

Физиотерапевтические методы обработки корневых каналов с применением светового воздействия в стоматологии

Ларинская А.В.¹, Юркевич А.В.¹, Ушницкий И.Д.², Михальченко В.Ф.³, Михальченко А.В.³, Щеглов А.В.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный медицинский университет», Хабаровск, Россия

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, Россия

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, Россия

Резюме

Цель. Обосновать применение светового воздействия в качестве физиотерапевтических методов обработки корневых каналов.

Материалы и методы. Для исследования были взяты 93 человеческих зуба, все зубы разделены на 3 группы по 31 образцу. В качестве основного метода исследования использовалась оптическая микроскопия.

Результаты. Воздействие лазерного излучения на биологические структуры зависит от длины волны излучаемой лазером энергии, плотности энергии луча и временных характеристик энергии луча. Процессы, которые могут при этом происходить – отражение, поглощение, рассеивание и передача. Взаимодействие лазерного света и тканей происходит при оптической близости между ними. Это взаимодействие является специфическим и селективным, основанным на поглощении и диффузии. Чем меньше сближение, тем больше света будет отражено или пропущено.

Выводы. В настоящее время в эндодонтии диодные лазеры являются лучшими системами для обеззараживания системы корневых каналов, благодаря своей способности проникать в дентинные каналы. Оптическая близость их длин волн к бактериям, приводит к разрушению последних за счет фото-тепловых эффектов.

Ключевые слова: физические методы лечения; коротковолновое ультрафиолетовое излучение; лазерные технологии; антимикробный эффект; эндодонтия.

Статья поступила: 04.08.2020; **исправлена:** 10.09.2020; **принята:** 11.09.2020.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Для цитирования: Ларинская А.В., Юркевич А.В., Ушницкий И.Д., Михальченко В.Ф., Михальченко А.В., Щеглов А.В. Физиотерапевтические методы обработки корневых каналов с применением светового воздействия в стоматологии. Эндодонтия today. 2020; 18(3):10-14. DOI: 10.36377/1683-2981-2020-18-3-10-14.

Physiotherapeutic methods of processing root channels with application of light exposure in dentistry

A.V. Larinskaya¹, A.V. Yurkevich¹, I.D. Ushnitsky², V.A. Kravchenko¹, V.F. Mikhalchenko³, A.V. Mikhalchenko³, A.V. Shcheglov¹, A. D. Semenov²

¹Far East State Medical University, Khabarovsk, Russia

²M.K. Ammosov North-Eastern Federal University St, Yakutsk, Russia

³Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Abstract

Aim. Substantiate the use of light exposure as physiotherapeutic methods of root canal treatment.

Materials and methods. For the study, 93 human teeth were taken, all teeth were divided into 3 groups of 31 samples. Optical microscopy was used as the main research method.

Results. The effect of laser radiation on biological structures depends on the wavelength of the energy emitted by the laser, the energy density of the beam, and the temporal characteristics of the beam energy. The processes

that can occur in this case are reflection, absorption, scattering and transmission. The interaction of laser light and tissues occurs with optical proximity between them. This interaction is specific and selective, based on absorption and diffusion. The smaller the approach, the more light will be reflected or transmitted.

Conclusions. Currently, in endodontics, diode lasers are the best systems for disinfecting the root canal system due to their ability to penetrate the dentinal tubules. The optical proximity of their wavelengths to bacteria leads to the destruction of the latter due to the photo-thermal effect.

Keywords: physical methods of treatment; short-wave ultra-violet radiation; laser technologies; antimicrobial effect.

Received: 04.08.2020; **revised:** 10.09.2020; **accepted:** 11.09.2020.

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

For citation: A.V. Larinskaya, A.V. Yurkevich, I.D. Ushnitsky, V.A. Kravchenko, V.F. Mikhalechenko, A.V. Mikhalechenko, A.V. Shcheglov, A. D. Semenov. Physiotherapeutic methods of processing root channels with application of light exposure in dentistry. *Endodontics today*. 2020; 18(3):10-14. DOI: 10.36377/1683-2981-2020-18-3-10-14.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для лечения, диагностики и профилактики стоматологических заболеваний широко используются физиотерапевтические методы. Такие методы используются при хирургических вмешательствах, при болевых синдромах различной этиологии, для лечения воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, а так же в реабилитационном периоде. В основе физиотерапевтического лечения лежит дозированное проникновение в ткани таких физических факторов, как свет, электрический ток, тепло, магнитное излучение и многих других, которые способны обеспечить длительный накопительный эффект. Наиболее часто используемыми в стоматологии являются лазерное и ультрафиолетовое излучение [1,2].

Современные лазеры с широким спектром характеристик открывают новые возможности практически во всех разделах стоматологии. Помимо лечения кариеса и его осложнений, у врача стоматолога появляется возможность предложить пациенту множество малоинвазивных хирургических вмешательств, которые характеризуются не только снижением болезненности проведения, но и отвечают всем требованиям и стандартам оказания стоматологической помощи. Такие достоинства лазера, как эффективность, безопасность, точность, минимальное количество осложнений, уменьшение фармакологического воздействия бесспорны, доказаны на практике, отвечают всем принципам доказательной медицины, его применение позволяет проводить щадящее, безболезненное лечение, сократить сроки лечения, создать более комфортные условия на приеме, а следовательно повысить качество жизни врача стоматолога и пациента [6].

Лазерное излучение уменьшает воспаление тканей, стимулирует их регенерацию и ускоряет процесс заживления [7]. Использование лазера при заболеваниях пародонта, периимплантатах, мукозитах, особенно на ранних стадиях, позволяет практически полностью исключить ручной кюретаж карманов, а также значительно уменьшить явления воспаления за счет стерилизации соответствующих участков [8]. Свойство лазера стимулировать регенерацию и ускорять процесс выздоровления успешно применяется для лечения герпеса, язв, афтозного стоматита, патологических трещин в уголках рта. Данный метод используется для лечения лейкоплакии, красного плоского лишая, удаления фибром, папиллом. На клеточном уровне лазер приводит к испарению жидкости в поврежденных клетках, стимулирует иммунитет здоровых клеток, вызывая быстрое рубцевание и заживление, позволяет

всего лишь за несколько посещений избавиться от заболевания.

Есть много исследований, касающихся применения лазерных технологий в стоматологической практике [3]. Однако, появление новых данных, свидетельствует о том, что все эти исследования остаются актуальными, а лечение лазером является популярным дополнительным, а в отдельных случаях даже альтернативным методом лечения [4,5]. Одним из направлений лазерной терапии является эндодонтическое лечение зубов. Основной причиной неудачного эндодонтического лечения является недостаточная обработка корневых каналов от присутствующих микроорганизмов, и, как следствие, повторная реконтаминация канала. Проблемы некачественной обработки канала могут быть связаны со сложной разнообразной анатомией корневых каналов и их ответвлений. Сложная анатомия не позволяет обеспечить необходимый доступ и условия для качественной биомеханической обработки. Многие ученые предлагают огромное множество новых антибактериальных препаратов для более качественной дезинфекции, однако, на наш взгляд, для более полной дезинфекции можно использовать именно фотодинамическую терапию, в основе которой лежит дозозависимое выделение тепла. Эффективность обработки корневых каналов зубов с помощью светового воздействия в настоящее время изучены недостаточно, что послужило основанием для проводимых исследований.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обосновать применение светового воздействия в качестве физиотерапевтических методов обработки корневых каналов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были взяты 93 человеческих зуба, все зубы разделены на 3 группы по 31 образцу. В исследовании были использованы зубы различной групповой принадлежности. В качестве основного метода исследования использовалась оптическая микроскопия. Все корневые каналы исследуемых зубов обрабатывались согласно основным критериям успешного эндодонтического лечения по методике CrownDown. Для медикаментозной обработки корневых каналов применялся 17% раствор этилендиаминтетрауксусной кислоты и 3% стабилизированный раствор гипохлорита натрия с последующей активацией ирригирующих растворов ультразвуком, согласно Клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе болезни периапикальных тканей.

Корневые каналы первой группы зубов обрабатывали выше описанным способом, второй группы дополнительно обрабатывали диодным лазером с длиной волны 980 нм, в течение 20 сек при мощности 1,5 Вт. Применяемые в стоматологии лазеры делятся на два типа: мягкого излучения, характеризующиеся биостимулирующим воздействием на мягкие ткани, и лазеры жесткого излучения, используемые для осуществления инвазивных этапов лечения в хирургической стоматологии, пародонтологии и эндодонтии. Лазеры бывают коротковолновое, средневолновое и длинноволновое ультрафиолетовое излучение. Результаты, оказываемые определенным видом излучения, весьма вариабельны и разным образом действуют на организм человека. Воздействие может быть обусловлено механизмами фотобиосинтеза, фотолиза, фотоизомеризации, образования биорадикалов и др. В стоматологии чаще всего используется коротковолновое ультрафиолетовое излучение, так как данный вид лечения весьма прост и относительно безопасен. Нами была предпринята попытка поиска новых областей стоматологии, в которых возможно применение данной методики лечения.

Корневые каналы в третьей группе дополнительно обрабатывали ультрафиолетовым облучением (UVC) с длиной волны 255 ± 5 нм в течение 20 сек при мощности 8 Вт. Ультрафиолетовое излучение обладает бактерицидным, микоцидным и противовирусным действием. Наиболее выраженный saniрующий эффект оказывает волна длиной 254-265 нм. Данный вид излучения способен поглощаться нуклеотидами, белками, а также ДНК.

Полученные результаты были обработаны в программе автоматического подсчета Stat Soft Statistica v6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Коротковолновое ультрафиолетовое облучение оказывает метаболический, иммуностимулирующий и коагулокорректирующий эффекты (таблица 1).

Анализ собственных наблюдений оказался сопоставим с литературными источниками, и показал высокую эффективность светового воздействия на патологические очаги периодонта, пародонта и слизистой оболочки полости рта, что говорит о необходимости более масштабного внедрения данных методов с целью повышения качества лечебно-профилактических мероприятий.

Таким образом, при использовании стандартного метода в 100% случаев наблюдались изменения модифицированного слоя дентрита и поверхности дентина,

причем, в $54,84 \pm 8,94\%$ – существенные, но и более выраженные очаги дистрофического обызвествления ($38,71 \pm 8,75\%$), а при лазерной обработке, в отличие от двух других методов, имелись участки разрыва дентинных канальцев ($48,39 \pm 8,98\%$) и признаки деструкции ($45,16 \pm 8,94\%$). Наименее травматичным при данном сравнении оказался метод использования UVC ($p < 0,01$).

Расчет относительных рисков также показал, что при применении стандартного метода обработки высокие риски достоверных существенных изменений модифицированного слоя дентрита (OR = 5,2) и поверхности дентина (OR = 6,2), а также формирования очагов дистрофического обызвествления (OR = 2,2), а при применении лазера – деструкции (OR = 14,0) и разрывов (OR = 15,0). Метод UVC выраженных рисков не показал ($p < 0,01$).

Сравнительная оценка групп с использованием критерия Краскелла-Уоллиса также показала значимые различия между методами в пользу применения UVC ($p < 0,01$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Лазерный свет обладает различным лечебным и профилактическим действием, вызывает противовоспалительный эффект, снижает проницаемость стенок сосудов, нормализует микроциркуляцию, стимулирует обмен веществ, регенерацию тканей, обладает фибрино-тромболитическими свойствами, ускоряет заживление ран, снижает вероятность появления рубцов после травм и операций, оказывает нейротропное, миорелаксирующее, анальгезирующее, десенсибилизирующее, бактерио-статическое, бактерицидное, десенсибилизирующее действие, снижает патогенность микрофлоры, повышает ее чувствительность к антибиотикам, стимулирует иммунную систему.

Свойства монохроматического излучения лазера, позволяющие снизить или даже уничтожить распространенность патогенных микроорганизмов делают весьма перспективным использование данного метода в эндодонтическом лечении. Многие авторы неоднократно описывали возможность использования монохроматических излучений с различной длиной волн при лечении осложненного кариеса. Согласно их данным, наиболее интересны в стоматологии лазеры, способные генерировать коротковолновое ультрафиолетовое излучение. Доказано, что именно данные характеристики позволяют получить наиболее выраженный противомикробный эффект, что очень важно при обработке корневых каналов.

Таблица 1. Сравнительная оценка изменений при применении различных методов обработки корневых каналов зуба (средний балл).

Table 1. Comparative assessment of changes in the use of various methods of treatment of root canals of the tooth (average score).

Группа	Модифицированный слой дентрита и очаги микробизма	Поверхность дентина	Участки разрыва дентинных канальцев в виде микротрещин	Признаки деструкции	Очаги дистрофического обызвествления
1	$2,32 \pm 0,42$ $p_1 < 0,001$	$2,03 \pm 0,37$ $p_1 < 0,001$	0	0	$0,45 \pm 0,08$ $p_1 < 0,001$
2	$0,26 \pm 0,05$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,05$	$0,35 \pm 0,06$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,01$	$1,45 \pm 0,26$	$0,61 \pm 0,11$	$0,29 \pm 0,05$ $p_1 < 0,001$
3	$0,13 \pm 0,02$ $p < 0,001$	$0,16 \pm 0,03$ $p < 0,001$	0	0	$0,06 \pm 0,01$ $p < 0,001$

Примечание: p – сравнение со стандартным методом, p_1 – сравнение с UVC

Все вышеперечисленные свойства могут так же широко использоваться в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта, являющихся одними из самых распространенных в практике врача стоматолога. По данным Всемирной организации здравоохранения в возрасте 34-44 года уровень заболеваемости составляет от 65 до 98%, в возрасте 15-19 лет – от 55 до 89% по данным разных авторов. При этом существенное влияние на уровень заболеваемости оказывают общесоматические патологии. Диапазон ультрафиолетового излучения находится в пределах 10-400 нм, данные лучи используются в лечебных целях, с целью профилактики и реабилитации, при этом эффект напрямую зависит от диапазона длины волны.

Ультрафиолетовое излучения разделяют на короткие, средние и длинные волны, в медицине чаще применяются коротковолновые лучи, их действие весьма просто и относительно безопасно. Воздействие обусловлено процессами фотолиза, фотобиосинтеза, фотоизомеризации, образования биорадикалов и др. Поиск новых областей медицины, в которых применяются ультрафиолетовые излучения, постоянно продолжается.

Известно бактерицидное действие УФ-лучей, особенно волна длиной 280-180 нм, что связано с их прямым воздействием на белковые компоненты микроорганизмов, приводящим к денатурации и гибели. Бактерицидное действие УФ-лучей проявляется не только на поверхности раны, но и в ее глубине за счет алкалоза, повышения ферментативной активности и иммунобиологических защитных механизмов тканей. Наиболее выраженный saniрующий эффект оказывает волна длиной 254-265 нм. Данный вид излучения способен поглощаться нуклеотидами, белками, а также ДНК.

Если произошел контакт возбудителя с ультрафиолетовым излучением, происходит необратимый процесс реакций, в результате чего происходит утрата ДНК возможности репликации, следствием которого – нарушение транскрипции, а затем гибель самого возбудителя. По данным исследований, доказан эффект коротковолнового ультрафиолетового излучения в отношении токсинов, оказывающих неблагоприятное действие на организм человека при таких инфекциях как дифтерия, столбняк, дизентерия, брюшной тиф.

Под действием УФ-лучей, длина волны которых 390-320 нм, на слизистой оболочке полости рта эритема образуется спустя более короткий латентный период (2-4 ч) и быстрее исчезает (12-24 ч), что связано с обильным кровоснабжением слизистой оболочки. При возникновении эритемы происходит расширение сосудов, повышение их проницаемости, отек, активизация микроциркуляции, ферментативных процессов, обмена веществ, сдвигом pH в щелочную сторону после кратковременного ацидоза, образование биогенных аминов.

При воздействии коротковолнового ультрафиолетового излучения на процессы клеточного дыхания форменных элементов крови, увеличивается ионная проницаемость мембран. Аутотрансфузия крови, которая подверглась ультрафиолетовому облучению, способствует повышению количества оксигемоглобина, а также увеличению кислородной емкости крови. Результатом же активации перекисного окисления липидов мембран лейкоцитов и эритроцитов, а также распада тиоловых соединений и альфа-токоферола, является появление в крови реакционно-активных

радикалов и гидроперекиси, способных нейтрализовать продукты распада, обладающие токсическим эффектом.

В результате вызванной коротковолновым ультрафиолетовым излучением десорбции белков и углеводов с внешнего примембранного слоя клеток крови увеличивается вероятность межклеточных дистанционных взаимодействий с рецепторно-сигнальными белками различных элементов крови. Эти процессы лежат в основе выраженных неспецифических реакций системы крови при ее коротковолновом облучении. К числу таких реакций относятся изменения агрегационных свойств эритроцитов и тромбоцитов, фазовые изменения содержания лимфоцитов и иммуноглобулинов А, G и M, повышение бактерицидной активности крови. Наряду с реакциями системы крови, коротковолновое ультрафиолетовое излучение вызывает расширение сосудов микроциркуляторного русла, нормализует свертывающую систему крови и активирует трофометаболические процессы в тканях.

Стоматологи уверены – при помощи физиолечения можно за максимально короткие сроки добиться нужного терапевтического эффекта, при этом минимизировав для пациента все возможные риски. У физиотерапии нет побочных эффектов, и иногда она позволяет обойтись совсем без медикаментов, то есть без оказания на организм общего влияния. Кроме того, физиотерапия хорошо подходит пациентам практически любого возраста лишь с небольшими ограничениями.

Световое излучение активно используется в стоматологической практике. Наиболее актуальными направлениями стоматологии являются эндодонтия, пародонтология, патология слизистой оболочки полости рта.

Важность воздействия коротковолнового ультрафиолетового облучения достаточно высока, в связи с этим проблема повышения эффективности лечения заболеваний этих направлений остается актуальной и на сегодняшний день.

Главные эффекты которые оказывают, является: антимикробное (санация системы корневого канала, в эндодонтической терапии предпочтение отдается коротковолновому ультрафиолетовому излучению, пародонтальных карманов), кератопластическое (при лечении эрозий, язв слизистой оболочки полости рта), обезболивающее (снятие болевого симптома после пломбирования корневых каналов, при лечении абразивных заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта). Изучив литературу различных источников и анализ собственных наблюдений показал высокую эффективность светового воздействия на патологические очаги периодонта, пародонта и слизистой оболочки полости рта, говорит о том, что современная стоматологическая физиотерапия располагает огромным арсеналом различных лечебных средств, методик и аппаратов, которые постоянно совершенствуются, расширяя спектр показаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования, можно сделать вывод о том, что наименее травматичным и более эффективным методом обработки корневого канала зуба применение UVC 255 ± 5 нм в течение 20 секунд ($p < 0,01$). Вторым, по эффективности, можно считать метод с использованием диодного лазера с длиной волны 970 ± 10 нм в течение 20 секунд. Стандартный метод, описанный в клинических рекомендациях, по эффективности оказался только на третьем месте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беляев Ю. М., Гуменюк С. Е.. Аппарат «Экосвет1»: первые результаты и перспективы. Кубанский научный медицинский вестник. 2014; 1: 187-190.
2. Гуреев, Д.М. Медико-биологические аспекты лазерного воздействия. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физико-математические науки. 2013; 32 (3): 119-128.
3. Гуськов А.В., Зиманков Д.А., Мирнигматова Д.Б. Лазеры в терапевтической и ортопедической стоматологии. Символ науки. 2015; 10(2): 221-223.
4. Полонейчик, Н. М., Т. Н. Манак, Г. Г. Чистякова. Применение лазера при эндодонтическом лечении зубов. Стоматологический журнал. 2009;4: 367-373.

REFERENCES:

1. Belyaev Yu. M., Gumenyuk S. E. .. Apparatus "Ecosvet1": first results and prospects. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2014; 1: 187-190.
2. Gureev, D.M. Medical and biological aspects of laser exposure. "Bulletin of the Samara State Technical University. Series Physics and Mathematics. 2013; 32 (3): 119-128.
3. Guskov A.V., Zimankov D.A., Mirnigmatova D.B. Lasers in therapeutic and prosthetic dentistry. Science symbol. 2015; 10 (2): 221-223.
4. Poloneichik, N. M., T. N. Manak, G. G. Chistyakova. The use of a laser in endodontic dental treatment. Dental journal. 2009; 4: 367-373.

5. Синенко Т.А., Соболева С.Ю. Оценка персонала как фактор стратегического развития медицинского учреждения Фундаментальные исследования. 2020; 3: 96-100.
6. Смагина В.Р. Технологии будущего: использование лазера в стоматологии. Центральный научный вестник. 2017; .26(9): 41-42.
7. А.В. Ларинская, А.В. Юркевич, В.Ф. Михальченко, А.В. Михальченко Современные аспекты внутриканальной дезинфекции при лечении осложненных форм кариеса Клиническая стоматология. 2017; 83 (3): 13-16.
8. Феоктистова К.Е. Современные физиотерапевтические методы лечения в стоматологии. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016;8: 182-186

5. Sinenko T.A., Soboleva S.Yu. Personnel assessment as a factor in the strategic development of a medical institution Fundamental research. 2020; 3: 96-100.
6. Smagina V.R. Future technologies: the use of laser in dentistry. Central Scientific Bulletin. 2017; .26 (9): 41-42.
7. A.V. Larinskaya, A.V. Yurkevich, V.F. Mikhalkchenko, A.V. Mikhalkchenko Modern aspects of intracanal disinfection in the treatment of complicated forms of caries Clinical dentistry. 2017; 83 (3): 13-16.
8. Feoktistova K.E. Modern physiotherapeutic methods of treatment in dentistry. Actual problems of the humanities and natural sciences. 2016; 8: 182-186

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Юркевич А.В. – декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой стоматологии ортопедической, доктор медицинских наук, доцент, ORCID ID: 0000-0003-1746-58781

Ларинская А.В. – аспирант кафедры стоматологии ортопедической стоматологии. ORCID ID: 0000-0002-2731-90411

Ушницкий И.Д. – заведующий кафедрой терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста доктор медицинских наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-4044-30042

Михальченко В.Ф. – профессор кафедры терапевтической стоматологии, доктор медицинских наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-3400-80143

Михальченко А.В. – доцент кафедры терапевтической стоматологии, кандидат медицинских наук, ORCID ID: 0000-0003-1742-94553

Щеглов А. В. – Доцент кафедры стоматологии ортопедической, кандидат медицинских наук, ORCID ID: 0000-0002-4435-16501

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный медицинский университет», Хабаровск, Россия

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, Россия

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, Россия

AUTHOR INFORMATION:

A.V. Yurkevich – Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Prosthodontic Dentistry, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-1746-58781

A.V. Larinskaya – Postgraduate student of the Department of Prosthodontic Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-2731-9041

I. D. Ushnitsky – Head of the Department of Therapeutic, Surgical, Prosthodontic Dentistry and Pediatric Dentistry, Doctor of Medical Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0002-4044-30042

V. F. Mikhalkchenko – Professor of the Department of Therapeutic Dentistry Doctor of Medical Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0002-3400-80143

A.V. Mikhalkchenko – Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Candidate of Medical Sciences, ORCID ID: 0000-0003-1742-94553

A.V. Shcheglov – Associate Professor of the Department of Prosthodontic Dentistry, Candidate of Medical Sciences, ORCID ID: 0000-0003-1441-993X1

¹Far East State Medical University, Khabarovsk, Russia

²M. K. Ammosov North-Eastern Federal University St, Yakutsk, Russia

³Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

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

Юркевич А.В. / A.V. Yurkevich, E-mail: dokdent@mail.ru