

Патогенетические и ассоциативные взаимосвязи параметров здоровья тканей пародонта и минеральной плотности костной ткани у женщин, проживающих в мегаполисе

С.С. Григорьев¹, С.Н. Саблина¹, Т.М. Еловикова¹, А.Г. Закроева¹, В.Я. Крохалев¹, М.И. Фоминых¹, Б.К. Ургуналиев², В.В. Иванова¹

¹Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

²Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Кыргызстан

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Остеопороз и хронический пародонтит являются серьезными проблемами современности. Гипотеза об ассоциации двух указанных заболеваний до сих пор остается открытой и не позволяет поставить все точки над «и» из-за отсутствия достаточной доказательной базы.

Цель исследования: выявить ассоциации между параметрами здоровья тканей пародонта и показателями, характеризующими минеральную плотность скелета у женщин постменопаузального периода.

Материалы и методы. Обследованы 109 пациентов женского пола с верифицированным диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени». Участники объединялись в две группы – основную (n = 76) и группу контроля (n = 33). Состояние МПК и системное здоровье пациентов оценивались по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии, FRAX® и индексу ССІ. Стоматологический статус – с помощью индексов: ОНІ-S, CAL, PPD, РМА, ПИ, РВІ. Рентгенологическая оценка устанавливалась на основании индекса Фукса для верхней и нижней челюсти, кортикального индекса МСІ, выполненного по данным КЛКТ в программе Galaxis Galileos (Sirona), компьютерный томограф Orthophos SL. Статистический анализ проводился с помощью лицензионной программы Statistica 13.3. В качестве описательных статистик для переменных использовали медиану с 25% и 75% квартилями. Условия нормальности для переменных проверяли с помощью критериев Шапиро – Уилка и χ^2 (хи-квадрат).

Результаты. Глубина пародонтальных карманов (PPD) в основной группе составила 4,44 (4,30 : 4,20 : 4,50). Совокупная величина потери клинического прикрепления (CAL) – 5,53 (5,50 : 5,40 : 5,80), что достоверно выше показателей в контрольной группе пациентов ($p < 0,001$). Минеральная плотность кости позвоночника L₁–L₄ (Total) соответствовала остеопении (г/см²) -0,83 (-0,80 : -0,78 : -0,91), T-score для позвоночника (Neck) -1,70 (-1,7 : -2,2 : -2,0). У пациентов контрольной группы признаков воспалительной деструкции по данным КЛКТ и снижения МПКТ на основании выполненной DXA не выявлялось.

Заключение. Обнаружены средние, значимые (на уровне менее 0,05) корреляции между T-score по шейке правого бедра (Neck) и параметрами, характеризующими глубину пародонтальных карманов ($R = -0,39$), а также между этим же параметром и потерей клинического прикрепления CAL ($R = -0,37$). Установлена значимая тесная отрицательная корреляция между параметром T-score для позвоночника L₁–L₄ (Total) и PPD, коэффициент корреляции ($R = -0,72$).

Ключевые слова: остеопороз, хронический генерализованный пародонтит, витамин D, постменопаузальный период, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, инструмент FRAX, индекс коморбидности, минеральная плотность костной ткани скелета

Для цитирования: Григорьев СС, Саблина СН, Еловикова ТМ, Закроева АГ, Крохалев ВЯ, Фоминых МИ, Ургуналиев БК, Иванова ВВ. Патогенетические и ассоциативные взаимосвязи параметров здоровья тканей пародонта и минеральной плотности костной ткани у женщин, проживающих в мегаполисе. *Пародонтология*. 2023;28(4):369-379. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-751>.

Pathogenetic and associative relationships between the parameters of periodontal health and bone mineral density in women living in a megalopolis

S.S. Grigorev¹, S.N. Sablina¹, T.M. Elovikova¹, A.G. Zakroeva¹, V.Ya. Krokhaev¹,
M.I. Fominykh¹, B.K. Urgunaliyev², V.V. Ivanova¹

¹Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

²I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

ABSTRACT

Relevance. Osteoporosis and chronic periodontitis are serious issues of modern life. The hypothesis that these two diseases are associated is still open-ended and doesn't allow setting the record straight for the lack of sufficient evidence. Purpose. The study aimed to detect the relationship between periodontal health parameters and mineral bone density characteristics in postmenopausal women.

Material and methods. The study examined 109 female patients with diagnosed moderate chronic generalized periodontitis (K05.31). The participants formed two groups: the main group (76 women) and the control group (33 women). Dual-energy X-ray absorptiometry, FRAX® and CCI assessed the mineral bone density and patients' systemic health. Dental status was evaluated using the OHI-S, CAL, PPD, PMA, PI, and PBI. X-ray assessment was based on the Fuchs index for upper and lower jaws, and the mandibular cortical index (MCI) was evaluated by CBCT scans in Galaxis Galileos software (Sirona), Orthophos SL CBCT scanner. The data were statistically analysed using licensed STATISTICA 13.3 software. In descriptive statistics for variables, the median was quartiles corresponding to the 25th percentile and the 75th percentile. The Shapiro-Wilk test and χ^2 (chi-square) evaluated the normality of variables.

Results. Periodontal pocket depth (PPD) was 4.44 (4.30:4.20:4.50) in the main group. The cumulative change in the clinical attachment level (CAL) was 5.53 (5.50:5.40:5.80), which was significantly higher than the control group parameters ($p < 0.001$). Bone mineral density of L₁-L₄ vertebrae corresponded to osteopenia (g/cm²) -0.83 (-0.80: -0.78: -0.91), spine (Neck) T-score was -1.70 (-1.7: -2.2: -2.0). In the patients of the control group, the CBCT did not show any signs of inflammatory destruction, and the DXA test did not reveal any loss of bone mineral density.

Conclusion. There are mean significant (less than 0.05) correlations between right femoral neck T-scores and periodontal pocket depth parameters ($R = -0.39$) and between the same parameter and the clinical attachment level (CAL) ($R = -0.37$). A significantly high degree of negative correlation is between the spine T-score of L₁-L₄ and PPD, correlation coefficient ($R = -0.72$).

Keywords: osteoporosis, chronic generalized periodontitis, vitamin D, postmenopause, dual-energy X-ray absorptiometry, FRAX instrument, Charlson Comorbidity Index (CCI), bone mineral density.

For citation: Grigorev SS, Sablina SN, Elovikova TM, Zakroeva AG, Krokhaev VYa, Fominykh MI, Urgunaliyev BK, Ivanova VV. Pathogenetic and associative relationships between the parameters of periodontal health and bone mineral density in women living in a megalopolis. *Parodontologiya*. 2023;28(4):369-379 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-751>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Остеопороз (ОП) и хронический генерализованный пародонтит (ХГП) являются длительными, прогрессирующими, «молчаливыми» заболеваниями, протекающими с нарушением костного метаболизма, которые имеют широкое распространение в популяции и прочно занимают ключевые места среди первых шести наиболее часто встречающихся патологий в мире [1–3].

Несмотря на стремительное взросление населения на фоне повсеместного возрастания потребностей к высокому качеству жизни, воздействие в крупных мегаполисах таких факторов как низкая инсоляция, гиподинамия, гипоэстрогенные и андрогенные состояния, высокая коморбидность, назначение многочисленных лекарственных средств, отсутствие сбалансированного питания отдалают возможность здорового долголетия, способствуя раннему возникновению осложнений ОП и ХГП [2–5].

Преждевременная потеря зубов, возникновение низкоэнергетических переломов проксимального отдела бедра и позвоночника, ухудшение личностного воспри-

ятия, ранняя инвалидизация и многие другие осложнения радикально меняют качество жизни населения и несут серьезную медико-социальную угрозу [6–9].

По мнению ученых, снижение минеральной плотности костей скелета (остеопения и остеопороз) также влияет на качество альвеолярной костной ткани челюстно-лицевой зоны. И хотя гипотеза об ассоциации остеопороза и хронического пародонтита не дает поставить все точки над «и» из-за отсутствия достаточной доказательной базы и противоречивых данных в различных когортах, полностью исключить сегодня взаимовлияние двух заболеваний также не представляется возможным, особенно в условиях стремительного развития остеоиммунологии [10–15, 25].

Вместе с этим, а также в связи с важностью повышения результатов лечения обоих заболеваний, у пациентов с хроническим пародонтитом на фоне ОП в условиях предстоящей сложной многоступенчатой специфической остеотропной терапии возникает высокая потребность в поиске эффективных диагностических инструментов для раннего выявления ассоциации ОП и ХГПСС [16–27].

Цель – выявить ассоциации между параметрами здоровья тканей пародонта и показателями, характеризующими минеральную плотность скелета у женщин постменопаузального периода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедре медицинской физики и информатики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, на кафедре хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии КГМА имени И. К. Ахунбаева.

Обследовано 109 пациентов женского пола с верифицированным диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени». Участницы объединялись в две группы – основную (76 человек) и группу контроля (33 человека). Средний возраст женщин в основной группе составил 60,0 лет (58,5;57,0;64,0), возраст начала менопаузы 50,23 лет (51,0;50;54), продолжительность менопаузы к началу исследования соответствовала 9,8 годам (9,0;5,0;13,0), средняя масса тела женщин – 67,92 кг (66,5;60,0;75,0).

Во вторую (контрольную) группу входили 33 женщины с нормальной минеральной плотностью кости в постменопаузальном периоде. Средний возраст женщин в группе – 54,0 года (54,0;51,0;56,0), начало менопаузы – 48,42 года (50,0;47,0;50,0), возраст менопаузы – 5,45 года (6,0;3,0;6,0), масса тела женщин – 72,39 кг (65,0;62,0;85,0). Работа проводилась в дизайне открытого, контролируемого, рандомизированного исследования с вмешательством.

Критерии включения: наличие добровольного информированного согласия на участие; заинтересованность; отсутствие данных в анамнезе о состоянии МПК скелета, диспансеризации у врача-ревматолога; отсутствие ранее проведенной остеотропной терапии; отсутствие данных об уровне 25(OH) D-витамина в венозной крови; стадия ремиссии хронических соматических заболеваний; согласие на консультацию и обследование в процессе участия в исследовании у врача-ревматолога.

Критерии исключения: острые формы и обострение сопутствующих хронических заболеваний; онкологические заболевания; лица, проживающие в домах престарелых, индивидуальная непереносимость и/или аллергические реакции на лекарственные препараты, лечение глюкокортикоидами.

Минеральная плотность костной ткани (норма, остеопения, остеопороз) пациентов оценивалась по данным денситометрии (DXA) – двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на аппарате Hologic Discovery – золотого стандарта инструментальной диагностики минеральной плотности кости, позволяющей установить количественные параметры плотности кости в граммах (г/см²) на уровне L₁-L₄ (Total) и области шейки правого бедра (Neck). Интерпретация результатов DXA проводилась в

сравнении с нормой по двум показателям: сравнение с нормальной пиковой костной массой (T-score) и сравнение с возрастной нормой (Z-score) у женщин моложе 50 лет. Согласно рекомендациям, предложенным ВОЗ, а также клиническим рекомендациям Минздрава РФ, диагностика уровня минеральной плотности костной ткани выполнялась на основании T-score. Пределом допустимой нормы считаются значения, не превышающие +2,5 SD (SD – результат сравнения) и не ниже -1SD. Все значения от -1SD до -2,5 SD признаются как остеопения – уменьшение минеральной плотности костной ткани. При показателях, демонстрирующих значения ниже -2,5 SD, результаты исследования интерпретировались как остеопороз – группа гетерогенных заболеваний. Также для оценивания использовался диагностический инструмент FRAX®

FRAX® – это реализованный на веб-сайте метод, позволяющий рассчитать 10-летнюю вероятность крупных остеопоротических переломов: шейки бедра, дистального отдела предплечья, проксимального отдела плечевой кости. В основу его разработки вошли методики, базирующиеся на разнонаправленных моделях оценки вероятности возникновения переломов у пациентов в популяционных когортах мира с объемом данных более 1 млн больных в год.

Поскольку алгоритмы инструмента FRAX превосходят интегрируют проверенные клинические факторы риска (возраст, индекс массы тела, некоторые дихотомические переменные – перелом в анамнезе, табакокурение, глюкокортикостероидная терапия), включая, при необходимости, показатели минеральной плотности костной ткани, данный метод может быть очень востребован не только для диагностики, но и для прогнозирования риска потери зубов при хроническом генерализованном пародонтите (<http://www.shef.ac.uk/FRAX/>) [22–28].

Для оценки состояния челюстей и сопредельных участков в группах исследования пациентам выполнялась компьютерная диагностика методом конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) на томографе Orthophos SL, Sirona (Германия). В программе Gallileos Comfort Plus выделялась ортопантограмма (ОПТГ), проводились вычисления мандибулярно-кортикального индекса MCI (Klemetti&Kolmakov, 1997) и индекса Фукса для верхней и нижней челюсти.

Клиническое обследование включало: анализ жалоб и данных анамнеза, экстраоральный, периоральный и интраоральный осмотры, определение интенсивности кариеса – индекс КПУ зубов, гигиенического статуса пациентов (упрощенный индекс гигиены Green–Vermillion, (OHI–S), 1964 г.). Для оценки состояния тканей пародонта применялись обратимые индексы РМА в модификации Parma, РВІ, пародонтальный индекс (ПИ) по Rassel (1956 г.), CAL. Пациенты подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании, также получено разреше-

ние локально-этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (г. Екатеринбург) от 18.06.2021 г. для выполнения научной работы [28–30].

Статистический анализ проводился с помощью лицензионной программы Statistica 13.3. В качестве описательных статистик для переменных использовали: медиану с 25% и 75% квантилями (нижний и верхний квартиль); значения среднего и границы 95% доверительного интервала (ДИ). Условия нормальности для переменных проверяли с помощью критериев Шапиро – Уилка и χ^2 (хи-квадрат). Поскольку переменные не удовлетворяли условию нормальности, использовались непараметрические критерии: Манна – Уитни (сравнение несвязанных выборок) и Спирмена (задача корреляции). Статистические гипотезы принимали при уровне значимости менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Индексная оценка стоматологических параметров основной группы пациентов: КПУ зубов составил 20,39 (19,67:19,45:21,98), причем наблюдалось достоверное превалирование показателя «П». Показатель уровня гигиены свидетельствовал о низкой приверженности пациентов к уходу за полостью рта, слабой осведомленности в отношении дополнительных средств гигиены и нерегулярном их применении. Значение ОНІ-S 2,48 (2,50:2,40:2,60) соответствовало критерию неудовлетворительной гигиены полости рта. Невзирая на выраженность воспалительной реакции, индекс РВІ оставался несколько ниже ожидаемых значений – 2,01 (2,00:1,80:2,20), что, вероятно, могло быть связано с особенностями микроциркуляторного потенциала тканей, окружающих зубы, и со снижением скорости периферического кровообращения, а также преобладании их инволютивных изменений у большинства пациентов. Уровень воспаления РМА (%) соответствовал 53,30 (54,0:52,0:54,0). Значение параметра оценивалось как средняя степень тяжести воспалительного процесса в десне. Выполненная оценка воспалительно-деструктивных изменений в пародонтальном комплексе с помощью ПІ составила 3,58 (3,60:3,40:3,80) (рис. 1).

Глубина пародонтальных карманов (PPD) в основной группе составила 4,44 (4,30:4,20:4,50). Однако совокупная величина потери клинического прикрепления (CAL) соответствовала 5,53 (5,50:5,40:5,80), что достоверно выше показателей в контрольной группе пациентов ($p < 0,001$).

Исследование костной ткани, по данным КЛКТ, на верхней и нижней челюсти в основной группе продемонстрировало свои особенности: визуализировалось истонченное строение кортикального слоя и относительное снижение ее костной тени. Выявлялась также неравномерная резорбция межальвеолярных перегородок, регулярно прослеживались зоны фенестраций и дегисценций в области обеих челюстей. Интервалы с длительно отсутствующими

зубами на обеих челюстях характеризовались полной редукцией альвеолярных гребней.

По данным панорамной рентгенографии, индекс Фукса (в. ч.) в основной группе составил 0,441 (0,441 : 0,438 : 0,450), индекс Фукса (н. ч.) – 0,506 (0,500 : 0,497 : 0,518), значение кортикального индекса МСІ – 4,23 (4,23 : 4,22 : 4,25), что достоверно ниже в сравнении с пациентами контрольной группы ($p < 0,001$). С2-тип резорбции при данном индексе характеризовался полунетными дефектами на краях эндооста в виде лакунарной резорбции от одного до трех слоев с одной или обеих сторон.

В контрольной группе индексная оценка стоматологических параметров имела следующие значения: КПУ зубов – 17,06 (16,0 : 15,0 : 18,0), уровень гигиены ОНІ-S – 05,52 (0,50 : 0,4 : 0,5). Высокая приверженность к уходу за полостью рта в домашних условиях у пациентов группы подтверждалась также другими клинко-рентгенологическими параметрами: РВІ – 0,33(0,20 : 0,20 : 0,30), РМА (%) – 6,15 (6,0 : 5,0 : 7,0), ПІ – 0,46 (0,45 : 0,40 : 0,50) что свидетельствовало об отсутствии воспалительной реакции (рис. 2).

У пациентов контрольной группы признаков воспалительной деструкции по данным КЛКТ и снижения МПКТ на основании выполненной DXA не выявлялось. Рентгенологическая индексная оценка достоверно отличалась от пациентов основной группы: индекс Фукса (в. ч.) составил 0,906 (0,920 : 0,880 : 0,940), индекс Фукса (н. ч.) – 0,949 (0,960 : 0,900 : 1,000) кортикальный индекс соответствовал типу С1, при котором эндоостальный край кортикального слоя оставался ровным и четким с обеих сторон. Значения кортикального индекса – 5,25 (5,55 : 5,00 : 5,89) (рис. 3).

Минеральная плотность кости (МПК) позвоночника L1-L4 (Total) у пациентов основной группы имела низкие значения и соответствовала остеопении (г/см²) 0,83 (-0,80:-0,78:-0,91), T-score для позвоночника -1,70 (-1,7 : -2,2 : -2,0); МПК по шейке правого бедра у женщин имела нормальные значения 0,830 (0,84 : 0,77 : 0,90) (г/см²), T-score для шейки правого бедра -0,88 (-1,1 : -1,35 : -0,3). Таким образом, расчет инструмента FRAX® по шейке правого бедра FRAX® – 2,3 (1,0 : 0,5 : 2,2) (рис. 4).

В контрольной группе МПК позвоночника (г/см²) L1-L4 (Total) – 1,06 (1,08 : 1,05 : 1,13), T-score для позвоночника 0,13 (0,3 : -0,2 : 0,5). МПК по шейке правого бедра (г/см²) – 0,88 (0,83 : 0,816 : 0,95), T-score для шейки правого бедра равен (Neck) -0,2 (-0,1 : -0,8 : 0,1). Вместе с тем, у пациентов контрольной группы инструмент FRAX по шейке правого бедра составлял 0,13 (0,1 : 0,1 : 0,2). Интерпретация всех указанных параметров соответствовала нормальным значениям минеральной плотности скелетной костной ткани.

Согласно данным системных параметров, сравнение женщин в основной и контрольной группах выполнено с поправкой на возраст, при этом индекс коморбидности Чарльсона (CCI %) и уровень 25(ОН) D-витаминD (нг/мл) среди всех женщин не

имели достоверных различий. Значения 25(ОН) D-витамина D и коморбидного индекса CCI в группах представлены в таблице и на диаграмме ниже и также не имели статистически значимых различий ($p < 0,001$) (табл. 1, рис. 5–6).

Возрастная динамика с использованием пяти-летнего интервала выявляла различия в группах

по отношению к МПК позвоночника среди женщин основной и контрольной группы, значения параметров представлены на графике (рис. 7).

Пятилетний интервал в динамике среди всех пациентов по отношению к МПК по шейке правого бедра также представлен на диаграмме и свидетельствует о различиях в группах (рис. 8).

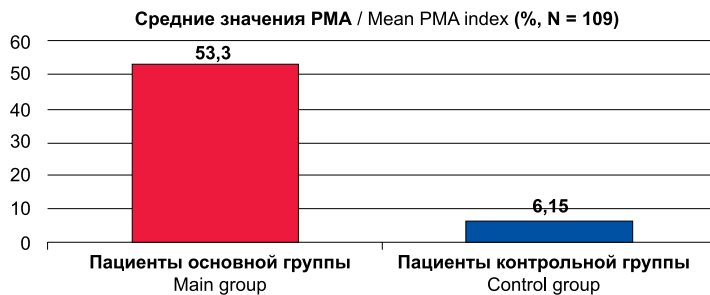


Рис. 1.
Значение РМА (%) у пациентов в основной и контрольной группах

Fig. 1.
The PMA values (%) in patients of the main and control groups

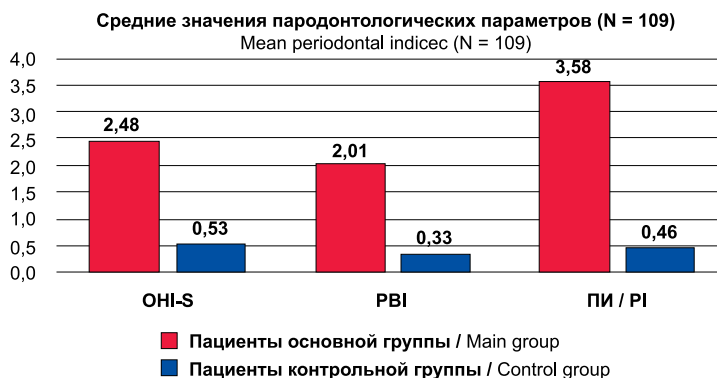


Рис. 2.
Индексная оценка по стоматологическим параметрам ONI-S, PBI, ПИ в основной и контрольной группах

Fig. 2.
The ONI-S, PBI and PI values in the main and control groups

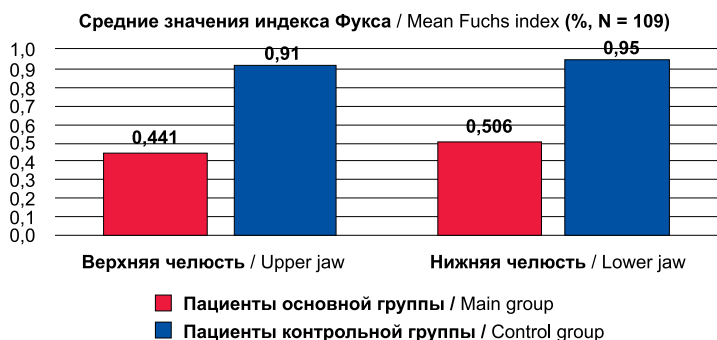


Рис. 3.
Соотношения индекс Фукса в основной и контрольной группах

Fig. 3.
The Fuchs index correlation in the main and control groups

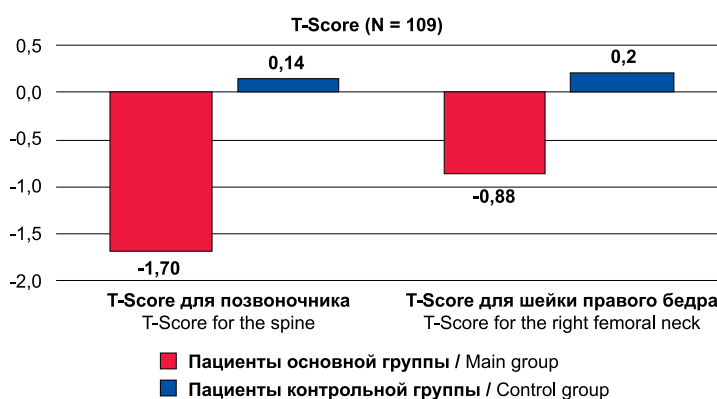
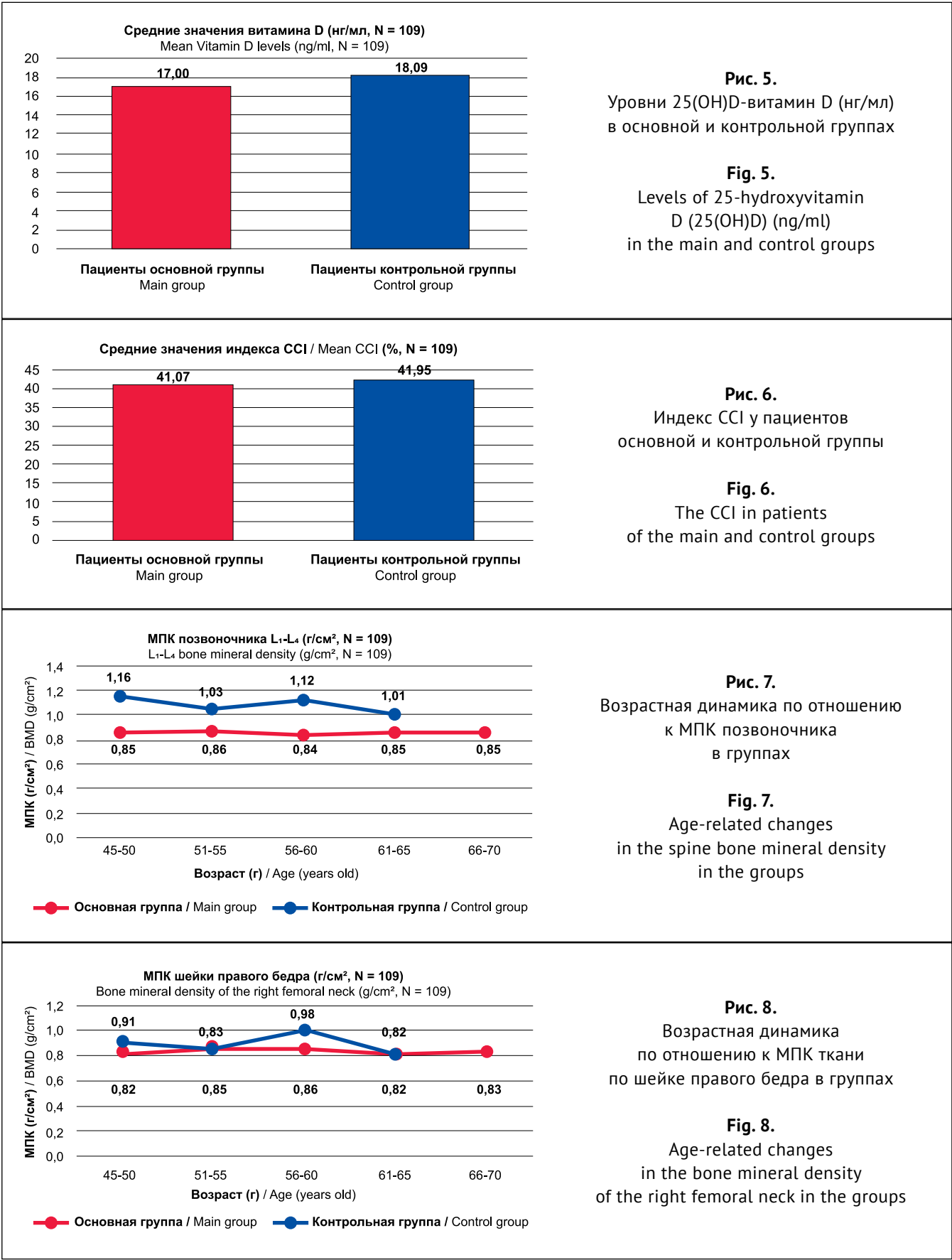


Рис. 4.
Сравнительная оценка параметра T-score у женщин двух групп

Fig. 4.
T-score comparative evaluation in women of both groups



Выполненный нами корреляционный анализ установил значимую среднюю по величине отрицательную корреляцию между параметром T-score для шейки правого бедра и PPD, коэффициент корреляции R равен -0,39. Установлена значимая тесная отрицательная корреляция между параметром T-score для позвоночника L₁-L₄ и PPD, коэффициент корреляции R соответствует -0,72 (табл. 2).

Таблица 1. Значения уровня 25(ОН)D-витамина D (нг/мл) и CCI (%) в двух группах
Table 1. Levels of 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) (ng/ml) and CCI (%) in both groups

Группа Group	25(ОН) D-витамина D (нг/мл) 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) (ng/ml)	CCI (%)
Основная группа / Main group	17.0 (15.8:12.9:21.5)	41.07 (53.39:21.36:53.39)
Контрольная группа / Control group	18.0 (17.44:14.00:21.00)	41.95 (55.0:40.30:55.14)

Таблица 2. Корреляционный анализ между T-score (DXA) и PPD для 109 пациентов, $p < 0,05$
Table 2. Correlation analysis of the T-score (DXA) and PPD in 109 patients, $p < 0.05$

Параметр Parameter	T-score для шейки правой бедренной кости T-score for the right femoral neck	T-балл для позвоночника T-score for the spine	PPD
T-score для шейки правой бедренной кости T-score for the right femoral neck	1.00	0.53	-0.39
T-score для позвоночника T-score for the spine	0.53	1.00	-0.72
PPD	-0.39	-0.72	1.00

Таблица 3. Корреляционный анализ T-score и CAL для 109 пациентов, $p < 0,05$
Table 3. Correlation analysis of the T-score and CAL in 109 patients, $p < 0.05$

Параметр Parameter	T-score для шейки правой бедренной кости T-score for the right femoral neck	T-балл для позвоночника T-score for the spine	CAL
T-score для шейки правой бедренной кости T-score for the right femoral neck	1.00	0.53	-0.37
T-score для позвоночника T-score for the spine	0.53	1.00	-0.72
CAL	-0.37	-0.72	1.00

Установлена значимая средняя по величине отрицательная корреляция между параметром T-score для шейки правого бедра и CAL, коэффициент корреляции R равен -0,37. Установлена значимая средняя отрицательная корреляция между параметром T-score для позвоночника L₁-L₄ и CAL, коэффициент корреляции R соответствует -0,72 (табл. 3).

Выполненная нами диаграмма с полем корреляции для параметра PPD показывает точки, соответствующие пациентам (n = 109), многие из которых накладываются друг на друга, линию тренда и уравнение этой линии ($y = -0,409x + 0,117$). На диаграмме приведены также значения коэффициента корреляции (R) и достоверность аппроксимации (R²) (рис. 9).

Таким образом, наше исследование позволило выявить достоверные ассоциации между системной МПКТ и стоматологическими параметрами PPD и CAL. Результаты данного исследования сопоставимы с научными данными отечественных и зарубежных авторов и предполагают дальнейшее дифференцированное изучение как уже выявленных корреляционных связей системной сниженной минеральной плотности костной ткани и хронического пародонтита, так и поиск новых аспектов в контексте взаимосвязи и взаимовлияния двух заболеваний.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены статистически значимые различия параметров минеральной плотности кости у пациентов с пародонтитом, отличающие их от стоматологически здоровых женщин ($p < 0,001$).
2. Обнаружены значимые корреляции, на уровне менее 0,05, между параметром T-score для шейки правого бедра (Neck) и PPD, коэффициент корреля-

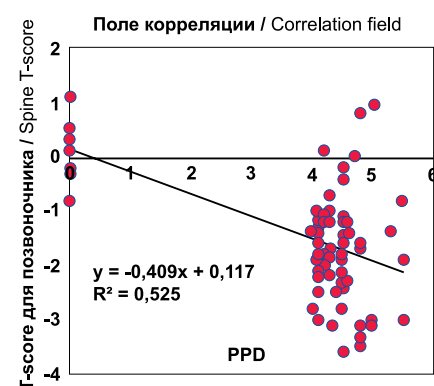


Рис. 9. Корреляционный анализ между T-score и PPD для 109 пациентов

Fig. 9. Correlation analysis of the T-score and PPD in 109 patients

ции R равен -0,39, а также между параметром T-score для позвоночника L₁-L₄ (Total) и PPD, коэффициент корреляции R соответствует -0,72. Для параметра «потеря клинического прикрепления» установлены: значимая средняя по величине отрицательная корреляция между параметром T-score для шейки правого бедра (Neck) и CAL, для которой коэффициент корреляции R равен -0,37, а также значимая средняя отрицательная корреляция между параметром T-score для

позвоночника L₁-L₄ (Total) и CAL, коэффициент корреляции R в этом случае соответствует -0,72.

3. Диагностика с помощью DXA у пациентов с ХГП средней степени наряду с КЛКТ может рассматриваться в качестве дополнительного диагностического инструмента, позволяя своевременно выявлять изменения минеральной плотности костной ткани на раннем этапе при комплексном стоматологическом сопровождении пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lee Y. Association between osteoporosis and periodontal disease among menopausal women: The 2013-2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*. 2022;17(3):e0265631. doi: 10.1371/journal.pone.0265631
2. Wang CJ, McCauley LK. Osteoporosis and Periodontitis. *Current Osteoporosis Reports*. 2016;14(6):284–291. doi: 10.1007/s11914-016-0330-3
3. Xu S, Zhang G, Guo JF, Tan YH. Associations between osteoporosis and risk of periodontitis: A pooled analysis of observational studies. *Oral Diseases*. 2021;27(2):357–369. doi: 10.1111/odi.13531
4. Richa Y, Puranik MP, Shrivastava A. Association between Osteoporosis and periodontal disease among postmenopausal Indian women. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2017;8:10.1111. doi: 10.1111/jicd.12223
5. Ronderos M, Jacobs DR, Himes JH, Pihlstrom BL. Associations of periodontal disease with femoral bone mineral density and estrogen replacement therapy: cross-sectional evaluation of US adults from NHANES III. *Journal of Clinical Periodontology*. 2000;27(10):778–786. doi: 10.1034/j.1600-051x.2000.027010778.x
6. Penoni DC, Fidalgo TK, Torres SR, Varela VM, Masterson D, Leão A, et al. Bone density and clinical periodontal attachment in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*. 2017;96:261–269. doi: 10.1177/0022034516682017
7. Белая ЖЕ, Белова КЮ, Бирюкова ЕВ, Дедов ИИ, Дзеранова ЛК, Драпкина ОМ, и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. *Остеопороз и остеопатии*. 2021;24(2):4–47. doi: 10.14341/osteo12930
8. Нуруллина ГМ, Ахмадуллина ГА. Костное ремоделирование в норме и при первичном остеопорозе: значение маркеров костного ремоделирования. *Архив внутренней медицины*. 2018;8(2):100–110. doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-2-100-110
9. Albandar JM, Susin C, Hughes FJ. Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol*. 2018;45 Suppl 20:S171–S189. doi: 10.1111/jcpe.12947
10. Zhang W, Gao R, Rong X, Zhu S, Cui Y, Liu H, et al. Immunoporosis: Role of immune system in the pathophysiology of different types of osteoporosis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:965258. doi: 10.3389/fendo.2022.965258
11. Jonasson G, Skoglund I, Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. *Archives of Oral Biology*. 2018;96:195–200. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.09.016
12. Kaya Y, Alkan O, Keskin S. An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2017;3:176–185. doi: 10.4041/kjod.2017.47.3.176
13. Passos-Soares JS, Vianna MP, Gomes-Filho IS, Cruz SS, Barreto ML, Adan LF, et al. Association between osteoporosis treatment and severe periodontitis in postmenopausal women. *Menopause*. 2017;24(7):789–795. doi: 10.1097/GME.0000000000000830
14. Cecoro G, Annunziata M, Iuorio MT, Natri L, Guida L. Periodontitis, Low-Grade Inflammation and Systemic Health: A Scoping Review. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(6):272. doi: 10.3390/medicina56060272
15. Penoni DC, Torres SR, Farias MLF, Fernandes TM, Luiz RR, Leão ATT. Association of osteoporosis and bone medication with the periodontal condition in elderly women. *Osteoporosis International*. 2016;27(5):1887–1896. doi: 10.1007/s00198-015-3437-y
16. Passali D, Volonté M, Passali GC, Vamiani V, Bellussi L. Efficacy and safety of ketoprofen lysine salt mouthwash versus benzydamine hydrochloride mouthwash in acute pharyngeal inflammation: a randomized, single-blind study. *Clinical Therapeutics*. 2001 Sep.;23(9):1508–18. doi: 10.1016/s0149-2918(01)80123-5
17. Елизова ЛА, Агтрушкевич ВГ, Орехова ЛЮ. Новая классификация заболеваний пародонта. Пародонтит. *Пародонтология*. 2021;26(1):80–82. Режим доступа: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/433/347>
18. Penoni DC, Vettore MV, Torres SR, Farias MLF, Leão ATT. An investigation of the bidirectional link between osteoporosis and periodontitis. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):94. doi: 10.1007/s11657-019-0643-9

19. Островская ЛЮ, Захарова НБ, Будылева АП, Булкина НВ, Лысова АВ, Осипова ЮЛ. Значение локального действия витамина D на иммунную систему пародонта. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2019;15(1):41–47. Режим доступа:

https://ssmj.ru/system/files/archive/2019/2019_1_041-047.pdf

20. Egawa M, Inagaki S, Tomita S, Saito A. Connective tissue graft for gingival recession in mandibular incisor area: A case report. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2017;58(3):155–162.

doi: 10.2209/tdcpublication.2016-0038

21. Hall R.E., Porter J., Quan H., Reeves M.J. Developing an adapted Charlson comorbidity index for ischemic stroke outcome studies. *BMC Health Services Research*. 2019;19(1):930.

doi: 10.1186/s12913-019-4720-y

22. Leslie WD, Shevroja E, Johansson H, McCloskey EV, Harvey NC, Kanis JA et al. Risk-equivalent T-score adjustment for using lumbar spine trabecular bone score (TBS): the Manitoba BMD registry. *Osteoporos Int*. 2018;29(3):751–758.

doi: 10.1007/s00198-018-4405-0

23. Lin TH, Lung CC, Su HP, Huang JYa, Ko PCh, Jan SR, et al. Association between periodontal disease and osteoporosis by gender: a nationwide population-based cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(7):e553.

doi: 10.1097/MD.0000000000000553

24. Lohana M, Suragimath G, Abbayya K, Varma S,

Zope S, Kale V. A Study to Assess and Correlate Osteoporosis and Periodontitis in Selected Population of Maharashtra. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(6):ZC46–ZC50.

doi: 10.7860/JCDR/2015/13725.6116

25. Saxena Y, Routh S, Mukhopadhyaya A. Immunoporosis: Role of Innate Immune Cells in Osteoporosis. *Front Immunol*. 2021;12:687037.

doi: 10.3389/fimmu.2021.687037

26. Tezal M, Wactawski-Wende J, Grossi SG, Ho AW, Dunford R, Genco RJ. The relationship between bone mineral density and periodontitis in postmenopausal women. *J Periodontol*. 2000;71(9):1492–1498.

doi: 10.1902/jop.2000.71.9.1492

27. Watt RG, Daly B, Allison P, Macpherson, Venturelli R, Listl S, et al. Ending the neglect of global oral health: time for radical action. *Lancet*. 2019;394(10194):261–272.

doi: 10.1016/S0140-6736(19)31133-X

28. Wang CJ, McCauley LK. Osteoporosis and Periodontitis. *Curr Osteoporos Rep*. 2016;14(6):284–291.

doi: 10.1007/s11914-016-0330-3

29. Саблина СН, Еловицова ТМ, Григорьев СС, Хромцова ОМ, Закроева АГ, Епишова АА. и др. Роль витамина D в поддержании здоровья полости рта. Литературный обзор. *Проблемы стоматологии*. 2020;16:25–34.

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-25-34

30. Driel van M, van Leeuwen JPTM. Vitamin D endocrinology of bone mineralization. *Mol Cell Endocrinol*. 2017;453:46–51.

doi: 10.1016/j.mce.2017.06.008

REFERENCES

1. Lee Y. Association between osteoporosis and periodontal disease among menopausal women: The 2013–2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*. 2022;17(3):e0265631.

doi: 10.1371/journal.pone.0265631

2. Wang CJ, McCauley LK. Osteoporosis and Periodontitis. *Current Osteoporosis Reports*. 2016;14(6):284–291.

doi: 10.1007/s11914-016-0330-3.

3. Xu S, Zhang G, Guo JF, Tan YH. Associations between osteoporosis and risk of periodontitis: A pooled analysis of observational studies. *Oral Diseases*. 2021;27(2):357–369.

doi: 10.1111/odi.13531

4. Richa Y, Puranik MP, Shrivastava A. Association between Osteoporosis and periodontal disease among postmenopausal Indian women. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2017;8:10.1111.

doi: 10.1111/jicd.12223

5. Ronderos M, Jacobs DR, Himes JH, Pihlstrom BL. Associations of periodontal disease with femoral bone mineral density and estrogen replacement therapy: cross-sectional evaluation of US adults from NHANES III. *Journal of Clinical Periodontology*. 2000;27(10):778–786.

doi: 10.1034/j.1600-051x.2000.027010778.x

6. Penoni D.C., Fidalgo T.K., Torres S.R., Varela V.M., Masterson D., Leão A., et al. Bone density and clinical

periodontal attachment in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*. 2017;96:261–269.

doi: 10.1177/0022034516682017

7. Belaya ZE, Belova KYu, Biryukova EV, Dedov II, Dzeranova LK, Drapkina OM, Dreval AV, et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2021;24(2):4–47 (In Russ.).

doi: 10.14341/osteo12930

8. Nurullina G.M., Akhmadullina G.I. Bone remodeling in norm and in primary osteoporosis: the significance of bone remodeling markers. *Archives of Internal Medicine*. 2018;8(2):100–110 (In Russ.).

doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-2-100-110

9. Albandar, Jasim M et al. Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45:171–189.

doi: 10.1111/jcpe.12947

10. Zhang W, Gao R, Rong X, Zhu S, Cui Y, Liu H, et al. Immunoporosis: Role of immune system in the pathophysiology of different types of osteoporosis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:965258.

doi: 10.3389/fendo.2022.965258

11. Jonasson G, Skoglund I, Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. *Archives of Oral Biology*. 2018;96:195–200. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.09.016
12. Kaya Y, Alkan O, Keskin S. An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2017;3:176–185. doi: 10.4041/kjod.2017.47.3.176
13. Passos-Soares JS, Vianna MP, Gomes-Filho IS, Cruz SS, Barreto ML, Adan LF, et al. Association between osteoporosis treatment and severe periodontitis in postmenopausal women. *Menopause*. 2017;24(7):789–795. doi: 10.1097/GME.0000000000000830
14. Cecoro G, Annunziata M, Iuorio MT, Natri L, Guida L. Periodontitis, Low-Grade Inflammation and Systemic Health: A Scoping Review. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(6):272. doi: 10.3390/medicina56060272
15. Penoni DC, Torres SR, Farias MLF, Fernandes TM, Luiz RR, Leão ATT. Association of osteoporosis and bone medication with the periodontal condition in elderly women. *Osteoporosis International*. 2016;27(5):1887–1896. doi: 10.1007/s00198-015-3437-y
16. Passali D, Volonté M, Passali GC, Vamiani V, Belussi L. Efficacy and safety of ketoprofen lysine salt mouthwash versus benzydamine hydrochloride mouthwash in acute pharyngeal inflammation: a randomized, single-blind study. *Clinical Therapeutics*. 2001;Sep.;23(9):1508–18. doi: 10.1016/s0149-2918(01)80123-5
17. Elizova LA, Atrushkevich VG, Orekhova LYu. New classification of periodontal disease. Periodontitis. *Parodontologiya*. 2021;26(1):80–82 (In Russ.). Available from: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/433/347>
18. Penoni DC, Vettore MV, Torres SR, Farias MLF, Leão ATT. An investigation of the bidirectional link between osteoporosis and periodontitis. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):94. doi: 10.1007/s11657-019-0643-9
19. Ostrovskaya LYu, Zakharova NB, Bodyleva AP, Bulkina NV, Lysov AV, Osipova UL. Local effect of vitamin D on the immune system of periodontium (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2019;15(1):41–47 (In Russ.). Available from: https://ssmj.ru/system/files/archive/2019/2019_1_041-047.pdf
20. Egawa M, Inagaki S, Tomita S, Saito A. Connective tissue graft for gingival recession in mandibular incisor area: A case report. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2017;58(3):155–162. doi: 10.2209/tdcpublish.2016-0038
21. Hall R.E., Porter J., Quan H., Reeves M.J. Developing an adapted Charlson comorbidity index for ischemic stroke outcome studies. *BMC Health Services Research*. 2019;19(1):930. doi: 10.1186/s12913-019-4720-y
22. Leslie WD, Shevroja E, Johansson H, McCloskey EV, Harvey NC, Kanis JA et al. Risk-equivalent T-score adjustment for using lumbar spine trabecular bone score (TBS): the Manitoba BMD registry. *Osteoporos Int*. 2018;29(3):751–758. doi: 10.1007/s00198-018-4405-0
23. Lin TH, Lung CC, Su HP, Huang JYa, Ko PCh, Jan SR, et al. Association between periodontal disease and osteoporosis by gender: a nationwide population-based cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(7):e553. doi: 10.1097/MD.0000000000000553
24. Lohana M, Suragimath G, Abbayya K, Varma S, Zope S, Kale V. A Study to Assess and Correlate Osteoporosis and Periodontitis in Selected Population of Maharashtra. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(6):ZC46–ZC50. doi: 10.7860/JCDR/2015/13725.6116
25. Saxena Y, Routh S, Mukhopadhyaya A. Immunoporosis: Role of Innate Immune Cells in Osteoporosis. *Front Immunol*. 2021;12:687037. doi: 10.3389/fimmu.2021.687037
26. Tezal M, Wactawski-Wende J, Grossi SG, Ho AW, Dunford R, Genco RJ. The relationship between bone mineral density and periodontitis in postmenopausal women. *J Periodontol*. 2000;71(9):1492–1498. doi: 10.1902/jop.2000.71.9.1492
27. Watt RG, Daly B, Allison P, Macpherson, Venturelli R, Listl S, et al. Ending the neglect of global oral health: time for radical action. *Lancet*. 2019;394(10194):261–272. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31133-X
28. Wang CJ, McCauley LK. Osteoporosis and Periodontitis. *Curr Osteoporos Rep*. 2016;14(6):284–291. doi: 10.1007/s11914-016-0330-3
29. Sablina SN, Elovikova TM, Grigoriev SS, Khromtsova OM, Zakroeva AG, Epishova AA, et al. The role of vitamin D in maintaining oral health. Literature review. *Actual Problems of Dentistry*. 2020;16:25–34 (In Russ.). doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-25-34
30. Driel van M, van Leeuwen IPTM. Vitamin D endocrinology of bone mineralization. *Mol Cell Endocrinol*. 2017;453:46–51. doi: 10.1016/j.mce.2017.06.008

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Григорьев Сергей Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского госу-

дарственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: sergeygrig28@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Саблина Светлана Николаевна, ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: 9122541494@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1838-3535>

Елови́кова Татьяна Михайловна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: ugma-elovik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Закроева Алла Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней, Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: zakroeva.alla@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4839-4427>

Крохалев Вадим Яковлевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской физики и

цифровых технологий Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: vkrohalev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1674-1957>

Мария Игоревна Фоминых, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии и гериатрии Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: therapy.fominykh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7835-1084>

Ургуналиев Бакыт Кубанычбекович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызстан

Для переписки: urgunaliev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5581-7136>

Валерия Владимировна Иванова, студентка пятого курса педиатрического факультета Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: 9126193222@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6324-8922>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergey S. Grigorev, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry and Introductory Course to Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: sergeygrig28@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Corresponding author:

Svetlana N. Sablina, DMD, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry and Introductory Course to Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: 9122541494@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1838-3535>

Tatiana M. Elovikova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Operative Dentistry and Introductory Course to Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: ugma-elovik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Alla G. Zakroeva, MD, PhD, DSc, Head of the Department of Introductory Course to Internal Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: Zakroeva.alla@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4839-4427>

Vadim Ya. Krokhaliev, MD, PhD, Associate Professor, Department of Medical Physics and Digital Technolo-

gies, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: vkrohalev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1674-1957>

Maria I. Fominykh, MD, PhD, Associate Professor, Department of General Internal Medicine and Geriatrics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: therapy.fominykh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7835-1084>

Bakyt K. Urgunaliev, DDS, PhD, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyzstan

For correspondence: urgunaliev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5581-7136>

Valeria V. Ivanova, 5th-year Student, School of Pediatrics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: 9126193222@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6324-8922>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие

конфликта интересов/ Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 09.03.2023

Поступила после рецензирования / Revised 16.06.2023

Принята к публикации / Accepted 06.07.2023