

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-63-69

УДК 616.314.17-002.4-073.75

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ БЫСТРОПРОГРЕССИРУЮЩЕМ ПАРОДОНТИТЕ

Успенская О. А.¹, Качесова Е. С.¹, Александров А. А.¹, Шевченко Е. А.¹,
Долгалев А. А.², Хейгетян А. В.³, Караммаева М. Р.³

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия

² Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

³ Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Исходные данные. В медицине известны исследования взаимосвязи между остеопорозом костной ткани и возникновением хронического генерализованного пародонтита, однако данных об изменениях костной ткани у молодых пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом недостаточно.

Предмет исследования — изменения рентгенологической плотности костной ткани челюстей и системной минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у молодых пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом.

Цель — изучение рентгенологической картины костной ткани у пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 58 человек, из которых 48 проходили лечение по поводу быстро прогрессирующего пародонтита, 10 человек составили контрольную группу и не имели заболеваний пародонта. Рентгенологическое обследование всех пациентов включало проведение денситометрии проксимального отдела бедренной кости и поясничного отдела позвоночника. Для изучения изменений в костной ткани челюстей проводилась компьютерная томография и ортопантомография.

Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от степени тяжести пародонтита.

Результаты проведенного исследования продемонстрировали изменения в костной ткани челюстей, а также системные изменения у пациентов, которые проходили лечение по поводу быстро прогрессирующего пародонтита по сравнению со здоровыми обследуемыми. Так уровень МПКТ в данных группах оказался достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,05$). При этом достоверных различий между первой и второй группой выявлено не было, изменения, происходящие в костной ткани при быстро прогрессирующем пародонтите, не отличались у пациентов с различной степенью тяжести заболевания.

Выводы. У пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом выявляются как локальные изменения рентгенологической структуры костной ткани челюстей, так и системное снижение минеральной плотности костной ткани.

Ключевые слова: *быстро прогрессирующий пародонтит, минеральная плотность костной ткани, денситометрия, компьютерная томография, ортопантомография*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Ольга Александровна УСПЕНСКАЯ ORCID ID 0000-0003-2395-511X

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Приволжский исследовательский медицинский университет,
г. Нижний Новгород, Россия
Uspenskaya.olga2011@yandex.ru

Евгения Сергеевна КАЧЕСОВА ORCID ID 0000-0003-4801-2847

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Приволжский исследовательский медицинский университет,
г. Нижний Новгород, Россия
Kachesova-es@yandex.ru

Алексей Алексеевич АЛЕКСАНДРОВ ORCID ID 0000-0002-6999-9241

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Приволжский исследовательский медицинский университет,
г. Нижний Новгород, Россия
docc-alex@yandex.ru

Елена Александровна ШЕВЧЕНКО ORCID ID 0000-0002-4827-6124

д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия
el.shevchenko2010@yandex.ru

Александр Анатольевич ДОЛГАЛЕВ ORCID ID 0009-0001-2434-417X

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет,
г. Ставрополь, Россия
Dolgalev1@mail.ru

Артур Варазатович ХЕЙГЕТЯН ORCID ID 0000-0002-8222-4854

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России,
г. Ростов-на-Дону, Россия
artur5953@yandex.ru

Марьян Рамазановна КАРАММАЕВА ORCID ID 0000-0002-3049-1643

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России,
г. Ростов-на-Дону, Россия
mmrabadan@mail.ru

Адрес для переписки: Евгения Сергеевна КАЧЕСОВА

603005, Н. Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1 (ПИМУ, кафедра терапевтической стоматологии)
+7 (905) 660-56-40
Kachesova-es@yandex.ru

Образец цитирования:

Успенская О. А., Качесова Е. С., Александров А. А., Шевченко Е. А., Долгалев А. А., Хейгетян А. В., Караммаева М. Р.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ БЫСТРОПРОГРЕССИРУЮЩЕМ ПАРОДОНТИТЕ. Проблемы стоматологии. 2026; 2: 63-69.

© Успенская О. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-63-69

Поступила 20.04.2026. Принята к печати 25.05.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-63-69

CHANGES IN THE BLOOD CHEMISTRY VALUES IN THE COURSE OF THE TREATMENT OF THE RAPIDLY PROGRESSIVE PERIODONTITIS

Uspenskaya O.A.¹, Kachesova E.S.¹, Alexandrov A.A.¹, Shevchenko E.A.¹,
Dolgalev A.A.², Kheigetyan A.V.³, Karammaeva M.R.³

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

² Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

³ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Background. Studies on the relationship between bone tissue osteoporosis and the development of chronic generalized periodontitis are known in medicine; however, data on bone tissue changes in young patients with rapidly progressive periodontitis are insufficient.

Subject. Changes in radiographic bone density of the jaws and systemic bone mineral density (BMD) in young patients with rapidly progressive periodontitis.

Objective. To study the radiographic pattern of bone tissue in patients with rapidly progressive periodontitis.

Methodology. A total of 58 subjects were observed, of whom 48 were undergoing treatment for rapidly progressive periodontitis. Ten individuals comprised the control group and had no periodontal disease. Radiological examination of all patients included densitometry of the proximal femur and lumbar spine. Computed tomography and orthopantomography were performed to assess changes in the jawbone tissue. All patients were divided into two groups according to periodontitis severity.

Results. The results of the study demonstrated changes in the jawbone tissue as well as systemic alterations in patients treated for rapidly progressive periodontitis compared to healthy controls. BMD levels in these groups were significantly lower than in the control group ($p < 0.05$). No significant differences were found between the first and second groups; the bone tissue changes occurring in rapidly progressive periodontitis did not differ between patients with different disease severity.

Conclusion. Patients with rapidly progressive periodontitis exhibit both local changes in the radiographic structure of the jawbone tissue and a systemic decrease in bone mineral density.

Keywords: rapidly progressive periodontitis, bone mineral density, densitometry, computed tomography, orthopantomography

The authors declare no conflict of interest

Olga A. USPENSKAYA ORCID ID 0000-0003-2395-511X

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia
Uspenskaya.olga2011@yandex.ru

Evgeniya S. KACHESOVA ORCID ID 0000-0003-4801-2847

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia
Kachesova-es@yandex.ru

Alexey A. ALEKSANDROV ORCID ID 0000-0002-6999-9241

PhD, Associate Professor of the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia
doce-alex@yandex.ru

Elena A. SHEVCHENKO ORCID ID 0000-0002-4827-6124

PhD, MD, DSc, Professor of the Department of Pathological Physiology, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia
el.shevchenko2010@yandex.ru

Alexander A. DOLGALEV ORCID ID 0009-0001-2434-417X

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia
Dolgalev1@mail.ru

Artur V. KHEIGETIAN ORCID ID 0000-0002-8222-4854

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
artur5953@yandex.ru

Maryan R. KARAMMAEVA ORCID ID 0000-0002-3049-1643

PhD, Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
mmrabadan@mail.ru

Correspondence address: Evgeniya S. KACHESOVA

10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russia (Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University)

+7 (905) 660-56-40

Kachesova-es@yandex.ru

For citation:

Uspenskaya O.A., Kachesova E.S., Alexandrov A.A., Shevchenko E.A., Dolgalev A.A., Kheigetyan A.V., Karammaeva M.R.

CHANGES IN THE BLOOD CHEMISTRY VALUES IN THE COURSE OF THE TREATMENT OF THE RAPIDLY PROGRESSIVE PERIODONTITIS. *Actual problems in dentistry.* 2026; 2: 63-69. (In Russ.)

© Uspenskaya O.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-63-69

Received 20.04.2026. Accepted 25.05.2026

Введение

Ортопантомография, компьютерная томография остаются неотъемлемыми инструментами в работе врача-стоматолога с пациентами с заболеваниями пародонта. На основании данных рентгенологического обследования может быть подтвержден окончательный диагноз, выявлена степень тяжести заболевания [1–3]. Кроме этого, важное значение имеет рентгенологическая картина структуры костной ткани на различных стадиях заболевания, ее изменение в процессе лечения. При этом изменения могут наблюдаться не только в костной ткани самих челюстей, но и всей костной системы организма [4, 5].

Изменения рентгенологической плотности костной ткани челюстей у пациентов с заболеваниями пародонта традиционно анализируются специалистами по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) [6, 7]. Плотность костной ткани по данным КЛКТ измеряется в единицах Хаунсфилда (НУ) [8, 9]. Однако перспективным является направление научного поиска, позволяющего найти закономерности распределения значений плотности костной ткани у пациентов с заболеваниями пародонта и другими методами [2, 10].

С целью изучения изменений в структуре костной ткани пациента наиболее распространенным методом исследования является остеоденситометрия поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедра [11]. Уровень минеральной плотности костной ткани является критерием постановки диагноза при системных заболеваниях костной системы [8]. Однако определенный научный интерес данный показатель имеет и при обследовании пациентов с заболеваниями пародонта [12, 13].

Многие аспекты этиологии и патогенеза быстро прогрессирующего пародонтита изучаются в настоящее время, довольно полно раскрыты механизмы микробиологического и иммунологического влияния на возникновение заболеваний пародонта [1–3, 14]. Однако вопрос до сих пор остается дискуссионным.

В научном пространстве медицины давно исследуется связь между остеопорозом костной ткани и возникновением хронического генерализованного пародонтита [15, 16]. Однако эта связь характерна прежде всего при обследовании пациентов после 45 лет [17–19]. В литературе встречаются данные о более тяжелом течении пародонтита при отягощении анамнеза остеопорозом [20, 21]. Однако недостаточно данных об изменении структуры костной ткани у молодых пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом [2, 22, 23].

Целью исследования является изучение изменений костной ткани у пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии и университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «СтГМУ» Минздрава России.

Под нашим наблюдением находилось 58 человек в возрасте от 26 до 35 лет, из которых 48 прохо-

дили лечение по поводу быстро прогрессирующего пародонтита, 10 человек составляли контрольную группу и не имели заболеваний пародонта.

Пациенты были разделены на 2 группы по 24 человека в зависимости от степени тяжести:

1 группа: пациенты с быстро прогрессирующим пародонтитом средней степени тяжести

2 группа: пациенты с быстро прогрессирующим пародонтитом тяжелой степени тяжести.

При рентгенологическом обследовании в первую очередь оценивалось состояние костной ткани челюстей, включающее изменения в кортикальной пластинке, характер и степень деструкции губчатой ткани альвеолярных отростков и альвеолярной части челюстей. Для этой цели была проведена компьютерная томография и ортопантомография. В соответствии с полученной рентгенологической картиной выставлялась степень тяжести пародонтита по критериям, описанным Н. А. Рабухиной и А. П. Аржанцеву (2003): средняя степень тяжести ставилась в случае разрушения межальвеолярных перегородок от трети до половины корня зуба, а тяжелая степень — при разрушении более половины ее высоты.

Кроме изменений в костной ткани челюстей была исследована системная минеральная плотность костной ткани (МПКТ). Данный критерий измеряется в г/см² и исследование проводится с использованием двухэнергетического рентгеновского костного денситометра. В нашем исследовании использовался аппарат Lunar Prodigy, от GE Medical Systems LUNAR (рис. 1).



Рис. 1. Аппарат для проведения денситометрии — Lunar Prodigy

Fig. 1. Bone densitometry apparatus: Lunar Prodigy

Результаты исследования и их обсуждение

Ортопантомография и компьютерная томография пациентов контрольной группы продемонстрировала наличие кортикальной пластинки на всем протяжении межзубных перегородок. Треугольные межальвеолярные перегородки определялись в центральном отделе челюстей, перегородки в виде трапеций отмечались в боковых отделах, причем на их вершинах отчетливо контурировалась плотная замыкающая кортикальная пластинка. Признаков деструкции костной ткани у пациентов данной группы обнаружено не было. Структура костной ткани имела вид мелко- и среднепетлистого рисунка. На рентгенограмме определялась периодонтальная щель шириной около 0,1–0,2 мм, уровень верхнего края межальвео-

лярных гребней определялся на 1–2 мм не доходя до цементно-эмалевой границы зубов.

Рентгенологическое исследование костей верхней и нижней челюсти пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом позволило выявить деструкцию костной ткани по смешанному типу с преобладанием вертикального. При этом кортикальная пластинка не прослеживалась либо наблюдалось нарушение ее целостности. Подтверждение средней и тяжелой степени тяжести было проведено по результатам ортопантомографии, у 24 человек резорбция межальвеолярных перегородок достигала границы от трети до половины длины корня зубов, а еще у 24 пациентов с тяжелой степенью быстро прогрессирующего пародонтита уровень деструкции костной ткани был более половины (рис. 2).

У $76 \pm 0,73\%$ пациентов первой группы и $81 \pm 0,51\%$ пациентов второй группы определялась неравномерная резорбция кортикальной пластинки и костной ткани в области межальвеолярных гребней, а также корней зубов. В костной ткани челюстей выявлялись очаги диффузного остеопороза, причем снижение плотности наблюдалось в обеих группах пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом, они были различной величины, формы и локализации, а также проявлялись смазанностью трабекулярного рисунка. При этом наличие таких изменений статистически не отличались в первой и второй группах ($p > 0,05$).



Рис. 2. Тяжелая степень тяжести быстро прогрессирующего пародонтита (ортопантомограмма)
Fig. 2. Severe rapidly progressive periodontitis (orthopantomogram)

Результаты денситометрии продемонстрировали нормальный уровень МПКТ у всех пациентов, включая лиц, проходящих лечение по поводу быстро прогрессирующего пародонтита, т. е. значения соответствовали возрастной норме (рис. 3, 4).

Несмотря на то, что уровень МПКТ не выходил за пределы возрастной нормы, значения минеральной плотности костной ткани проксимального отдела бедра в первой и второй группе оказались достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,05$, рис. 5).

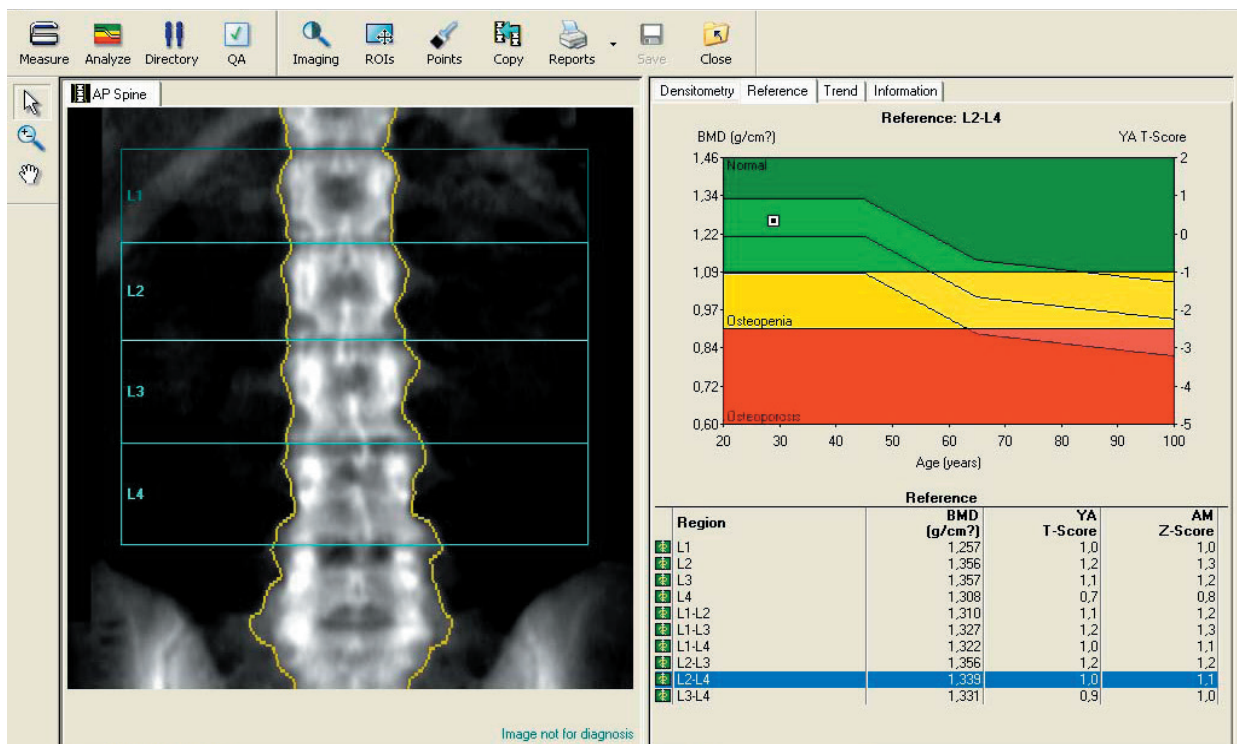


Рис. 3. Уровень минеральной плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника пациентки со средней степенью тяжести быстро прогрессирующего пародонтита

Fig. 3. Lumbar spine bone mineral density level in a female patient with moderate rapidly progressive periodontitis

Не было выявлено статистически значимого различия при измерении уровня МПКТ поясничного отдела позвоночника в первой и второй группе ($p > 0,05$), при этом наблюдалась тенденция к снижению уровня МПКТ у пациентов с тяжелой степенью заболевания при денситометрии проксимального отдела бедра ($0,996 \pm 0,014$ — в первой группе, $0,951 \pm 0,027$ — во второй группе).

Таким образом, у молодых пациентов с генерализованным пародонтитом отмечается достоверное снижение минеральной плотности костной ткани.

Таким образом, у молодых пациентов с генерализованным пародонтитом отмечается достоверное снижение минеральной плотности костной ткани.

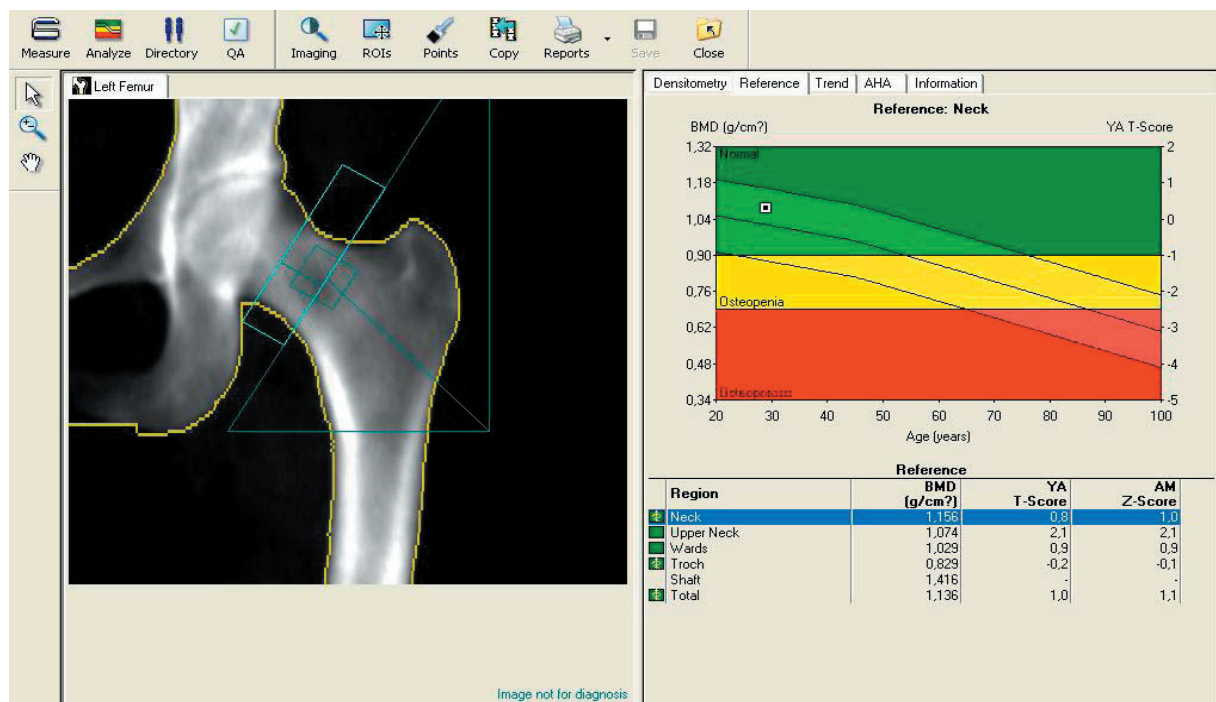


Рис. 4. Уровень минеральной плотности костной ткани проксимального отдела бедренной кости пациентки со средней степенью тяжести быстро прогрессирующего пародонтита

Fig. 4. Bone mineral density level of the proximal femur in a female patient with moderate rapidly progressive periodontitis

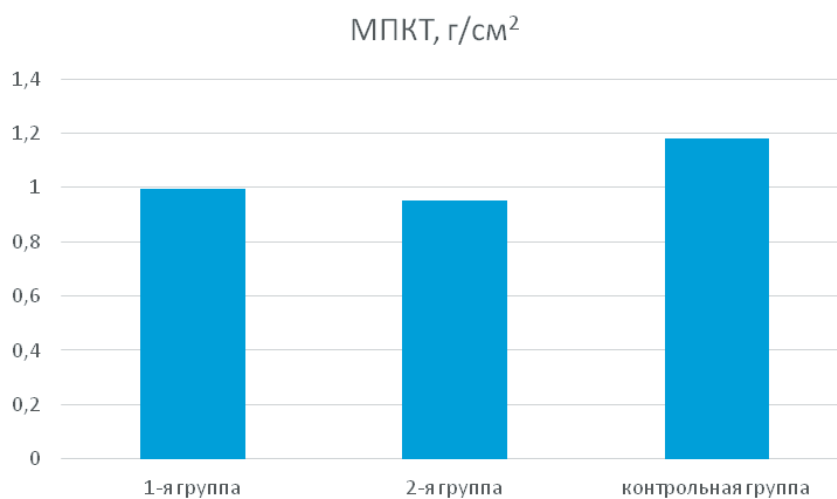


Рис. 5. Значения минеральной плотности костной ткани проксимального отдела бедра

Fig. 5. Bone mineral density values of the proximal femur

Выводы

Таким образом, результаты нашего исследования продемонстрировали снижение минеральной плотности костной ткани у пациентов с быстро прогрессирующим

пародонтитом, проявляющееся как на рентгенологическом исследовании костей челюстей, так и при денситометрии.

Литература/References

1. Успенская О. А., Качесова Е. С., Медникова А. И., Фтоян Р. А. Динамика остеомаркеров крови при лечении генерализованного пародонтита. *Эндодонтия Today*. 2024;22(2):162–166. [Uspenskaya O. A., Kachesova E. S., Mednikova A. I., Ftoyan R. A. Dynamics of blood osteomarkers in the treatment of generalized periodontitis. *Endodontics Today*. 2024;22(2):162–166. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/ET-0021>
2. Успенская О. А., Качесова Е. С., Абагна С. Р., Шевченко Е. А., Фадеева И. И. Изменение показателей метаболизма костной ткани как критерий эффективности лечения генерализованного пародонтита. *Стоматология*. 2021;100(2):44–49. [Uspenskaya O. A., Kachesova E. S., Abagnia S. R., Shevchenko E. A., Fadeeva I. I. Metabolic bone tissue markers dynamics as criteria for periodontal disease treatment efficiency. *Stomatology*. 2021;100(2):44–49. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110002144>
3. Ignasiak Z., Radwan-Oczko M., Rozek-Piechura K., Cholewa M., Skrzek A., Ignasiak T. et al. Analysis of the relationships between edentulism, periodontal health, body composition, and bone mineral density in elderly women. *Clinical interventions in aging*. 2016;11:351–356. <https://doi.org/10.2147/CIA.S100249>
4. Yang F., Wen J. Association between bone mineral density and scoliosis: a two-sample mendelian randomization study in european populations. *Hereditas*. 2024;161(1):57. <https://doi.org/10.1186/s41065-024-00352-w>
5. Kopiczko A., Lopuszańska-Dawid M., Gryko K. Bone mineral density in young adults: the influence of vitamin D status, biochemical indicators, physical activity and body composition. *Archives of osteoporosis*. 2020;15(1):45. <https://doi.org/10.1007/s11657-020-0684-0>
6. Fontenele R. C., Gaêta-Araujo H., Jacobs R. Cone beam computed tomography in dentistry: Clinical recommendations and indication-specific features. *Journal of dentistry*. 2025;159:105781. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105781>
7. Tian E., Hong J., Tang Z., Ren R., Li S., Abdulqader A. A. et al. Development and validation of a polyfit approach for assessing alveolar bone loss using panoramic radiography. *BMC Oral Health*. 2025;25:417. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05714-y>
8. Zhang X., Peng K., Li G., Wan L., Xu T., Cui Z. et al. Evaluation of bone mineral density and body compositions interrelation in young and middle-aged male patients with Crohn's disease by quantitative computed tomography. *Frontiers in Endocrinology*. 2022;13:953289. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.953289>
9. Tan M., Cui Z., Li Y., ..., Lai H., Tonetti M. S., Shen D. PerioAI: A digital system for periodontal disease diagnosis from an intra-oral scan and cone-beam CT image. *Cell Reports Medicine*. 2025;6(6):102186. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2025.102186>
10. Lee Y. H., Auh Q. S., Chun Y. H., An J. S. Age-related radiomorphometric changes on panoramic radiographs. *Clinical and experimental dental research*. 2021;7(4):539–551. <https://doi.org/10.1002/cre2.375>
11. Woods G., Israeliantz Gunz N., Handel I., Liuti T., Mellanby R. J., Schwarz T. Computed Tomography Osteodensitometry for Assessment of Bone Mineral Density of the Canine Head-Preliminary Results. *Animals (Basel)*. 2021;11(5):1413. <https://doi.org/10.3390/ani11051413>
12. Villoria G. E. M., Fischer R. G., Tinoco E. M. B., Meyle J., Loos B. G. Periodontal disease: A systemic condition. *Periodontology 2000*. 2024;96(1):7–19. <https://doi.org/10.1111/prd.12616>
13. Kwon T., Lamster I. B., Levin L. Current Concepts in the Management of Periodontitis. *International dental journal*. 2021;71(6):462–476. <https://doi.org/10.1111/idj.12630>
14. Darby I. Risk factors for periodontitis & peri-implantitis. *Periodontology 2000*. 2022;90(1):9–12. <https://doi.org/10.1111/prd.12447>
15. Zhu L., Zhou C., Chen S., Huang D., Jiang Y., Lan Y. et al. Osteoporosis and Alveolar Bone Health in Periodontitis Niche: A Predisposing Factors-Centered Review. *Cells*. 2022;11(21):3380. <https://doi.org/10.3390/cells11213380>
16. Peng J., Chen J., Liu Y., Lyu J., Zhang B. Association between periodontitis and osteoporosis in United States adults from the National Health and Nutrition Examination Survey: a cross-sectional analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):254. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02990-4>
17. Zamani S., Kiany F., Khojastepour L., Zamani A., Emami Z. Evaluation of the association between osteoporosis and periodontitis in postmenopausal women: A clinical and radiographic study. *Dental research journal*. 2022;19:41. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9338350>
18. Jayusman P. A., Nasruddin N. S., Baharin B., Ibrahim N. ', Ahmad Hairi H., Shuid A. N. Overview on postmenopausal osteoporosis and periodontitis: The therapeutic potential of phytoestrogens against alveolar bone loss. *Frontiers in pharmacology*. 2023;14:1120457. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1120457>
19. Abdinian M., Milaei M., Soltani P. Digital panoramic radiography and CBCT as auxiliary tools for detection of low bone mineral density in post-menopausal women: a cross-sectional study. *BMC medical imaging*. 2023;23(1):78. <https://doi.org/10.1186/s12880-023-01046-x>
20. Yu B., Wang C. Y. Osteoporosis and periodontal diseases — An update on their association and mechanistic links. *Periodontology 2000*. 2022;89(1):99–113. <https://doi.org/10.1111/prd.12422>
21. Tilotta F., Gosset M., Herrou J., Briot K., Roux C. Association between osteoporosis and periodontitis. *Joint Bone Spine*. 2025;92(4):105883. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2025.105883>
22. Wu J., Yao L., Liu Y., Zhang S., Wang K. Periodontitis and osteoporosis: a two-sample Mendelian randomization analysis. *Brazilian journal of medical and biological research*. 2024;57: e12951. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2024e12951>
23. Isola G., Santonocito S., Lupi S. M., Polizzi A., Sclafani R., Patini R. et al. Periodontal Health and Disease in the Context of Systemic Diseases. *Mediators of inflammation*. 2023;2023:9720947. <https://doi.org/10.1155/2023/9720947>