kulumbegova I.R., Kulumbegov G.R., Morgoeva Z.Z. Evaluation of the effectiveness of filling root canals with heated and cold gutta-percha. *Avitsenna = Avicenna*. 2019;42:8–9. (In Russ.) EDN ZZPGOL.
40. Tomilin D.V., Gontarev S.N., Punko D.S. et al. Obturation of root canals by vertical compaction using the Guttaest and Guttafill systems. *Stomatologiya slavyanskikh gosudarstv: Sbornik trudov KhIV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Dentistry of Slavic states: Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference*. Belgorod, November 08–12, 2021. Belgorod, Publishing House "Belgorod", 2021:276–279. (In Russ.) EDN BFKWWY.
41. Kurmanalina M., Ereantaeva K., Kaldygulova A. et al. Microorganisms in endodontic pathology. *Meditinskii zhurnal Astana = Astana Medical Journal*. 2021;1(107):53–60. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-mikroorganizmov-v-razviti- endodonticheskoy-patologii> (accessed: 16.05.2023).
42. Nikolaeva E.A., Ginali N.V., Nikolaev A.I. et al. Laboratory examination of the quality of root canals obturation when using different obturation techniques. *Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj meditsinskoi akademii = Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2016;15(3):86–92. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/laboratornoe-issledovanie-kachestva-zapolneniya-kornevyh-kanalov-zubov-pri- imenenii-razlichnyh-metodik-obturatsii> (accessed: 16.05.2023).
43. Razumova S.N., Brago A.S., Barakat Haidar et al. Evaluation of the results of endodontic dental treatment. *Endodontics Today*. 2020;18(1):27–30. (In Russ.) doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-1-27-30.
44. Chellapilla P.K., Boddada M.R., Jyothi M. et al. Influence of obturating techniques on root dentin crack propagation: A micro-computed tomography assessment. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2021;24(1):72–76. doi: 10.4103/JCD.JCD_591_20.
45. Osadchaya A.E., Gimish I.V., Pulbere I.A. Optics in dentistry. *Zametki uchenogo = Notes of a scientist*. 2021;13:125–129. (In Russ.) EDN KXLZID.
46. Andreeva E.A., Solovyova A. L., Oxenyuk E. V. The influence of optical system means and illumination of the working field on the health of a dentist. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny = Applied information aspects of medicine*. 2021;24(2):18–22. (In Russ.) EDN RYQGP.
47. Abakarov M.M., Khizriev H.A., Isagadzhiev A.M., Khodakova Yu.A. The effectiveness of using an operating microscope in the endodontic practice of a dentist. *Sovremennaya nauka: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii: Sbornik statei XXVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Modern science: current issues, achievements and innovations: Collection of articles of the XXVI International Scientific and Practical Conference*. Penza, August 25, 2022. Penza, Science and Enlightenment Publ., 2022:142–146. (In Russ.) EDN DPLGMK.
48. Zhukova E.S., Chuikova Ya.A. Quality assessment of root canal obturation using a dental microscope. *Scientist (Russia)*. 2021;2(16):23. (In Russ.) EDN XGLLRF.
49. Vetrova E.V., Nikoghosyan S.M., Sarychev A.S., Morozov A.N., Urusova G.G. Priority aspects necessary for endodontic interventions in modern dentistry. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*. 2019;48-6:8–11. (In Russ.) doi: 10.18411/lj-03-2019-115.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация об авторах

Милана Сергеевна Корчагина – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия; ✉ milana163@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1876-0820>

Михаил Александрович Постников – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия; postnikovortho@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

Галина Константиновна Бурда – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8943-4547>

Оксана Евгеньевна Симановская – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия; o.e.simanovskaya@samsmu.com, <https://orcid.org/0000-0002-7741-272X>

Елена Николаевна Рожкова – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия; rojкова_en@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7008-5981>

Анастасия Сергеевна Ратникова – студентка 4-го курса института стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия; nastyarat02@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5300-1347>

Статья поступила в редакцию 10.12.2023; одобрена после рецензирования 30.04.2024; принята к публикации 08.08.2024.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

Milana S. Korchagina – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia; ✉ milana163@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1876-0820>

Mikhail A. Postnikov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia; postnikovortho@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

Galina K. Burda – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8943-4547>

Oksana E. Simanovskaya – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia; o.e.simanovskaya@samsmu.com, <https://orcid.org/0000-0002-7741-272X>

Elena N. Rozhkova – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia; rojкова_en@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7008-5981>

Anastasia S. Ratnikova – 4th year student of the Institute of Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia; nastyarat02@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5300-1347>

The article was submitted 10.12.2023; approved after reviewing 30.04.2024; accepted for publication 08.08.2024