

Проблема первичности инфицирования при эндо-пародонтальных поражениях: систематический обзор

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

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

Резюме:

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

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

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

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

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

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

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

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

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

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

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

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

Abstract:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

По данным М.К. Макеевой (2014), наиболее часто эндо-пародонтальные поражения начинают развиваться с пародонтопатии, с последующим, вторичным, присоединением поражения пульпы (в 9,39 % случаев), менее часто (в 7,71 % случаев) встречается первичное поражение пульпы с вторичным вовлечением пародонта. Истинно комбинированные поражения встречаются крайне редко (в 0,67 % случаев). Распространённость ЭПП по данным автора составляет 17,7 % [19, 20, 21, 22].

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

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

ЦЕЛЬ

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

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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

Источники информации

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

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

Стратегия электронного поиска

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

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

Процесс сбора данных

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

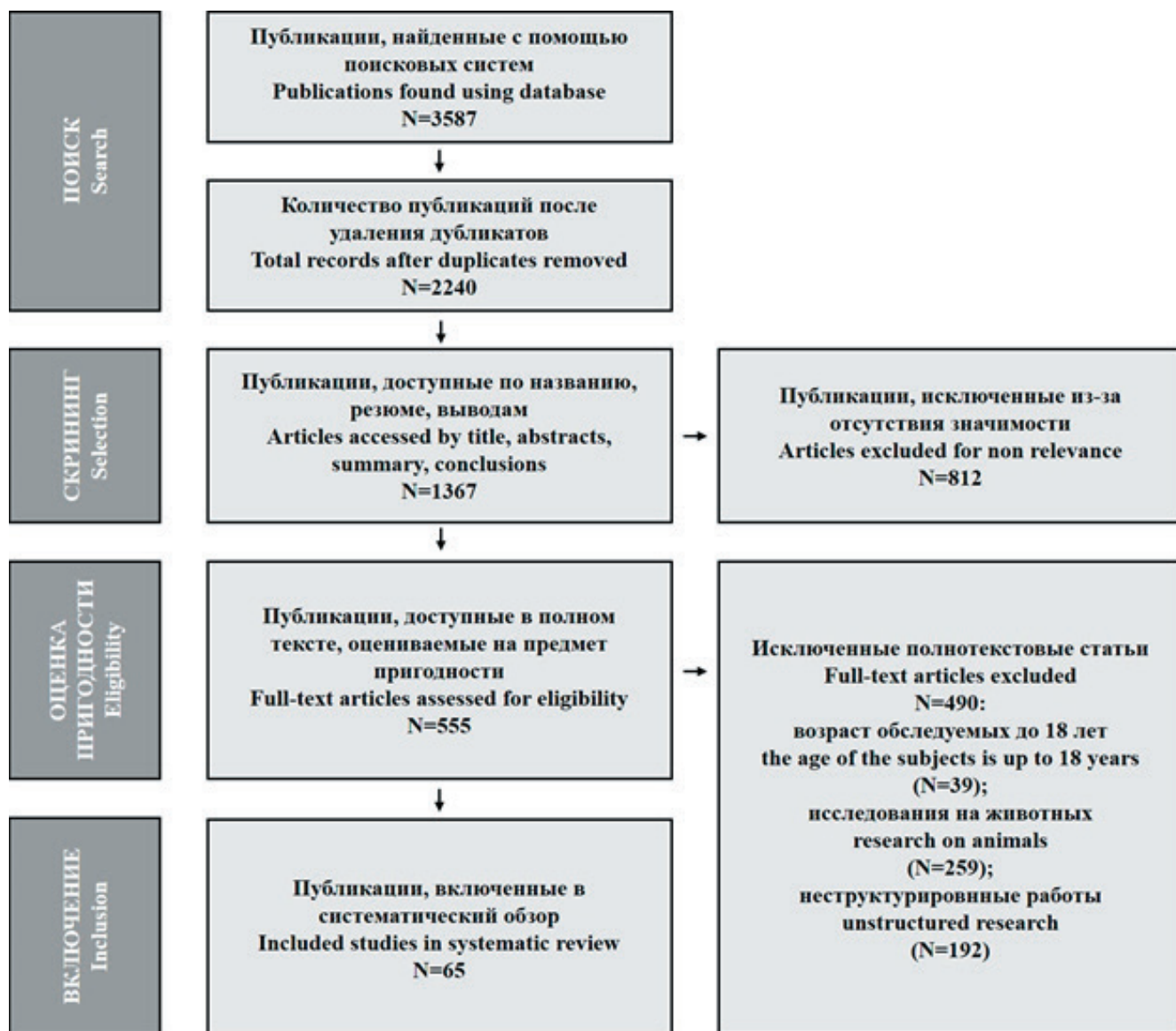


Рис. 1. Критерии отбора публикаций

Fig. 1. Criteria for selecting publications

Критерии отбора исследований

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

Критерии включения публикации в обзор

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

Критерии исключения публикаций из обзора

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

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

РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Первичное эндодонтическое повреждение
2. Первичное эндодонтическое поражение с вторичным поражением пародонта
3. Первичное поражение пародонта
4. Первичное поражение пародонта с вторичным эндодонтическим поражением
5. Истинное комбинированное поражение

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

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

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

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

Первичное поражение пародонта с вторичным эндодонтическим поражением возникает при длительном

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

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

ВЫВОДЫ

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

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

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

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

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

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

41. Румянцев В.А., Некрасов А.В., Моисеев Д.А., Задорожный Д.В., Панкин П.И. Биопленка в эндодонтии. Часть II. Методы борьбы с биопленкой при эндодонтическом лечении зубов (обзор литературы). *Эндодонтия Today*. 2018;2:38–42. DOI: 10.25636/PM2.2018.2.8

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

AUTHOR INFORMATION:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВКЛАД АВТОРОВ:

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

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

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

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

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

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

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

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

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

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

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

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

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

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

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

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

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

Координаты для связи с авторам/ Correspondent author:

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