

Состояние альвеолярной костной ткани в зависимости от витальности пульпы зуба по показателям слюны пациентов с пародонтитом средней степени

© Янушевич О.О., Гасанова З.Т., Вавилова Т.П., Рунова Г.С.

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

Резюме:

Цель. Оценить результаты хирургического лечения пациентов с хроническим пародонтитом средней степени при различном статусе пульпы зубов с помощью определения в смешанной слюне sRANKL, OPG и FGF-2 и данных динамической денситометрии

Материалы и методы. Было проведено хирургическое лечение 24 пациентов с хроническим пародонтитом средней степени. За три месяца до операции части больным по показаниям выполняли эндодонтическое лечение исследуемых зубов. В зависимости от статуса пульпы зубов пациенты были разделены на две группы: I – пациенты с витальными зубами, II – пациенты с зубами после эндодонтического лечения. До и после оперативного вмешательства всем больным выполняли клиническое обследование, иммуноферментный анализ маркеров ремоделирования слюны и оптическую денситометрию кости пародонта для сопоставления результатов лечения.

Результаты. Индекс ОНІ-S показал достоверное снижение среднего значения к 12 месяцам наблюдений в обеих группах, которое было статистически значимым. Более высокие показатели индекса PI к концу периода наблюдений были выявлены в области депульпированных зубов. Была выявлена равнозначная динамика уменьшения величины пародонтального прикрепления согласно индексу CAL в обеих группах после лечения. В слюне выявлено равнозначное понижение sRANKL, повышение OPG к концу периода наблюдений, статистически не значимое при сопоставлении между группами. FGF-2 оставался не выявленным ни на одном из сроков наблюдений во всех группах. Данные денситометрии свидетельствовали о повышении плотностных характеристик кости пародонта к концу наблюдений с устойчивой зависимостью к более низким значениям в области депульпированных зубов.

Выводы. В слюне пациентов были выявлены статистически равнозначные по интенсивности процессы резорбции кости пародонта вне зависимости от статуса пульпы зубов. Проведение динамической денситометрии альвеолярной костной ткани выявило статистически значительно более низкие показатели плотностных характеристик в области зубов с состоянием после эндодонтического лечения.

Ключевые слова: пародонтит, пульпа зуба, sRANKL, остеопротегерин, фактор роста фибробластов, плотность кости.

Статья поступила: 15.10.2021 **исправлена:** 02.12.2021; **принята:** 03.12.2021;

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Для цитирования: Янушевич О.О., Гасанова З.Т., Вавилова Т.П., Рунова Г.С. Состояние альвеолярной костной ткани в зависимости от витальности пульпы зуба по показателям слюны пациентов с пародонтитом средней степени. Эндодонтия today. 2021; 19(4):278-284. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-4-278-284.

The state of the alveolar bone tissue depending on the vitality of the tooth pulp according to the saliva indicators of patients with moderate periodontitis

© O.O. Yanushevich, Z.T. Gasanova, T.P. Vavilova, G.S. Runova

Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract:

Aim. To evaluate the results of surgical treatment of patients with moderate chronic periodontitis with different dental pulp status by determining sRANKL, OPG and FGF-2 in mixed saliva and dynamic densitotometry data

Materials and methods. Surgical treatment of 24 patients with moderate chronic periodontitis was performed. Three months before the operation, according to the indications, endodontic treatment of the examined teeth was performed in some patients. Depending on the status of the dental pulp, the patients were divided into two groups: I – patients with vital teeth, II – patients with teeth after endodontic treatment. Before and after surgery, all patients underwent clinical examination, enzyme immunoassay of saliva remodeling markers and optical densitotometry of periodontal bone to compare the results of treatment.

Results. The OHI-S index showed a significant decrease in the mean value by 12 months of observation in both groups, which was statistically significant. Higher indices of the PI index by the end of the observation period were detected in the area of depulped teeth. An equivalent dynamics of a decrease in the value of periodontal attachment according to the CAL index was revealed in both groups after treatment. The saliva showed an equivalent decrease in sRANKL, an increase in OPG by the end of the observation period, statistically insignificant when compared between groups. FGF-2 remained undetected at any of the observation periods in all groups. Densitotometry data indicated an increase in the density characteristics of periodontal bone by the end of observations with a stable dependence on lower values in the area of depulped teeth.

Conclusions. In the saliva of patients, the processes of periodontal bone resorption were found to be statistically equivalent in intensity, regardless of the status of the dental pulp. The absence of FGF-2 content in saliva until the end of the observation period should be considered as an indicator of periodontal healing of vital and depulped teeth by the formation of fibrous connective tissue. Dynamic densitotometry of alveolar bone tissue revealed statistically significantly lower density characteristics in the area of teeth with a condition after endodontic treatment.

Keywords: periodontitis, tooth pulp, sRANKL, osteoprotegerin, fibroblast growth factor, bone density.

Received: 15.10.2021; **revised:** 02.12.2021; **accepted:** 03.12.2021;

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

For citation: O.O. Yanushevich, Z.T. Gasanova, T.P. Vavilova, G.S. Runova. The state of the alveolar bone tissue depending on the vitality of the tooth pulp according to the saliva indicators of patients with moderate periodontitis. *Endodontics today*. 2021; 19(4):278-284. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-4-278-284.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проявления хронического пародонтита связаны с развитием патологического пути регенерации пародонта за счет дисбаланса в остеокласт/остеобласт активирующей системе [1]. Образование межклеточного матрикса костной ткани происходит с участием остеобластов, которые синтезируют лиганды рецепторов активатора ядерного фактора каппа В (RANKL) [2]. За разрушение костной ткани ответственны остеокласты, предшественники которых имеют на своей поверхности мембранные рецепторы, называемые рецепторами активатора ядерного фактора каппа В (RANK). Связывание RANK-лиганда с RANK-рецептором сопровождается слиянием нескольких клеток-предшественников в один зрелый многоядерный остеокласт, который начинает разрушать костную ткань [2, 3]. Стадия преобразования предшественников остеокластов в зрелый остеокласт может блокироваться белком остеопротегерином (OPG), который связывает RANKL, предотвращая этим его соединение с RANK-рецептором.

При пародонтите пульпа зуба претерпевает широкий диапазон изменений своей структуры и функции [4, 5, 6]. Считают, что подобная инфекция в пульпе может оказывать негативное влияние на костную ткань пародонта ввиду чего до начала каких-либо лечебных манипуляций должно проводиться обязательное эндодонтическое лечение зубов [7, 8]. Однако также полагают, что лечение корневых каналов ухудшает состояние тканей пародонта [9, 10], либо вовсе не влияет на них [11-14].

Исследование показателей смешанной слюны больных пародонтитом позволяет оценивать процес-

сы ремоделирования костной ткани пародонта при различном статусе пульпы зубов, а также следить за эффективностью методов лечения, что является важным прогностическим тестом. Однако в настоящее время повреждение костной ткани пародонта оценивается только рентгенологическими методами, а тщательная дифференциальная диагностика состояния кости пародонта при различном статусе пульпы зубов не проводилась. Внедрение неинвазивных лабораторных методов исследования важнейших маркеров ремоделирования в слюне при пародонтите позволяет оценить выраженность процессов остеорезорбции в области зубов с витальной пульпой и после эндодонтического лечения.

Сочетание метода определения маркеров ремоделирования в слюне с определением оптической плотности (ОП) кости пародонта при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) – динамической денситометрии – должно послужить информативным инструментом для выявления состояния кости пародонта при различном состоянии специфической ткани пульпы зубов. В этой связи, исследование вышеуказанных показателей слюны в сочетании с данными денситометрии альвеолярной кости является перспективным направлением, которое позволяет оценивать процессы ремоделирования костной ткани пародонта при различном состоянии пульпы, и, тем самым, отслеживать эффективность проводимого лечения.

ЦЕЛЬ

Оценить результаты хирургического лечения пациентов с хроническим пародонтитом средней степени при различном статусе пульпы зубов с помощью опре-

деления в смешанной слюне sRANKL, OPG и FGF-2 и данных динамической денситометрии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено комплексное обследование и лечение 24 пациентов в возрасте 18-65 лет (9 человек (40,91%) – женщины, 13 человек (59,09%) – мужчины) (средний возраст $34,7 \pm 6,5$ лет) с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени. Предметом исследования у пациента служил только один вертикальный костный дефект пародонта глубиной 5-6 мм. Таким образом, общее количество исследуемых вертикальных дефектов кости пародонта составило 24 костных кармана.

Комплекс диагностических мероприятий включал в себя сбор жалоб, анамнестических данных, осмотр полости рта, рентгенологическое исследование. Для оценки гигиенического статуса и состояния тканей пародонта использовали индекс гигиены полости рта Oral Hygienic Index Simplified – OHI-S (J. Vermillion, 1964) и пародонтальный индекс Рассела – PI (Russel A., 1956). Степень разрушения тканей пародонта определяли по величине потери клинического прикрепления (индекс CAL – Clinical Attachment Loss), измеряя градуированным зондом расстояние от эмалево-цементной границы до дна пародонтального кармана в мм с учетом максимального значения. Степень патологической подвижности зубов определяли по шкале Miller M. (1979) в модификации Fleszar T.J. et al (1980).

Далее следовал пародонтологический этап лечения, который начинали с удаления наддесневых зубных отложений с помощью ультразвукового наконечника «Sirosonic L» (Sirona, Швейцария), процедуру снятия зубных отложений с поверхности корня и ее последующим сглаживанием – Scaling & Root Planning (SRP). При сохранении патологической подвижности зубов лечение продолжали выполнением процедуры шинирования, окклюзионные супраконтакты удаляли в процессе избирательного пришлифовывания зубов. После купирования воспалительного процесса в пародонте в условиях оптимальной гигиены полости рта приступали к выполнению хирургического этапа лечения.

Всем больным проводили оперативное вмешательство в виде лоскутной операции по модифицированной методике Цешинского – Видман – Неймана. В ходе оперативного вмешательства использовали методику направленной тканевой регенерации (НТР) и направленной костной регенерации (НКР) с применением рассасывающейся коллагеновой мембраны «Bio – Gide» и остеопластического материала «Bio – Oss» (Geistlich Biomaterials, Швейцария).

До начала пародонтологического лечения и за три месяца до хирургического лечения части больным по показаниям выполняли эндодонтическое лечение зубов с использованием машинной файловой системы ProTaper Universal (Dentsply/Maillefer), антисептической обработкой 3% р-ром гипохлорита натрия и последующим пломбированием корневых каналов методом латеральной конденсации гуттаперчи (гуттаперчевые штифты Meta Biomed, Южная Корея; силер AH Plus, Dentsply).

Все пациенты в зависимости от статуса пульпы зубов были разделены на две группы: I группа – исследуемые пациенты с витальными зубами, II группа – исследуемые пациенты с зубами с состоянием после эндодонтического лечения. В контрольную группу вошли

10 практически здоровых пациентов обоего пола, без патологии пародонта и с санированной полостью рта.

Для исследования количества маркеров ремоделирования проводили сбор смешанной слюны натощак в одни и те же утренние часы после чистки зубов. Пациентов предупреждали, чтобы до сбора слюны они не курили и не пили газированную воду. Забор биоматериала осуществляли без стимуляции, путём сплевывания в пластиковую градуированную пробирку в течение 5 минут. Пробирки с образцами до начала исследования хранили в замороженном состоянии при $t = -30^{\circ}\text{C}$. Полученную слюну после однократного размораживания центрифугировали в течение 15 мин. при 3000 об/мин. Далее убирали надосадочную жидкость – супернатант, в котором иммуноферментным методом с использованием готовых наборов реактивов на анализаторе Personal Lab ADALTIIS определяли содержание sRANKL, OPG, FGF – 2 в пг/мл.

Забор биологического материала производился непосредственно до хирургического вмешательства и через 3, 6, 12 месяцев после операции.

Результаты исследований слюны всех пациентов сопоставляли с рентгенологической оценкой ОП костной ткани пародонта – динамической денситометрией по данным КЛКТ. Измерения ОП костной ткани пародонта выполняли на конусно – лучевом компьютерном томографе фирмы Vatech (Южная Корея) в межзубном промежутке исследуемого зуба со стороны костного кармана в коронарном, сагитальном и аксиальном томографических срезах.

В режиме многослойной реконструкции (MPR) в аксиальном томографическом срезе выставляли оси координат в костной ткани межзубных промежутков в области интересующего зуба так, чтобы сагиттальная (оранжевая) ось была под углом 90° к челюсти. Далее с помощью опции «Profile» в зонах интереса последовательно в коронарном, сагитальном и аксиальном томографических срезах выставлялись две точки, фиксирующие интересующий участок костной ткани пародонта: до операции – параллельно глубине костного кармана на всем его протяжении, после операции – от дна сформировавшегося костного регенерата до его края в области альвеолярного гребня, включая кортикальную пластинку.

После измерений в зонах интереса автоматически формировался график ОП костной ткани. График состоит из двух осей координат, одна из которых представлена единицами измерения ОП кости (условными единицами, у.е.), другая – единицами измерения длины ранее фиксируемого двумя точками участка костной ткани (мм). За счет пересечения значений двух осей графика формировалась кривая ОП костной ткани с указанием минимального, среднего и максимального значений. В настоящем исследовании за значение ОП костной ткани пародонта принималась сумма средних значений показателя в каждом из диалоговых окон программы – просмотрщика, деленная на три. Данные измерения проводили на томографических срезах одинаковой толщины до операции, а также через 6 и 12 месяцев после хирургического лечения.

Статистическая обработка данных производилась с помощью программы IBM SPSS Statistics 19.0, MS Office Word 2010 и MS Office Excel 2010. Для проверки статистической значимости различия среднего значения исследуемых показателей у пациентов групп I и II был применен парный t – критерий Стьюдента. Стати-

стически значимыми считались различия между средними величинами, для которых $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При сопоставлении данных между группами индекс OHI-S продемонстрировал статистически значимое снижение среднего показателя после лечения. Так, в группе I индекс понизился через 12 месяцев с исходного уровня 2,56 до 2,17. Подобное снижение наблюдалось и во II группе: индекс OHI-S для II группы также снизился статистически значимо в эти сроки, с 2,73 до 1,25 ($p < 0,05$) (табл. 1).

Индекс PI продемонстрировал снижение среднего показателя к 6 месяцу наблюдений, но оно не было статистически значимым при сопоставлении результатов между группами. Так, в группе I эти значения понизились с исходного уровня 3,45 до 2,56, в группе II – с 3,60 до 2,63 ($p > 0,05$). К 12 месяцам продолжалось снижение данного индекса, и на этом сроке наблюдений определялась статистически значимая разница данных в I и II группе с более высокими значениями индекса PI в области зубов после эндодонтического лечения ($p < 0,05$) (табл. 2).

Анализ данных индекса CAL выявил достоверное снижение среднего значения показателя в группе I с исходного уровня 5,29 мм до 3,07 мм, в группе II – с 5,60 мм до 3,10 мм через 12 месяцев лечения. Однако сравнение полученных значений между группами

не выявило статистически значимых отличий индекса CAL ни на одном из сроков наблюдений ($p > 0,05$) (табл.3). Средний уровень клинического прикрепления для обеих групп до начала лечения был равен 5,45 мм, что соответствует значительному разрушению тканей пародонта при пародонтите средней степени. Через 12 месяцев лечения индекс CAL снизился и составил 0,58 мм и 0,55 мм от исходного уровня в I и II группах, соответственно ($p > 0,05$) (табл. 3).

Определение в смешанной слюне sRANKL показало исходно высокое содержание этого белка у пациентов обеих групп. Этот показатель имел достоверную тенденцию к снижению средних значений: в группе I количество sRANKL понизилось с исходного уровня 0,78 пг/мл до 0,15 пг/мл, в группе II – с 0,90 пг/мл до 0,25 пг/мл к 12 месяцам после лечения (рис. 1). За весь период лечения среднее значение sRANKL у пациентов с витальной пульпой и с состоянием после эндодонтического лечения зуба уменьшилось и в группе I составило 0,19 пг/мл, в группе II – 0,28 пг/мл от исходного уровня этого показателя ($p > 0,05$). Также следует отметить отсутствие содержания sRANKL в смешанной слюне у 8% пациентов с витальной пульпой и у 9% пациентов с депульпированными зубами как до, так и после проведенного лечения.

Оценка содержания в смешанной слюне OPG показала более высокое исходное содержание этого протеина по сравнению с RANKL у пациентов обеих групп.

Таблица 1. Значения индекса OHI-S в группах до и после лечения.

Table 1. Values of the OHI-S index in the groups before and after treatment.

Индекс OHI-S	До операции		3 месяца после операции		6 месяцев после операции		12 месяцев после операции	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Число участников	14	10	14	10	14	10	14	10
Среднее арифметическое	2,56	2,73	2,15	1,84	2,05	1,19	2,17	1,25
Стандартное отклонение	0,18	0,14	0,27	0,29	0,27	0,15	0,27	0,18
Стандартная ошибка среднего значения	0,05	0,04	0,07	0,09	0,07	0,05	0,07	0,06
Парный t – критерий Стьюдента	P < 0,05		P < 0,05		P < 0,05		P < 0,05	

Таблица 2. Значения индекса PI в группах до и после лечения.

Table 2. Values of the PI index in the groups before and after treatment.

Индекс PI	До операции		3 месяца после операции		6 месяцев после операции		12 месяцев после операции	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Число участников	14	10	14	10	14	10	14	10
Среднее арифметическое	3,45	3,60	2,70	2,81	2,56	2,63	2,26	2,44
Стандартное отклонение	0,25	0,12	0,19	0,14	0,15	0,14	0,17	0,15
Стандартная ошибка среднего значения	0,07	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
Парный t – критерий Стьюдента	P > 0,05		P > 0,05		P > 0,05		P < 0,05	

Таблица 3. Значения индекса CAL (мм) в группах до и после лечения.

Table 3. Values of the CAL index (mm) in the groups before and after treatment.

Индекс CAL (мм)	До операции		3 месяца после операции		6 месяцев после операции		12 месяцев после операции	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Число участников	14	10	14	10	14	10	14	10
Среднее арифметическое	5,29	5,60	4,14	4,30	3,14	3,30	3,07	3,10
Стандартное отклонение	0,47	0,52	0,36	0,48	0,36	0,48	0,27	0,32
Стандартная ошибка среднего значения	0,13	0,16	0,10	0,15	0,10	0,15	0,07	0,10
Парный t – критерий Стьюдента	P > 0,05		P > 0,05		P > 0,05		P > 0,05	

Количество OPG имело достоверную тенденцию к повышению средних значений: в группе I его количество повысилось с исходного уровня 6,91 пг/мл до 10,79 пг/мл, в группе II – с 6,81 пг/мл до 10,05 пг/мл к 12 месяцам после лечения. При этом тенденции к достоверному повышению содержания OPG при сопоставлении данных между группами выявлено не было ($p > 0,05$) (рис. 2). За весь период наблюдений среднее значение OPG у пациентов группы I увеличилось в 1,56 раза, группы II – в 1,48 раза ($p > 0,05$) (рис. 2).

Далее было рассчитано соотношение sRANKL/OPG: исходно средние значения этого соотношения составили 0,14 и 0,16 в I и II группе, соответственно, являясь статистически не значимыми при сопоставлении между собой ($p > 0,05$) (рис. 3).

В целом соотношение sRANKL/OPG имеет тенденцию к снижению: за весь период наблюдений у пациентов группы I соотношение sRANKL/OPG составило 0,07, у пациентов группы II – 0,19 от исходного уровня этого показателя (рис. 3).

Содержание FGF-2 после проведенного лечения в исследуемых группах на всех сроках наблюдения оставалось не выявленным. Однако следует отметить появление этого пептида у 2 пациентов в каждой из групп сравнения к 3 месяцу наблюдений. При этом значения FGF-2 в группе I варьировали в пределах от 3,69 до 8,07 пг/мл, в группе II – от 3,55 до 7,55 пг/мл ($p > 0,05$).

Исходно средние значения ОП костной ткани пародонта составили в группе I – 791,86 у.е., в группе II – 784,54 у.е., не являясь статистически значимыми при сопоставлении между группами ($p > 0,05$). После лечения плотностные характеристики кости пародонта имели тенденцию к росту: 944,36 у.е. и 833,70 у.е. в I и II группах, соответственно, с устойчивой зависимостью к более низким показателям в группе II ($p < 0,05$). К 12

месяцам наблюдений у пациентов группы I ОП кости пародонта увеличилась на 19,3%, у пациентов группы II – на 6,3% ($p < 0,05$) (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, мы провели исследование слюны и оптической плотности костной ткани пародонта по данным КЛКТ пациентов с хроническим пародонтитом средней степени в области витальных и депульпированных зубов до и после хирургического лечения.

В процессе комплексного обследования пациентов определяли индекс OHI-S. Он показал достоверное снижение среднего значения к 12 месяцам наблюдений в обеих группах, которое было статистически значимым. Тем не менее, нами была выявлена тенденция к наибольшему улучшению значений индекса в группе с витальными зубами, что, по всей видимости, не зависело от состояния ткани пульпы, а коррелировало со степенью выполнения пациентами индивидуальных гигиенических рекомендаций.

Результаты определения индекса PI продемонстрировали стремительное снижение значений этого показателя на всех этапах наблюдений с достоверно значимыми различиями между группами к 12 месяцам после лечения. Более высокие показатели воспалительно-деструктивного процесса пародонта были выявлены в области зубов, подвергшихся лечению корневых каналов, что, по всей вероятности, было связано с фактом депульпирования зубов.

Исходя из равнозначной динамики уменьшения величины пародонтального прикрепления согласно индексу CAL в обеих группах, можно резюмировать, что проведенное лечение позволило одинаково эффективно остановить дальнейшее разрушение тканей пародонта в области как витальных, так и депульпированных зубов.

Таблица 4. Результаты оптической плотности костной ткани пародонта (у.е.) в группах до и после лечения.

Table 4. Results of the optical density of periodontal bone tissue (CU) in the groups before and after treatment.

Оптическая плотность костной ткани (у.е.)	До операции		6 месяцев после операции		12 месяцев после операции	
	I	II	I	II	I	II
Число участников	14	10	14	10	14	10
Среднее арифметическое	791,86	784,54	867,50	811,80	944,36	833,70
Стандартное отклонение	20,16	17,18	21,95	18,24	20,72	18,22
Стандартная ошибка среднего значения	5,39	5,43	5,87	5,77	5,54	5,76
Парный t – критерий Стьюдента	P > 0,05		P < 0,05		P < 0,05	

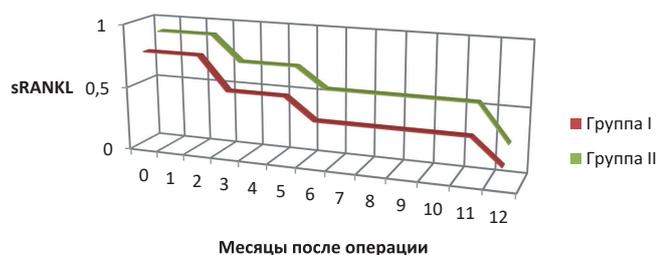


Рис. 1. Динамика содержания sRANKL (пг/мл) в смешанной слюне исследуемых до и после лечения.

Fig. 1. Dynamics of sRANKL content (pg/ml) in the mixed saliva of the subjects before and after treatment

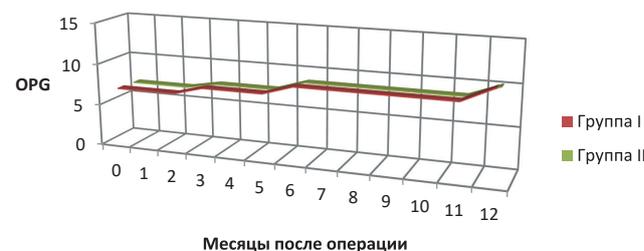


Рис. 2. Динамика содержания OPG (пг/мл) в смешанной слюне исследуемых до и после лечения.

Fig. 2. Dynamics of OPG content (pg/ml) in the mixed saliva of the subjects before and after treatment.

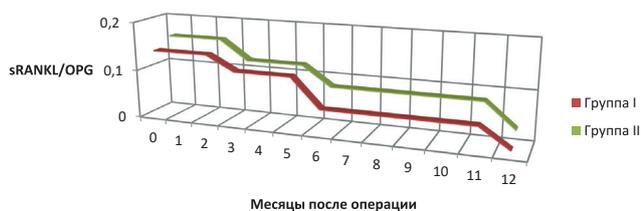


Рис. 3. Динамика изменения соотношения sRANKL/OPG в смешанной слюне исследуемых до и после лечения.

Fig. 3. Dynamics of changes in the sRANKL/OPG ratio in the mixed saliva of the subjects before and after treatment.

Исследование sRANKL в обеих группах не позволило выявить значений этого белка в контрольной группе даже по окончании периода наблюдений. Это свидетельствует о продолжающихся и одинаково выраженных по интенсивности процессах резорбции альвеолярной костной ткани при пародонтите средней степени в области витальных и депульпированных зубов даже по истечению 12 месяцев после хирургического лечения.

При этом количество OPG по истечению 12 месяцев наблюдений оставалось равнозначно повышенным в группах по сравнению со значениями этого протеина в контрольной группе. Динамика к равнозначному повышению OPG при аналогичной тенденции к понижению sRANKL в группах свидетельствует о выраженном потенциале метаболических резервов костной ткани при пародонтите средней степени, в частности, выраженном антагонизме OPG для связывания sRANKL. Это,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Янушевич О.О., Вавилова Т.П., Островская И.Г., Деркачева Н.И. Молекулярная стоматология. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2020. 160 с.
2. Hasegawa T. Expression of receptor activator of NF-kappa B ligand and osteoprotegerin in culture of human periodontal ligament cells. Hasegawa T, Yoshimura Y, Kikuri T. et al. J Periodont Res. 2002. Vol.37. P. 405-411.
3. Mogi M. Differential expression of RANKL and osteoprotegerin in gingival crevicular fluid of patient with periodontitis. Mogi M., Otogoto J., Ota N., Togari A. J Dent Res. 2004. Vol. 83. P. 166-169.
4. Lantelme R.L. Dentin formation in periodontally diseased teeth. R.L. Lantelme, S.L. Handelman, R.J. Herbison. J. Dent. Res. 1976. Vol. 55. P. 48-55.
5. Langeland K., Rodrigues H., Dowden W. Periodontal disease, bacteria, and pulpal histopathology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1974;37:257-270.
6. Wan L., Lu H.B., Xuan D.Y., Yan Y.X., Zhang J.C. Histological changes within dental pulps in teeth with moderate to severe chronic periodontitis. International Endodontic Journal. 2015; 48:95-102.
7. Oh S.L., Fouad A.F., Park S.H. Treatment strategy for guided tissue regeneration in combined endodontic-periodontal lesions: case report and review. Journal of Endodontics. 2009; 35:1331-1336.
8. Kwon E.Y., Cho Y., Lee J.Y., Kim S., Choi J. Endodontic treatment enhances the regenerative potential of teeth with advanced periodontal disease with secondary endodontic involvement. Journal of Periodontal & Implant Science. 2013. Vol. 43. №. 3. P.136-140.
9. Lima L.A., Anderson G.B., Wang M.M., Nasjleti C.E., Morrison E.C., Kon S., Caffesse R.G. Healing of Intrabony Defects and Its Relationship to Root Canal Therapy. A Histologic and Histometric Study in Dogs, Journal of Periodontology. 1997; 68 (3): 240-248.

REFERENCES:

1. Yanushevich O.O., Vavilova T.P., Ostrovskaya I.G., Derkacheva N.I. Molecular dentistry. M.: GEOTAR-Media. 2020. 160 p.
2. Hasegawa T. Expression of receptor activator of NF-kappa B ligand and osteoprotegerin in culture of human periodontal ligament cells. Hasegawa T, Yoshimura Y, Kikuri T. et al. J Periodont Res. 2002. Vol.37. P. 405-411.

в свою очередь, подтверждает наличие деструкции костной ткани при хроническом пародонтите и объясняет значительное понижение концентраций sRANKL к окончанию наблюдений вне зависимости от статуса пульпы зуба

Появление FGF – 2 в слюне нескольких больных к 3 месяцу наблюдений свидетельствовало о начальных процессах остеоремоделирования в тканях пародонта.

На основании данных денситометрии нами были получены достоверно более низкие плотностные характеристики кости пародонта в области депульпированных зубов. Результаты проведенных исследований в этом направлении показали, что в области пародонта депульпированных зубов срабатывают механизмы патологической биомеханики [15] за счет разрастания нетипичной для этой зоны фиброзной ткани [16]. По всей видимости, этот факт объясняет особенности полученных нами результатов оптической денситометрии пародонта в области зубов с отсутствием специфической ткани пульпы.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании полученных данных о содержании sRANKL и OPG в смешанной слюне больных пародонтитом были выявлены статистически равнозначные по интенсивности процессы резорбции кости пародонта вне зависимости от статуса пульпы зубов. Однако была выявлена тенденция к более высоким значениям этих показателей в области депульпированных зубов. Проведение динамической денситометрии альвеолярной костной ткани выявило статистически значительно более низкие показатели плотностных характеристик в области зубов с состоянием после эндодонтического лечения.

10. Sanders J. et al: Clinical evaluation of freeze – dried bone allograft in periodontal osseous defects. Composite freeze – dried bone allografts with and without Autogenous Bone Grafts. Journal of Periodontology. 1983; 54 (1): 1-8.
11. Miranda J.L, Santana C.M, Santana R.B. Influence of endodontic treatment in the post-surgical healing of human Class II furcation defects. Journal of Periodontology. 2013;84:51-7.
12. Diem C.R., Bover G.M., Ferrigno P.D., Fedi Jr P.F. Regeneration of the attachment apparatus on pulpless teeth denuded of cementum in Rhesus monkey. Journal of Periodontology. 1974; 45(1): 18-22.
13. Cortellini P., Tonetti M.S. Effect of Tooth Vitality on Regenerative Outcomes in Infrabony Defects. 2001; Journal of Clinical Periodontology. 2001; 28(7): 672-679.
14. Permlutter S. Effect of the endodontic status of the tooth on experimental periodontal reattachment in baboons: a preliminary investigation. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 1987; 63 (2): 232-236.
15. Шашмурина В.Р., Девликанова Л.И., Чумаченко Е.Н. Биомеханические особенности депульпации зубов при заболеваниях пародонта. Российский стоматологический журнал. 2017. Т. 21. №2. С. 64-67.
16. Чумаченко Е.Н., Шашмурина В.Р., Девликанова Л.И., Логашина И.В. Прогнозирование состояния зубочелюстной биомеханической системы до и после различных видов депульпирования. В кн.: Труды Второй международной научно-практической конференции «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине». М.: Изд. Санкт-Петербургского Политехнического университета; 2011; Т.1: 277-275.

3. Mogi M. Differential expression of RANKL and osteoprotegerin in gingival crevicular fluid of patient with periodontitis. Mogi M., Otogoto J., Ota N., Togari A. J Dent Res. 2004. Vol. 83. P. 166-169.
4. Lantelme R.L. Dentin formation in periodontally diseased teeth. R.L. Lantelme, S.L. Handelman, R.J. Herbison. J. Dent. Res. 1976. Vol. 55. P. 48-55.

5. Langeland K., Rodrigues H., Dowden W. Periodontal disease, bacteria, and pulpal histopathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;37:257-270.
6. Wan L., Lu H.B., Xuan D.Y., Yan Y.X., Zhang J.C. Histological changes within dental pulps in teeth with moderate to severe chronic periodontitis. *International Endodontic Journal*. 2015; 48:95-102.
7. Oh S.L., Fouad A.F., Park S.H. Treatment strategy for guided tissue regeneration in combined endodontic-periodontal lesions: case report and review. *Journal of Endodontics*. 2009; 35:1331-1336.
8. Kwon E.Y., Cho Y., Lee J.Y., Kim S., Choi J. Endodontic treatment enhances the regenerative potential of teeth with advanced periodontal disease with secondary endodontic involvement. *Journal of Periodontal & Implant Science*. 2013. Vol. 43. No. 3. P.136-140.
9. Lima L.A., Anderson G.B., Wang M.M., Nasjleti C.E., Morrison E.C., Kon S., Caffesse R.G. Healing of Infrabony Defects and Its Relationship to Root Canal Therapy. A Histologic and Histometric Study in Dogs. *Journal of Periodontology*. 1997; 68 (3): 240-248.
10. Sanders J. et al: Clinical evaluation of freeze dried bone allograft in periodontal osseous defects. Composite freeze – dried bone allografts with and without Autogenous Bone Grafts. *Journal of Periodontology*. 1983; 54 (1): 1-8.
11. Miranda J.L, Santana C.M, Santana R.B. Influence of endodontic treatment in the post-surgical healing of human Class II furcation defects. *Journal of Periodontology*. 2013;84:51-7.
12. Diem C.R., Bover G.M., Ferrigno P.D., Fedi Jr P.F. Regeneration of the attachment apparatus on pulpless teeth denuded of cementum in Rhesus monkey. *Journal of Periodontology*. 1974; 45(1): 18-22.
13. Cortellini P., Tonetti M.S. Effect of Tooth Vitality on Regenerative Outcomes in Infrabony Defects. 2001; *Journal of Clinical Periodontology*. 2001; 28(7): 672-679.
14. Permlutter S. Effect of the endodontic status of the tooth on experimental periodontal reattachment in baboons: a preliminary investigation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1987; 63 (2): 232-236.
15. Shashmurina V.R., Velikanova L.I., Chumachenko E.N. Biomechanical features of tooth depulcation in periodontal diseases. *Russian Dental Journal*. 2017. vol. 21. No.2. C. 64-67.
16. Chumachenko E.N., Shashmurina V.R., Velikanova L.I., Logashina I.V. Forecasting the state of the dental biomechanical system before and after various types of depulcation. In: *Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference "High Technologies, fundamental and applied research in physiology and medicine"*. Moscow: Publishing House of St. Petersburg Polytechnic University; 2011; Vol. 1: 277-275.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Янушевич О.О. – академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пародонтологии, ректор, ORCID ID: 0000-0002-4293-8465.

Гасанова З.Т. – аспирант кафедры пародонтологии, ORCID ID: 0000-0003-1040-6285.

Вавилова Т.П. – д.м.н., профессор кафедры биохимии

Рунова Г.С. – к.м.н., доцент кафедры пародонтологии, ORCID ID: 0000-0002-3545-6353.

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

AUTHOR INFORMATION:

Oleg Yanushevich – academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, MD, professor, head of the Department of Periodontology, rector, ORCID ID: 0000-0002-4293-8465.

Zarina Gasanova – postgraduate at the Department of Periodontology, ORCID ID: 0000-0003-1040-6285.

Tatyana Vavilova – PhD, MD, professor of Department of Biochemistry.

Galina Runova – PhD, associate professor of the Department of Periodontology, ORCID ID: 0000-0002-3545-6353.

Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

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

Гасанова З.Т. / Zarina T Gasanova, E-mail: dr_gasanova@inbox.ru