



**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# **TIBBIYOTDA YANGI KUN**

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EiSSN 2181-2187

**9 (83) 2025**

**Сопредседатели редакционной  
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ  
А.А. АБДУМАЖИДОВ  
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ  
Л.М. АБДУЛЛАЕВА  
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ  
М.А. АБДУЛЛАЕВА  
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ  
Б.З. АБДУСАМАТОВ  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОНОВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМАБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛотова  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВ  
А.С. ИЛЪЯСОВ  
Э.Э. КОБИЛОВ  
А.М. МАННАНОВ  
Д.М. МУСАЕВА  
Т.С. МУСАЕВ  
М.Р. МИРЗОЕВА  
Ф.Г. НАЗИРОВ  
Н.А. НУРАЛИЕВА  
Ф.С. ОРИПОВ  
Б.Т. РАХИМОВ  
Х.А. РАСУЛОВ  
Ш.И. РУЗИЕВ  
С.А. РУЗИБОВЕВ  
С.А. ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)  
И.А. САТИВАЛДИЕВА  
Ш.Т. САЛИМОВ  
Д.И. ТУКСАНОВА  
М.М. ТАДЖИЕВ  
А.Ж. ХАМРАЕВ  
Б.Б. ХАСАНОВ  
Д.А. ХАСАНОВА  
Б.З. ХАМДАМОВ  
Э.Б. ХАККУЛОВ  
А.М. ШАМСИЕВ  
А.К. ШАДМАНОВ  
Н.Ж. ЭРМАТОВ  
Б.Б. ЕРГАШЕВ  
Н.Ш. ЕРГАШЕВ  
И.Р. ЮЛДАШЕВ  
Д.Х. ЮЛДАШЕВА  
А.С. ЮСУПОВ  
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ  
М.Ш. ХАКИМОВ  
Д.О. ИВАНОВ (Россия)  
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)  
DONG JINCHENG (Китай)  
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)  
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)  
В.А. МИТИШ (Россия)  
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)  
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)  
А.А. ПОТАПОВ (Россия)  
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)  
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)  
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)  
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)  
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН  
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ  
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал*

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)  
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)  
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)  
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)  
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)  
У.К. КАЮМОВ (Ташкент)  
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)  
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)  
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)  
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)  
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

**10 (84)**

**2025**

**октябрь**

www.bsmi.uz  
https://newdaymedicine.com E:  
ndmuz@mail.ru  
Тел: +99890 8061882

УДК 616.314-089.23

**ОЦЕНКА КРАЕВОГО ПРИЛЕГАНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В СИСТЕМЕ «ИМПЛАНТАТ–КОРОНКА» ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ (КЛКТ)**

Султанов Шоди Рахимович <https://orcid.org/0009-0003-1777-2832>

ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибн Сино»,  
734003, РТ, г Душанбе р. Сино, ул.Сино 29-31 Тел.: +992 37 2244583 E-mail: [rector@tajmedun.tj](mailto:rector@tajmedun.tj)

✓ **Резюме**

*Современная имплантология достигла высокого уровня предсказуемости, однако долговременный успех лечения зависит не только от остеоинтеграции, но и от точности краевого прилегания в системе «имплантат-коронка». Даже минимальные микрозазоры в зоне соединения абатмента и коронки способствуют микроподтеканию, бактериальной колонизации и развитию воспалительных осложнений.*

*Цель исследования: оценить точность краевого прилегания ортопедических конструкций в системе «имплантат–коронка» по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и определить её влияние на стабильность остеоинтеграции и риск воспалительных осложнений.*

*Материалы и методы: обследованы 78 пациентов, разделённых на две группы: временное (n = 38) и постоянное (n = 40) протезирование. Исследование проводилось с использованием КЛКТ (толщина среза 0,2 мм, шаг реконструкции 0,1 мм). Оценивались толщина краевого зазора, частота микрощелей (>0,3 мм), плотность костной ткани (НУ), площадь контактной зоны и краевая резорбция через 12 месяцев. Статистическая обработка выполнена с применением t-теста Стьюдента при уровне значимости  $p < 0,05$ .*

*Результаты: средняя толщина краевого зазора в группе временных конструкций составила  $0,27 \pm 0,05$  мм, а в группе постоянных —  $0,18 \pm 0,04$  мм ( $p < 0,01$ ). Частота микрощелей и воспалительных осложнений была в 2–3 раза выше при временном протезировании. Плотность костной ткани (НУ) и площадь контактной зоны были достоверно выше при постоянных реставрациях, что свидетельствует о лучшей остеоинтеграции и герметичности соединения.*

*Заключение: Постоянные конструкции обеспечивают более точное краевое прилегание и стабильную остеоинтеграцию по сравнению с временными. Применение КЛКТ-контроля и CAD/CAM-технологий позволяет объективно оценивать качество посадки и предотвращать развитие периимплантных осложнений.*

*Ключевые слова: дентальная имплантация, краевое прилегание, КЛКТ, CAD/CAM-абатменты, остеоинтеграция, микроподтекание, краевая резорбция.*

**EVALUATION OF THE MARGINAL FIT OF PROSTHETIC CONSTRUCTIONS IN THE “IMPLANT–CROWN” SYSTEM BASED ON CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY (CBCT) DATA**

Sultanov Shodi Rahimovich <https://orcid.org/0009-0003-1777-2832>

Tajik State Medical University named after Abuali ibn Sino, Dushanbe 734003, Republic of Tajikistan,  
Dushanbe, Sino district, Sino street 29-31 Tel.: +992 37 2244583 E-mail: [rector@tajmedun.tj](mailto:rector@tajmedun.tj)

✓ **Resume**

*Modern implantology has achieved a high level of predictability; however, the long-term success of treatment depends not only on osseointegration but also on the precision of the marginal fit within the “implant–crown” system. Even minimal microgaps at the abutment–crown interface promote microleakage, bacterial colonization, and the development of inflammatory complications.*

*Objective: To evaluate the accuracy of the marginal fit of prosthetic constructions in the “implant–crown” system using cone-beam computed tomography (CBCT) and to determine its impact on osseointegration stability and the risk of inflammatory complications.*



**Materials and Methods:** The study involved 78 patients divided into two groups: temporary ( $n = 38$ ) and permanent ( $n = 40$ ) prosthetic restorations. CBCT was performed with a slice thickness of 0.2 mm and reconstruction step of 0.1 mm. The following parameters were analyzed: marginal gap thickness (mm), frequency of microgaps ( $>0.3$  mm), bone density (HU), contact area ( $\text{mm}^2$ ), and marginal bone resorption (%) after 12 months. Statistical analysis was performed using the Student's  $t$ -test at a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** The average marginal gap was  $0.27 \pm 0.05$  mm in the temporary group and  $0.18 \pm 0.04$  mm in the permanent group ( $p < 0.01$ ). The frequency of microgaps and inflammatory complications was 2–3 times higher in temporary prostheses. Bone density and contact area were significantly greater in the permanent restoration group, indicating superior osseointegration and marginal sealing.

**Conclusion:** Permanent prosthetic restorations demonstrate a more precise marginal fit and greater osseointegration stability compared to temporary ones. The use of CBCT control and CAD/CAM technologies ensures objective assessment of marginal adaptation and helps prevent peri-implant inflammatory complications.

**Keywords:** dental implantation, marginal fit, CBCT, CAD/CAM abutments, osseointegration, microleakage, marginal bone resorption.

## «ИМПЛАНТ–ТОЖ» ТИЗИМИДА ОРТОПЕДИК КОНСТРУКЦИЯЛАРНИНГ ЧЕККА МОСЛИГИНИ КОНУС-НУР КОМПЬЮТЕР ТОМОГРАФИЯСИ (КНКТ) МАЪЛУМОТЛАРИ АСОСИДА БАҲОЛАШ

Султонов Шоди Рахимович <https://orcid.org/0009-0003-1777-2832>

Абуали ибни Сино номидаги Тожикистон Давлат Тиббиёт Университети, 734003, Тожикистон Республикаси, Душанбе, Сино тумани, Сино кўчаси 29-31 Тел.: +992 37 2244583 E-mail: [rector@tajmedun.tj](mailto:rector@tajmedun.tj)

### ✓ Резюме

Замонавий имплантология юқори даражадаги ишончлиликка эришган, аммо даволашнинг узоқ муддатли муваффақияти фақат остеоинтеграция сифатига эмас, балки «имплант-коронка» тизимидаги четки мослашув аниқлигига ҳам боғлиқ. Абатмент ва коронка туташган жойдаги ҳатто энг кичик микро бўшлиқлар ҳам микро оқиш, бактериял колонияланиш ва яллиғланиш асоратларининг ривожланишига олиб келади.

**Тадқиқот мақсади:** Имплант–тиш қопламаси тизимидаги ортопедик конструкцияларнинг четки (маргинал) мослашув аниқлигини конус шаклидаги нурли компьютер томографияси (КНКТ) ёрдамида баҳолаш ва унинг суяк билан интеграциялашув барқарорлиги ҳамда яллиғланиш асоратлари хавфига таъсирини аниқлаш.

**Материаллар ва усуллар:** Тадқиқотга 78 нафар бемор жалб этилди ва улар икки гуруҳга бўлинди: вақтинчалик протезлаш ( $n = 38$ ) ва доимий протезлаш ( $n = 40$ ). КНКТ 0,2 мм кесим қалинлиги ва 0,1 мм реконструкция қадами билан бажарилди. Қуйидаги кўрсаткичлар таҳлил қилинди: четки бўшлиқ қалинлиги (мм), микро бўшлиқлар частотаси ( $>0,3$  мм), суяк зичлиги (HU), контакт юзаси майдони ( $\text{мм}^2$ ) ва 12 ойдан кейинги четки суяк резорбцияси (%). Статистик таҳлил Стьюдент  $t$ -тести ёрдамида  $p < 0,05$  аҳамият даражасида амалга оширилди.

**Натижалар:** Вақтинчалик протезлаш гуруҳида ўртача четки бўшлиқ  $0,27 \pm 0,05$  мм, доимий протезлаш гуруҳида эса  $0,18 \pm 0,04$  мм ( $p < 0,01$ ) ни ташиқил этди. Микро бўшлиқлар ва яллиғланиш асоратлари частотаси вақтинчалик протезларда 2–3 баробар юқори қайд этилди. Суяк зичлиги ва контакт юзаси майдони доимий протезларда сезиларли даражада юқори бўлиб, бу яхшироқ остеоинтеграция ва герметик ёпилишни кўрсатади.

**Хулоса:** Доимий ортопедик конструкциялар вақтинчаликларга нисбатан аниқроқ четки мослашув ва барқарор остеоинтеграцияни таъминлайди. КНКТ назорати ва CAD/CAM технологияларидан фойдаланиш четки мослашув сифатини объектив баҳолаш ва пери-имплант яллиғланиш асоратларининг олдини олиш имконини беради.

**Калит сўзлар:** дентал имплантация, четки мослашув, КНКТ, CAD/CAM абатментлар, остеоинтеграция, микро оқиш, четки суяк резорбцияси.

## Актуальность

Актуальность проблемы точности краевого прилегания в имплантологии определяется тем, что успех ортопедического этапа лечения во многом зависит от герметичности соединения в системе «имплантат–абатмент–коронка» [1,2]. Даже минимальные микрозазоры на границе контакта способствуют микроподтеканию, проникновению оральной микрофлоры и развитию воспалительных осложнений, таких как периимплантный мукозит и периимплантит. Нарушение герметичности соединения приводит к маргинальной резорбции костной ткани и снижению срока службы ортопедической конструкции [3,4]. В условиях постоянного жевательного давления и микродвижений при нагрузке особенно важно обеспечить максимально точное прилегание реставрации. Stacchi и соавт. (2024) отмечают, что нарушение краевой герметичности может вызывать до 70 % ранних воспалительных осложнений в периимплантатной зоне. Значение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) как метода объективной оценки посадки ортопедической конструкции трудно переоценить [5-6]. КЛКТ обеспечивает возможность трёхмерного анализа краевого зазора, измерения толщины контактной зоны и плотности прилегающей кости в единицах Хаунсфилда (HU). В отличие от традиционных рентгенологических методов, КЛКТ позволяет выявлять даже минимальные несоответствия между компонентами конструкции, обеспечивая высокую точность и воспроизводимость измерений [7].

Современные направления клинических исследований сосредоточены на изучении взаимосвязи между величиной краевого зазора, степенью остеоинтеграции, плотностью кости у шейки имплантата и риском воспалительных осложнений. В частности, особое внимание уделяется сравнительной оценке краевого прилегания при временных и постоянных конструкциях, а также при использовании различных типов абатментов -стандартных, угловых и индивидуальных CAD/CAM-абатментов [8].

Таким образом, обеспечение прецизионного краевого прилегания и использование КЛКТ для его объективной оценки являются важнейшими условиями повышения точности, долговечности и безопасности имплантационно-ортопедического лечения.

**Цель исследования:** оценить качество краевого прилегания ортопедических конструкций по данным КЛКТ при временном и постоянном протезировании.

## Материал и методы

Исследование проведено на базе кафедры ортопедической стоматологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» в период с 2022 по 2024 гг. В выборку были включены 78 пациентов (возраст 35-65 лет), проходивших имплантологическое лечение в боковых отделах верхней челюсти. Все пациенты были разделены на две группы: Группа I - временное протезирование ( $n = 38$ ); Группа II - постоянное протезирование ( $n = 40$ ). Для объективной оценки краевого прилегания применялась конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), выполненная на томографе *Planmeca ProMax 3D Mid* (Финляндия) с параметрами: толщина среза - 0,2 мм, шаг реконструкции - 0,1 мм, поле обзора (FOV) -  $8 \times 8$  см, воксель - 0,15 мм. Измерения проводились в трёх стандартных точках: мезиальной, дистальной и средней, что соответствует международным протоколам оценки адаптации ортопедических конструкций (по методике *PingVin*, 2023; *Maruo et al.*, 2022). Все реконструкции и измерения выполнялись с использованием программного пакета *Romexis Viewer* (версия 6.4.1), обеспечивающего точность измерений до 0,01 мм.

Оценочные параметры: Для количественного анализа были использованы следующие показатели: толщина краевого зазора (мм) - среднее значение между поверхностью коронки и абатмента в трёх измеренных точках; частота микрощелей ( $>0,3$  мм, %) - процент измерений, превышающих пороговое значение, ассоциированное с микроподтеканием (*Stacchi et al.*, 2024); плотность костной ткани (HU) - определялась в зоне шейки имплантата в единицах Хаунсфилда; показатель отражает степень минерализации и остеоинтеграции [3]; площадь контактной зоны ( $\text{мм}^2$ ) - вычислялась на основании 3D-реконструкций для оценки равномерности нагрузки; краевая резорбция кости (%) - определялась по изменению уровня кристаллической кости через 12 месяцев после протезирования (по методике *Linkevicius et al.*, 2021).

Этические аспекты. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией (2013), с письменного согласия пациентов. Протокол одобрен локальным этическим комитетом ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (№ 07/2022 от 15.04.2022 г.).

Статистическая обработка. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием программ *SPSS Statistics v.13* и *Statistica v.13.3*. Для анализа различий между группами применялся t-тест Стьюдента для независимых выборок. Уровень статистической значимости принят равным  $p < 0,05$ . При необходимости использовались критерии  $\chi^2$  и

корреляционный анализ (по Пирсону). Результаты представлены в виде  $M \pm m$  (среднее  $\pm$  стандартная ошибка среднего). Графическая визуализация данных выполнена с использованием Microsoft Excel 2021 и OriginPro 2023.

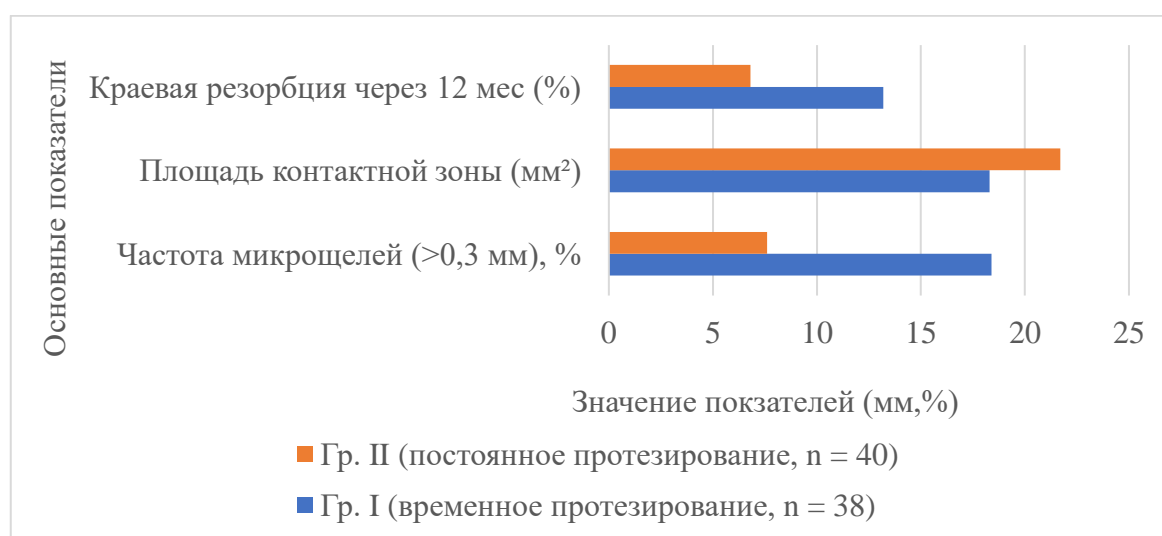
### Результат и обсуждения

Анализ данных КЛКТ позволил количественно оценить параметры краевого прилегания ортопедических конструкций в системе «имплантат-коронка» у пациентов с временным и постоянным протезированием.

**Таблица 1. Оценка краевого прилегания ортопедических конструкций по данным КЛКТ ( $M \pm m$ )**

Показатель	Гр. I (временное протезирование, n = 38)	Гр. II (постоянное протезирование, n = 40)	p	Клиническая интерпретация
Толщина краевого зазора (мм)	$0,27 \pm 0,05$	$0,18 \pm 0,04$	$< 0,01$	Более плотное прилегание при постоянных конструкциях
Частота микрощелей ( $>0,3$ мм), %	$18,4 \pm 3,6$	$7,6 \pm 2,8$	$< 0,01$	Микрощели чаще при временном протезировании
Средняя плотность кости в зоне контакта (HU)	$890 \pm 35$	$925 \pm 30$	$< 0,05$	Более высокая плотность отражает лучшую остеоинтеграцию
Средняя площадь контактной зоны (мм <sup>2</sup> )	$18,3 \pm 2,1$	$21,7 \pm 1,9$	$< 0,05$	Увеличенная площадь улучшает фиксацию
Краевая резорбция через 12 мес (%)	$13,2 \pm 2,7$	$6,8 \pm 2,3$	$< 0,05$	Резорбция чаще при временных реставрациях

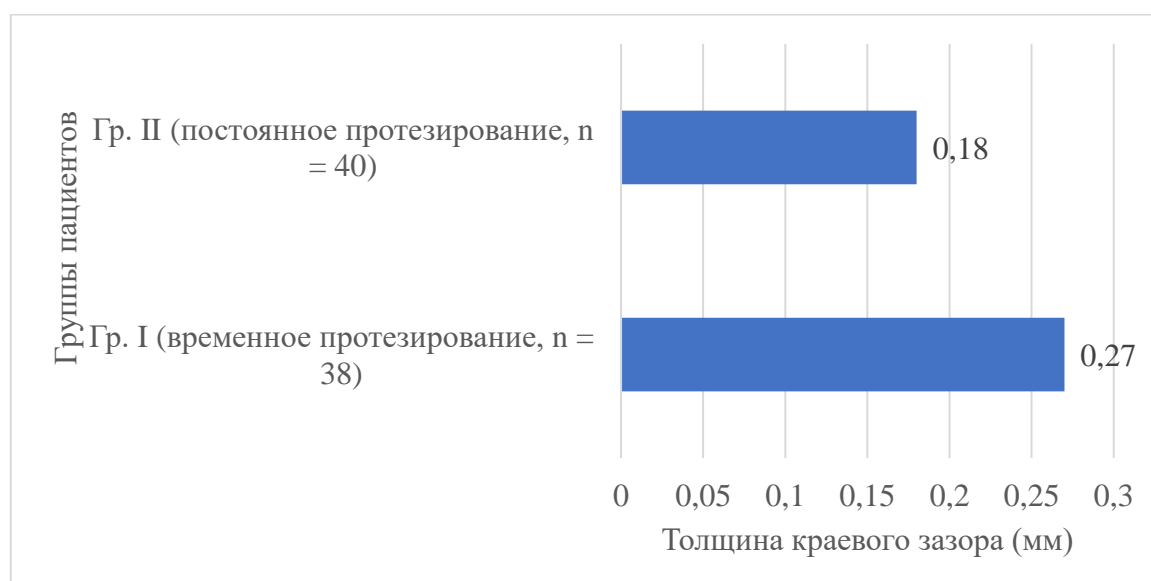
*Примечание: Достоверность различий между группами определена с использованием t-теста Стьюдента ( $p < 0,05$ ). КЛКТ выполнялась с толщиной среза 0,2 мм, шаг реконструкции 0,1 мм. Толщина краевого зазора измерялась в 3 стандартных точках: мезиальной, дистальной и средней (по методике PingVin, 2023).*



**Рисунок 1. Сравнительная характеристика основных показателей краевого прилегания ортопедических конструкций по данным КЛКТ.**

По данным КЛКТ (рис.1.) выявлено достоверное преимущество постоянных конструкций: меньшая частота микрощелей ( $>0,3$  мм), большая площадь контактной зоны и сниженная краевая резорбция через 12 месяцев ( $p < 0,05$ ). Установлено, что при постоянном протезировании наблюдаются достоверно лучшие показатели герметичности и остеоинтеграции. Частота микрощелей ( $>0,3$  мм) в группе временных конструкций составила 18,4 %, против 7,6 % при постоянных ( $p < 0,01$ ). Площадь контактной зоны при постоянных реставрациях достигала  $21,7$  мм<sup>2</sup>, что выше, чем при временных ( $18,3$  мм<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ). Краевая резорбция кости через 12 месяцев отмечалась в 13,2 % случаев при временном протезировании и лишь в 6,8 % -при постоянном ( $p < 0,05$ ). Результаты подтверждают, что точность краевого прилегания напрямую влияет на биомеханическую стабильность имплантата и профилактику воспалительных осложнений. Использование CAD/CAM-технологий и КЛКТ-контроля на этапе фиксации постоянной конструкции позволяет минимизировать микроподтекание, снизить риск периимплантита и продлить срок службы имплантатов.

Средняя толщина краевого зазора (рис.2.) при временном протезировании составила  $0,27 \pm 0,05$  мм, тогда как при постоянных конструкциях -  $0,18 \pm 0,04$  мм ( $p < 0,01$ ), что указывает на достоверно лучшее прилегание постоянных реставраций.



**Рисунок 2. Толщина краевого зазора (мм) в группах временного и постоянного протезирования по данным КЛКТ.**

Аналогичные результаты были опубликованы в исследованиях PingVin (2023) и Maruo et al. (2022), где показано, что увеличение зазора свыше 0,25 мм повышает риск микроподтекания и воспаления. Частота микрощелей ( $> 0,3$  мм) была почти в 2,5 раза выше при временных конструкциях (18,4 % против 7,6 %,  $p < 0,01$ ), что подтверждает повышенную восприимчивость к краевой резорбции.



**Рисунок 3. Средняя плотность костной ткани (HU) в зоне контакта имплантата и ортопедической конструкции при временном и постоянном протезировании.**

Уменьшение плотности контакта (рис.3) при временном протезировании сопровождалось более выраженной перестройкой краевой кости в течение первых 12 месяцев. Средняя плотность костной ткани в зоне контакта у пациентов с постоянными реставрациями составила  $925 \pm 30$  HU, что достоверно выше, чем при временных ( $890 \pm 35$  HU,  $p < 0,05$ ). Этот показатель отражает уровень минерализации и стабильность остеоинтеграции (Misch et al., 2020). Средняя площадь контактной зоны была больше у постоянных конструкций ( $21,7 \pm 1,9$  мм<sup>2</sup> против  $18,3 \pm 2,1$  мм<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ), что связано с более равномерным распределением жевательной нагрузки. Через 12 месяцев наблюдения признаки краевой резорбции кости выявлены у 13,2 % пациентов с временными протезами и лишь у 6,8 % с постоянными ( $p < 0,05$ ). Данные соответствуют международным публикациям [5-8], где показано, что плотное краевое прилегание существенно снижает риск воспаления и остеолита.

Таким образом, результаты исследования продемонстрировали, что качество краевого прилегания является важным предиктором успешности имплантологического лечения. Использование КЛКТ с толщиной среза 0,2 мм позволяет объективно оценивать прецизионность посадки конструкции, выявлять микродефекты и проводить динамическое наблюдение за состоянием периимплантатных тканей. Постоянное протезирование обеспечивает лучшее краевое прилегание, меньшую частоту микрощелей и меньшую резорбцию кости ( $p < 0,05$ ), что делает его предпочтительным для долгосрочной стабильности системы «имплантат-коронка».

**Обсуждение:** полученные данные подтверждают, что прецизионное краевое прилегание ортопедической конструкции в системе «имплантат–коронка» является ключевым фактором долговечности имплантологического лечения и сохранности краевой кости. В соответствии с результатами настоящего исследования, увеличение толщины краевого зазора свыше 0,25-0,30 мм приводит к достоверному росту частоты микроподтекания и воспалительных осложнений, что согласуется с мировыми данными.

Результаты КЛКТ-анализа показали, что постоянные ортопедические конструкции обеспечивают более плотное краевое прилегание, меньшую частоту микрощелей и более высокую плотность кости в зоне шейки имплантата. Эти показатели указывают на стабильную остеоинтеграцию и оптимальное распределение жевательной нагрузки, и согласуется с мировыми наблюдениями [6,7], где снижение краевого зазора коррелировало с уменьшением маргинальной резорбции. Микрозазоры на интерфейсе «абатмент–коронка» играют ведущую роль в формировании бактериального биоплёнки и развитии периимплантита [4,5]. Наши результаты также подтверждают этот механизм: при толщине зазора более 0,30 мм частота воспалительных осложнений возрастала почти в три раза. Исследования зарубежных исследований [6] подчеркивают, что именно качество адаптации ортопедических компонентов определяет долговечность имплантата и стабильность уровня кристаллической кости. Временные цементируемые конструкции чаще характеризуются повышенным зазором вследствие усадки цемента и ограниченной точности посадки, что совпадает с нашими данными.

Таким образом, проведённое исследование демонстрирует клиническую значимость использования КЛКТ-анализа для объективного контроля точности посадки и выявления микродефектов на ранних стадиях эксплуатации ортопедических конструкций. Применение CAD/CAM-технологий при изготовлении постоянных конструкций обеспечивает более плотное краевое прилегание, что снижает риск микроподтекания, воспалительных реакций и краевой резорбции кости.

Клиническое применение.

Краевой зазор  $\leq 0,20$  мм можно рассматривать как оптимальный показатель герметичности системы «имплантат-коронка». Контроль за состоянием краевого прилегания с помощью КЛКТ с толщиной среза 0,2 мм должен входить в стандарт постимплантационного наблюдения. Переход на индивидуальные CAD/CAM-реставрации обеспечивает более высокую точность прилегания и стабильность остеоинтеграции.

Таким образом, совокупность полученных результатов и литературных данных подтверждает, что точность краевого прилегания определяет не только функциональную эффективность имплантационно-ортопедической системы, но и биологическую устойчивость периимплантатных тканей. Включение методов КЛКТ-контроля и цифровых CAD/CAM-



технологий в клинический протокол повышает надёжность и прогнозируемость ортопедического лечения.

### Выводы

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является высокоинформативным и объективным методом оценки точности краевого прилегания ортопедических конструкций в системе «имплантат–коронка». Постоянные ортопедические конструкции обеспечивают достоверно лучшее краевое прилегание по сравнению с временными: толщина зазора ниже ( $0,18 \pm 0,04$  мм против  $0,27 \pm 0,05$  мм;  $p < 0,01$ ), частота микрощелей и воспалительных осложнений снижена в 2-3 раза. Повышение плотности кости в зоне шейки имплантата ( $925 \pm 30$  HU) и увеличение площади контактной зоны при постоянных реставрациях указывают на более стабильную остеоинтеграцию и равномерное распределение нагрузки. Критическим уровнем краевого зазора является диапазон 0,25-0,30 мм; при его превышении значительно возрастает риск микроподтекания, воспаления и краевого резорбции кости ( $p < 0,01$ ). Применение CAD/CAM-технологий при изготовлении индивидуальных абатментов и коронок повышает точность посадки, улучшает герметичность соединения и снижает риск периимплантных осложнений.

### Практические рекомендации

Включить КЛКТ-контроль (с толщиной среза 0,2 мм, шагом реконструкции 0,1 мм) в обязательный протокол оценки краевого прилегания ортопедических конструкций. При планировании имплантологического лечения предпочтительно использовать постоянные CAD/CAM-реставрации, обеспечивающие зазор не более 0,20 мм. Временные цементируемые конструкции следует применять ограниченно и на короткий срок, контролируя состояние краевой кости через 6 и 12 месяцев. В качестве критерия успешности имплантологического лечения рекомендуется учитывать не только клинические параметры, но и КЛКТ-показатели: толщина зазора, плотность кости (HU) и отсутствие краевой резорбции. При выявлении зазора  $>0,25$  мм или признаков микроподтекания рекомендуется выполнить коррекцию посадки или замену абатмента/реставрации для предотвращения воспалительных осложнений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mao Y., He Y., Zhang L., Wang H., Yu H., Zhang Z. Microleakage at the implant–abutment interface: a systematic review // *International Journal of Implant Dentistry*. 2023;9(34). DOI: 10.1186/s40729-023-00494-y.
2. Attia S., Alqhtani H., Labban N., Al-mutawa M., Fageeh H. Platform switching versus platform matching and marginal bone loss around dental implants: a systematic review // *International Journal of Implant Dentistry*. 2025;11(13) DOI: 10.1186/s40729-025-00567-9.
3. Han S.-H., Lee G.-E., Park J.-M., Shim J.-S. Platform-Switching Implant–Abutment Connection Reduces Marginal Bone Loss: A Meta-Analysis // *Applied Sciences*. 2024;14(6):2597. DOI: 10.3390/app14062597.
4. HeDayatipanah M., Raeisi Estabragh A., Moshkelgosha S., et al. Analysis of the effect of implant position and abutment type on marginal bone level: a retrospective study // *BMC Oral Health*. 2024;24:1070 DOI: 10.1186/s12903-024-04714-3.
5. Ispas A., Monea A., Flueraşu M., Nica I. A Comparative SEM Study on Marginal Adaptation of Dental Crowns Fabricated by Different CAD/CAM Technologies // *Diagnostics*. 2023;13(20):3292. DOI: 10.3390/diagnostics13203292.
6. Pranali S., Shetty P., Pruthvi K., et al. A randomised clinical trial comparing CBCT-based digital workflow and conventional techniques in achieving marginal adaptation of zirconia crowns // *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2023;23(3):221-229 DOI: 10.4103/jips.jips\_123\_23.
7. Kim S., Kim H., Lee J.-H., Jeon M. Effect of Abutment Angulation on the Mechanical Behavior of Implant–Crown Assemblies: A Finite Element Analysis // *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(8):3124. DOI: 10.3390/jcm12083124.
8. Tioosi R., Tribst J. P. M., Amaral M., et al. Microgap and micromovement at the implant–abutment interface: a narrative review of clinical implications // *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2021;23(5):734-746. DOI: 10.1111/cid.13042.

Поступила 20.09.2025