Кузнецов А.В., Филимонова Л.Б., Романов С.А.
Миллиметровые волны и их применение при лечении рецессии десны
(обзор литературы)

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
(Россия, Рязань)

doi: 10.18411/lj-12-2018-160

idsp: ljjournal-12-2018-160

Аннотация

Несмотря на развитие стоматологической помощи населению, рост количества пациентов с жалобами на повышенную чувствительность зубов и корней становится все больше. В России гиперестезия зубов в той или иной степени выявляется у 62-68 % населения в возрасте 30-59 лет [1].

Одной из причин возникновения данной патологии является рецессия десны.

Рецессия – это патологическое изменение уровня поверхности десны относительно зуба. При определенных болезнях зубного пародонта, а также после неудачного ортодонтического лечения происходит убыль (рецессия) тканей десны в районе шейки и корня зуба, при этом обнажается зубной корень.

Кроме этого, к постепенному смещению эпителия приводит зубной камень или налет; анатомическая специфичность альвеолярного отростка; неправильный/непостоянный уход за полостью рта может усиливать рецессию; механические повреждения; воспалительные процессы в деснах и другие факторы. Заболевание влечет за собой не только эстетические проблемы, но и развитие различного рода патологий: повышенная чувствительность эмали, клиновидные дефекты, кариес и другие. В молодом возрасте заболевание диагностируется относительно редко (приблизительно у 10% пациентов). Чаще всего оно проявляется у людей среднего и преклонного возраста (до 95%). Помимо болевых ощущений рецессия десны влияет на эстетику улыбки, ухудшая внешний вид зубов и десны [2].

Ключевые слова: стоматологическая помощь, рецессия десневой ткани, электромагнитные волны, миллиметровая волновая терапия, соединительно-тканый трансплантат, пластика десны

Abstract

Despite the development of dental care for the population, the increase in the number of patients with complaints of increased sensitivity of teeth and roots is growing. In Russia, the hyperesthesia of teeth to one degree or another is 62-68% of the population aged 30-59 years [1].

One of the reasons for the occurrence of this pathology is the recession of the gum.

A recession is a pathological change in the level of the gum surface relative to the tooth. At certain illnesses of a dental periodontal, and also after unsuccessful orthodontic treatment there is a decrease (recession) of tissues of a gum in area of a neck and a root of a tooth, thus exposed a tooth root.

In addition, a dental stone or plaque leads to a gradual displacement of the epithelium; anatomical specificity of the alveolar of the growth; incorrect/inconsistent oral care can exacerbate the recession; mechanical damage; inflammatory processes in the gums and other factors. The disease entails not only aesthetic problems, but also the development of various pathologies: increased sensitivity of enamel, wedge defects, caries and others.

At a young age, the disease is relatively rare (approximately 10% of patients). Most often it is in people of middle and old age (up to 95%). In addition to the pain sensations, the gum recession affects the aesthetics of the smile, worsening the appearance of teeth and gums [2].

Key words: dental care, recession gingival tissue, electromagnetic waves, millimeter therapy, connective tissue graft, gum plastics

Развитие хирургической стоматологии требует решения проблем, связанных с профилактикой и лечением осложнений в раннем послеоперационном периоде. Но, несмотря на меры профилактики, частота воспалительных осложнений в раннем послеоперационном периоде остается высокой, что в большинстве случаев связано с наличием условно-патогенной флоры в полости рта. Одним из более перспективных методов ускорения заживления операционной раны и профилактики послеоперационных осложнений является воздействие электромагнитными волнами миллиметрового диапазона крайне высокой частоты.

По данным, собранным во время Национального обследования состояния здоровья и питания населения США, с возрастом потеря прикрепления десны и ее интенсивность возрастает, что свидетельствует о прогрессировании рецессии десны (Neuman M.G. et al., 2006). Распространенность рецессии десны в США, по данным того же исследования, у пациентов 30-35 лет составляет 38% и к 80-90 годам достигает 90%. По другим данным, рецессию десны более 1мм глубиной имеют 50% пациентов 18- 64 лет и 88% взрослых в возрасте 65лет и старше (Neuman M.G. et al., 2006) [3,4].

В Германии распространенность рецессии десны в возрасте 18-22 года составляет 20%. В Турции распространенность этой патологии достигла 78,2 % и чаще встречалась у мужчин, чем у женщин. В Бразилии установили, что у мужчин старше 30 лет рецессия глубиной более 3мм определяется у 51,6% респондентов и поражает 17% зубов, рецессии глубиной более 5мм наблюдались в 22% случаев на 5,8% зубов [5].

По результатам изучения патологии тканей полости рта в России, проведенной в сельской местности Красноярского края, рецессия десны до $\frac{1}{2}$ корня у определялась 4,9 $\pm$ 0,5% жителей, а более $\frac{1}{2}$ длинны корня – в 1 $\pm$ 0,1 % случаев. При этом, в исследовании не учитывалась зависимость распространенности рецессии десны по гендерному и возрастному признаку (Манин А.И., Николаев Д.В., 2008) [6,7].

По данным, полученным при обследовании взрослого населения в Самарской области, распространенность рецессии десны составляла 68,3%. Однако, у пациентов 35-44 лет она равнялась 68,2%; в возрасте 55-64 лет – 82,6 %; а у 65-74-летних достигала 78,1%. По данным обследования взрослых жителей Екатеринбурга, рецессия десны определялась у 37 % у лиц в возрасте 28,5 $\pm$ 11,8 лет. Частота распространенности тканевых рецессий у лиц старших возрастных групп (53,4 $\pm$ 9,3 года) ещё более возрастает и составляет, по данным Краснодарского Центра, 56 % от числа первичных пациентов, нуждающихся в специализированной помощи врача-пародонтолога (Фомичева Е.А.,2005). Среди всех форм заболеваний пародонта рецессия десны занимает 10% [4,8].

Одним из методов лечения рецессии десны является хирургический, в частности, пластика десны. Для профилактики воспалительных процессов после пластики десны с целью устранения рецессии, ускорения заживления раны и рассасывания келоидных рубцов, а также улучшения микроциркуляции в зоне пластики применяются разные методы, среди них миллиметроволновая терапия (ММТ), на которую реагируют все системы, но наиболее реактивными являются те, которые выполняют регуляторные функции (нервная, эндокринная и кровеносная).

Эффективность миллиметроволновой терапии связана, главным образом, со способностью электромагнитного излучения стимулировать защитные силы организма, нормализовать иммунологический статус, реологические свойства крови, активизировать процессы репаративной регенерации на уровне клетки.

При непосредственном воздействии низкоинтенсивного широкополосного электромагнитного излучения (ЭМИ) на ткани пародонта происходит снижение воспаления, нормализация периферического кровоснабжения десен, оказывается благоприятное влияние на репаративные процессы в пародонте и сокращается выраженность болевого синдрома.

Кроме того, ММТ, как физический метод лечения, способствует выраженной стабилизации процессов перекисного окисления липидов с одновременной активацией антиоксидантной системы защиты ротовой жидкости.

В последние годы Н.Н. Алыбина (2007), О.В. Бецкий, Н.Н. Лебедева (2015) и другие проводили целенаправленное изучение влияния миллиметровых электромагнитных волн на живые организмы [9,10].

Кроме того, О.В. Бецкий, Н.Н. Лебедева (2001,2007) сделали предположение о возможном влиянии полей на биологические объекты на сверхнизких частотах, близких к важнейшим биологическим ритмам. Действительно, ритмы электрической активности мозга, сердца и других органов по существу находятся в том же интервале частот [9,10].

Анализ накопленного экспериментального материала позволил сделать выводы, что электромагнитные колебания низкой интенсивности в миллиметровом диапазоне длин волн оказывают существенное влияние на жизнедеятельность различных организмов. О.В. Бецкий (1998), А.К. Лященко (2007) и другие доказали, что первичной мишенью для электромагнитного излучения миллиметрового диапазона волн являются молекулы воды (H_2O), которые сильно поглощают миллиметровое излучение [11]. Действительно, вода выполняет исключительно важные функции в жизнедеятельности биологических объектов и человеческого организма.

Важная роль в реализации биологических эффектов в КВЧ диапазоне принадлежит коже. Экспериментально доказано, что области точек акупунктуры обладают высокой чувствительностью к миллиметровым излучениям, что связано с их гидратированностью. В связи с небольшой проникающей способностью миллиметровых волн в биоткань, облучают обнаженные кожные покровы. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в этом процессе участвуют не только кожные рецепторы белковой природы, но и капиллярная система, а также иммунокомпетентные клетки (в частности Т-лимфоциты). Оказывается, что под действием КВЧ излучения в капиллярах может возникнуть резонансное поглощение, приводящее к увеличению скорости протекания жидкости через капилляр, а также к изменению вязкости самой жидкости.

Н.Д. Девятковым и М.Б. Голантом была предложена первая гипотеза, объясняющая в общем виде физические механизмы воздействия низкоинтенсивных ММ-волн на организм человека. По их мнению, человек состоит примерно из 1015 клеток. Каждая клетка – достаточно автономное образование. Для обеспечения согласованной работы такого сложного организма нужны некоторые механизмы синхронизации функций. Скоро было осознано, что не миллиметровые волны вообще, а конкретные, острорезонансные их частоты, вызывающие тот или иной ответный отклик живых организмов, а значит имеющие сигнальное значение для их управляющих систем, могут оказаться инструментом дистанционного воздействия извне на биологические объекты, в том числе, и на человека [12].

Основные, первоначальные, события разыгрываются в клеточных мембранах (акустоэлектрические волны или колебания Фрелиха).

Белковые молекулы в функционально активном состоянии на поверхности клеток являются регуляторами физических и химических процессов, включенных в общую схему метаболизма, и нормализуют через белковые рецепторы жизненно-важные функции клеток. В результате в клетке может возрастать синтез АТФ (универсального источника питания клетки) и могут дополнительно вырабатываться биологически активные вещества, имеющие лечебные свойства.

Исследования М.Ю. Кормазова (2008) и других ученых подтверждают, что ответная реакция живой системы на внешние электромагнитные воздействия может происходить на различных структурных уровнях живого организма – от молекулярного, клеточного до уровня всего организма [13], а Ю.Н. Королов (1997) провел анализ общих закономерностей развития ультраструктурных реакций при действии электромагнитных излучений [14].

Ю.А. Ким и др. (2001) исследовали влияния ЭМИ малой интенсивности на гидратацию пленок ДНК, а В.Ф. Киричук и др. (2003) проанализировали КВЧ-индуцированные межклеточные взаимодействия. С.Ю. Терешин (1997) выявил участие хлорных и натриевых каналов в реализации влияний электромагнитных полей сверхвысокой частоты сантиметрового диапазона на активный транспорт ионов натрия через клеточную мембрану [15].

Гомеостаз организма (поддержание постоянства основных параметров организма в некоторых физиологически значимых пределах) связан с генерацией клетками полей в КВЧ-диапазоне. Амплитудно-частотные характеристики излучения больного и здорового организма разные, так как любое заболевание организма начинается с заболевания клетки, а любая патология – это патология клеток. Внешнее КВЧ-излучение (аппарат для КВЧ-терапии) имитирует собственное излучение организма в КВЧ-диапазоне и в процессе терапии выполняет функцию синхронизирующего устройства, навязывает организму утрачиваемую в процессе заболевания «здоровую» ритмику, восстанавливая утраченную организмом в процессе заболевания.

Исследования G. Shafirstein, E.G. Moros (2011), M. Alam, J.S. Dover, K.A. Arndt (2003), T.S. Alster, J.R. Lupton (2007) подтвердили, что поглощение кожными покровами КВЧ-излучения оказывает возбуждающее действие на рецепторный аппарат БАТ с последующей центростремительной импульсацией, которая изменяет деятельность вегетативной, эндокринной и иммунной систем. Ответная реакция организма проявляется по типу кожно-висцеральных рефлексов, а также общей реакции, направленной на повышение адаптационно-приспособительных, трофических, защитных функций организма, позволяющих ему противостоять внешним и внутренним агрессивным факторам [16].

Поэтому, при облучении кожи человека миллиметровыми волнами, практически все излучение поглощается в поверхностных слоях толщиной в несколько десятых миллиметра, поскольку весовое содержание воды в коже составляет более 65%.

Этот эффект объясняется изменением проницаемости биологических мембран, ориентации макромолекул и свойств содержащихся в организме водных растворов (Быстров Р.П., Соколов А.В., 2006) [17].

Миллиметровая волновая терапия, или крайне высокочастотная терапия (КВЧ-терапия) - лечебное применение миллиметрового электромагнитного излучения (ММ ЭМИ) (Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В., 1994) [12]. В медицине электромагнитные поля применяются в качестве лечебного или диагностического средства. Воздействие осуществляют на биологически активные точки (зоны), рефлексогенные зоны или зоны патологического очага.

Применение КВЧ-терапии показывает значительное сокращение сроков выздоровления пациентов. Характер взаимодействия электромагнитной волны с живым организмом определяется как особенностями самого излучения, так и физическими свойствами биологического объекта.

При этой методике, в основном, реализуются эффекты общего адаптационного синдрома (Селье Г., 1960) [18].

При воздействии на биологически активные точки рупор излучателя устанавливают контактным способом на кожные покровы или с зазором 1-2 см. Частота излучения (длительность миллиметрового излучения) подбирается индивидуально на основании эффективности лечения.

Так, D.R. Black, L.N. Heynick (2003) своими исследованиями показывают, что метод находит применение практически во всех областях медицины: в лечении больных с заболеваниями сердечно-сосудистой, иммунной, репродуктивной, эндокринной, нервной и других систем, а также органов пищеварения, кожи, свертывающей и противосвертывающей системы крови, состоянии гемостаза [19].

При раневом процессе КВЧ-терапия улучшает микроциркуляцию и стимулирует регенерационные процессы в поврежденных тканях, нормализует фагоцитарную функцию. Отмечен иммуномодулирующий эффект, благодаря которому более активно стимулируется клеточный иммунитет. После курсового воздействия возникает замедленная реакция организма, направленная на повышение защитных сил и нормализацию нарушенной функции органа.

В связи с возрастающим интересом к использованию в стоматологической практике имплантатов, возникает много вопросов об их приживлении и дальнейшем функционировании. В этой области хирургической стоматологии КВЧ-терапия также находит своё применение. Длительность курса процедур на основе клинической картины подбирается для каждого пациента индивидуально.

Зона воздействия подбирается в зависимости от очага поражения, его локализации и распространенности. При хирургических вмешательствах процедура выполняется после остановки кровотечения.

Иммунокорригирующее действие ММ-терапии проявляется повышением уровня лизоцимной активности ротовой жидкости, повышением концентрации иммуноглобулина IgA и снижением IgG, а также восстановлением коэффициента сбалансированности местного иммунитета полости рта.

Аппараты электромагнитной миллиметровой терапии, используемые в исследованиях, функционально адаптированы для лечения стоматологических заболеваний как посредством введения амплитудно-модулированного ЭМИ ММД в биологически активные точки или рефлексогенные зоны на коже пациента, так и посредством введения в десневую ткань, обильно снабженную рецепторами. Преимущество разработанного лечебного комплекса подтверждается также положительной динамикой воспалительного процесса в тканях пародонта, нормализацией и удлинением сроков ремиссии. Купирование воспаления в пародонте и улучшение достигалось практически у всех больных, получавших данное лечение.

Так, D. Lietz-Kijak et al. (2013) использовали ЭМИ для регенерации периапикальных костных структур [20], W.H. Hei et al. (2016) сообщают о действии миллиметровых волн на клетки дентальной пульпы и регенерацию периферического нерва [21].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что КВЧ-терапия может быть использована как фактор-адаптоген, позволяющий регулировать приспособительные реакции в костной ткани.

Например, А.В. Кузнецов (2005) включал КВЧ-терапию в реабилитационный комплекс у больных с переломами нижней челюсти, что способствовало восстановлению костной ткани, коррекции нарушений локального кровообращения, устранению ишемии в области патологического очага за счет снижения гипертензуса артериальных сосудов и венозной дистонии, приводящей к уменьшению венозного застоя [22].

Кроме того, многие авторы подтверждают положительный эффект ЭМИ ММД при лечении альвеолита, боли после пломбирования корневых каналов зубов и установки имплантов, хронического периодонтита, периостита челюстей, заболеваний пародонта, артрита височно-нижнечелюстного сустава, невралгии тройничного нерва и др. В частности, Т. Uyar et al. (2016) даже усиливали свойства дентальных композитов при помощи электромагнитного излучения [23]. КВЧ-терапия была проведена пациентам с заболеваниями пародонта, постпломбировочными болями, глоссалгией, невритом 2 и 3 ветви тройничного нерва.

M. Sakata et al. (2008), R. Showkatbakhsh, A. Jamilian, M. Showkatbakhsh (2010), S. Incerti-Parenti et al. (2016) и другие использовали ЭМИ для улучшения двигательных функций челюстей и периодонтального статуса после ортодонтических манипуляций.

D.R. Grana, H.J. Marcos, G.A. Kokubu (2008), C. do Nascimento et al. (2012) применяли терапию ЭМИ для регенерации кости вокруг дентального импланта, G.P. Ter-

Asaturov et al. (2010) использовали ЭМИ для восстановления кровообращения при реабилитации пациентов после дентальной имплантации, а М. Menini et al. (2016) применяли электромагнитные излучения для купирования боли при имплантации зубов.

З.М. Измайлова, В.А. Семкин (2014) анализируют методики профилактики атрофии краевой десны после удаления зуба [24], Н.Г. Коротких и др. (2004) приводят комплексную профилактику деформаций альвеолярного отростка после удаления зубов [25], И.М. Макеева, Ю.В. Шевелюк (2012) анализируют роль абфракции в возникновении клиновидных дефектов зубов [26], а А.И. Булгакова и др. (2013) приводят методы оптимизации лечения клиновидных дефектов зубов с симптомами гиперестезии [27].

A. Chopra, K. Sivaraman, S.G. Bhat (2016) приводят метод лечения многочисленных рецессий десны при помощи соединенных лоскутов на ножке [40]. А.Ф. Панасюк и др. (2004) исследует биоматериалы для тканевой инженерии и хирургической стоматологии [28].

На кафедре пропедевтики стоматологических заболеваний МГМСУ, предложен новый метод диагностики заболеваний полости рта и зубов, включающий исследование информационного гомеостаза органов и систем пациента, в том числе, полости рта и зубов (Пожарицкая М.М. и др., 2000).

Информационно-волновая диагностика (ИВД) (исследование информационного гомеостаза) проводится с помощью анализатора-индикатора миллиметровых сигналов с биологически активных точек компьютеризированного «АИС-ЛИДО», применение которого в стоматологической практике выявило ряд возможностей для проведения диагностического процесса на всех этапах проведения стоматологического лечения. Проведённые исследования позволяют выделить метод ИВД, как обладающий новыми возможностями для повышения качества лечебного процесса [29].

Методика ИВД позволяет изучить стадии развития патологического процесса, расширяет общеклинические возможности врачей-стоматологов [30].

Заключение

Таким образом, анализ публикаций отечественных и зарубежных авторов и полученные результаты показывают, что использование низкоинтенсивного ЭМИ весьма эффективно для лечения и профилактики широкого круга заболеваний в терапевтической и хирургической стоматологии, а также дентальной имплантации при протезировании пациентов [31]. Метод хорошо сочетается с применением фармакологических препаратов, а также может быть использован в качестве монотерапии [32].

1. Hamadeeva AM, Arhipov VD, Trunin DA, et al. Gum recession. Epidemiology, Risk factors. Principles of Treatment: methodical recommendations. Samara: Publishing House in SamGMU;1999. 22 p. (In Russ).
2. Shishkova IM, Jakovleva NV. Health as a scientific category. Nauka molodyh - Eruditio Juvenium. 2016; 4 (3): 48-51. (In Russ).
3. Gorbatova EA. Topographic peculiarities of GUM departments. Parodontologija [Periodontics]. 2003; 4 (29): 19-20. (In Russ).
4. Mustakimova RF. Peculiarities of the gum recession in patients with muscular-disbalance syndrome: Dis. Cand. Honey Sciences. Kazan; 2014. (In Russ).
5. Susin C, Haas AN, Oppermann RV, et al. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. J. of Periodontology. 2004; 75 (10): 1377-1386.
6. Zakirov TV. To the issue of the etiology of gum recessions. Problemy stomatologii [Dental problems]. 2005; 1: 9-13. (In Russ).
7. Toker H, Ozdemir H. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a university dental hospital in Turkey. International journal of Dental Hygiene. 2009; 7 (2): 115-120.
8. Patriarca C, Bergamaschi F, Gazzano G, et al. Histopathological findings after radiofrequency (RITA) treatment for prostate cancer. Prostate Cancer Prostatic Dis. 2006; 9 (3): 266-9.
9. Alybina NN. The role of natural hygiene and intensity of millimeter waves in the recovery of Nature and society. Biomedicinskaja radioelektronika [Biomedical Radio Electronics]. 2007; 8-9: 99-110. (In Russ).
10. Beckij OV, Lebedeva NN. Biological effects of intensity millimeter waves (review). Biomedicinskaja radioelektronika [Biomedical Radio Electronics]. 2015; 1: 31-47. (In Russ).

11. Beckij OV. Water and electromagnetic waves. Biomedicinskaja radioelektronika [Biomedical Radio Electronics]. 1998; 2: 3-5. (In Russ).
 12. Devjatkov ND, Golant MB, Beckij OV. Peculiarities of medico-biological application of millimeter waves. Moscow; 1994. 164 p. (In Russ).
 13. Kormazov MJu. Bioresonance. Basic principles of resonance and electromagnetic therapy. Vestnik otorinolaringologii [Herald Otorhinolaryngology]. 2008; 2: 59-61. (In Russ).
 14. Korolov JuN. General laws of development of ultrastructural reactions at Action of electromagnetic radiations. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury [Questions of balneology, physiotherapy and medical physical culture]. 1997; 5: 3-7. (In Russ).
 15. Tereshin SJu. Participation of chlorine and sodium channels in the implementation of the effects of electromagnetic fields high frequency centimeter range on the active transport of sodium ions through the cell membrane. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury [Questions of balneology, physiotherapy and medical physical culture]. 1997; 4: 28-30. (In Russ).
 16. Darendeliler MA, Darendeliler A, Mandurino M. Clinical application of magnets in orthodontics and biological implications: a review Eur J Orthod. 1997; 19 (4): 431-42.
 17. Bystrov RP, Sokolov AV. Distribution of the short part of millimeter and submillimetre waves: possible applications. Radiotekhnika [Radio engineering]. 2006. №5. C.11-19. (In Russ).
 18. Sel'e G. Essays on Adaptive syndrome. Moscow; 1960. 253 p. (In Russ).
 19. Black DR, Heynick LN. Radiofrequency (RF) effects on blood cells, cardiac, endocrine, and immunological functions Bioelectromagnetics. 2003; 6: S187-95.
 20. Hei Wei-Hong, Kim Soochan, Park Joo-Cheol, et al. Schwann-like cells differentiated from human dental pulp stem cells combined with a pulsed electromagnetic field can improve peripheral nerve regeneration. Bioelectromagnetics. 2016. Mar 15. doi: 10.1002/bem.21966.
 21. Hei WH, Byun SH, Kim JS, et al. Effects of electromagnetic field (PEMF) exposure at different frequency and duration on the peripheral nerve regeneration: in vitro and in vivo study. Int J Neurosci. 2016; 126 (8): 739-48.
 22. Kuznecov AV. Application of electromagnetic fields EHF-range for treatment and prevention of complications in fractures of the lower jaw: Dis. Cand. Honey Sciences. Moscow; 2005. 125 p. (In Russ).
 23. Uyar Tansel, Cokeliler Dilek, Dogan Mustafa, et al. Electrospun nanofiber reinforcement of dental composites with electromagnetic alignment approach. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2016; 62: 762-70.
 24. Izmajlova ZM, Semkin VA. Method of prevention of atrophy of the edge gum after tooth removal. Stomatologija [Dentistry]. 2014; 93 (2): 55-57. (In Russ).
 25. Korotkih NG, Korzh GM, Lesnyh NI, et al. Complex prevention of deformation of alveolar after removal of teeth. Stomatologija [Dentistry]. 2004; 83 (1): 23-26. (In Russ).
 26. Makeeva, IM, Sheveljuk JuV. The role of abfrakcii in the occurrence of wedge defects of teeth. Stomatologija [Dentistry]. 2012; 91 (1): 65-70. (In Russ).
 27. Bulgakova AI, Islamova DM, Valeev IV, et al. Optimization of methods of treatment of wedge defects of teeth with symptoms of hyperesthesia. Stomatologija [Dentistry]. 2013; 92 (1): 46-49. (In Russ).
 28. Panasjuk AF, Savashhuk DA, Larionov EV, et al. Biomaterials for tissue engineering and Surgical Dentistry. Klinicheskaja stomatologija [Clinical Dentistry]. 2004; 1: 44-47; 2 :54-57. (In Russ).
 29. Lebedeva NN. Physiological mechanisms of biological effects of intensity electromagnetic waves mm-range. In: Millimeter waves in medicine and biology: reports of the 11th Russian Symposium with International participation. Moscow; 1997. pp. 126-128. (In Russ).
 30. Mavlikeev MO, Titova AA, Gudz DO, et al. Современные методы исследования ангиогенеза в клинической практике. Nauka molodyh - Eruditio Juvenium. 2017; 5 (1): 110-123. (In Russ).
 31. Midtbø Marit, Daehlin Marte S, HageKristin, et al. Interdisciplinary Treatment of Gingival Recession. J Clin Orthod. 2016; 50 (2): 97-102.
 32. Bulgakova AI, Islamova DM, Valeev IV. Optimization of methods of treatment of wedge defects of teeth with symptoms of hyperesthesia. Stomatologija [Dentistry]. 2013; 92 (1): 46-49. (In Russ).
-