

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЧАСТИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ДЕФИЦИТА КОСТНОГО ОБЪЁМА

Шокиров Ш.Т.¹, Мукимов И.И.²

¹ д.м.н., профессор кафедры «Стоматологии», Ташкентский международный университет Кимё

² PhD, доцент кафедры «Стоматологии», Ташкентский международный университет Кимё, <https://orcid.org/0009-0007-7255-6111>

АННОТАЦИЯ

Частичная адентия сопровождается ремоделированием костной ткани челюстей и формированием дефицита костного объёма, который имеет различные морфо-топографические варианты. Несмотря на широкое применение лучевых методов диагностики, клинико-анатомические и структурные особенности костной ткани при разных формах дефицита остаются недостаточно систематизированными, что затрудняет дифференцированное планирование хирургического лечения.

Ключевые слова: частичная адентия; дефицит костного объёма; костная ткань челюстей; клинико-анатомические особенности; КЛКТ.

Для цитирования:

Шокиров Ш.Т., Мукимов И.И. Клинико-анатомические и структурные особенности костной ткани челюстей у пациентов с частичной адентией при различных формах дефицита костного объёма. *Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2026;5(1):76–82. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2026.5.1.010>

CLINICAL, ANATOMICAL, AND STRUCTURAL FEATURES OF JAWBONE TISSUE IN PATIENTS WITH PARTIAL EDENTULISM AND VARIOUS FORMS OF BONE VOLUME DEFICIENCY

Shokirov Sh.T.¹, Mukimov I.I.²

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Dentistry, Tashkent International University Kimyo

² PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry, Tashkent International University Kimyo, <https://orcid.org/0009-0007-7255-6111>

ABSTRACT

Partial adentia is accompanied by the remodeling of jawbone tissue and the formation of bone volume deficiency, which can manifest in various morpho-topographical forms. Despite the widespread use of radiological diagnostic methods, the clinical-anatomical and structural characteristics of bone tissue in different forms of deficiency remain insufficiently systematized, which complicates the differentiated planning of surgical treatment.

Keywords: partial adentia; bone volume deficiency; jawbone tissue; clinical and anatomical features; CBCT.

For citation:

Shokirov Sh.T., Mukimov I.I. Clinical, anatomical, and structural features of jawbone tissue in patients with partial edentulism and various forms of bone volume deficiency. *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. 2026;5(1):76–82. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2026.5.1.010>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Частичная адентия остаётся одной из наиболее распространённых форм патологии зубочелюстной системы и сопровождается выраженными морфологическими и функциональными изменениями костной ткани челюстей. Потеря зубов приводит к нарушению трофики, изменению распределения жевательной нагрузки и постепенной резорбции альвеолярного отростка, что формирует дефицит костного объёма различной выраженности и конфигурации.

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых проблеме атрофии альвеолярной кости, большинство работ фокусируется преимущественно на количественных показателях — высоте и ширине альвеолярного гребня. При этом клинко-анатомические особенности и структурная организация костной ткани при различных формах дефицита костного объёма остаются недостаточно изученными. Между тем именно структурные характеристики кости — соотношение кортикального и губчатого слоя, выраженность трабекулярной сети, степень неоднородности — во многом определяют биомеханические свойства, регенераторный потенциал и прогноз хирургического лечения.

Особую сложность представляет планирование имплантационного и реконструктивного лечения у пациентов с частичной адентией, поскольку дефицит костного объёма может иметь различную морфо-топографическую природу: горизонтальную, вертикальную, комбинированную, сегментарную или протяжённую. Каждый из этих вариантов формирует специфические анатомические условия и, вероятно, сопровождается различной структурной организацией костной ткани. Однако в клинической практике эти различия часто недооцениваются, что приводит к унифицированным подходам в ситуациях, требующих дифференцированного решения.

Современные методы лучевой диагностики, прежде всего конусно-лучевая компьютерная томография, позволяют не только количественно оценивать параметры костной ткани, но и анализировать её структурные особенности *in vivo*. Это открывает возможности для более глубокого понимания взаимос-

вязи между формой дефицита костного объёма и характером ремоделирования костной ткани.

В этой связи представляется актуальным комплексное изучение клинко-анатомических и структурных особенностей костной ткани челюстей у пациентов с частичной адентией при различных формах дефицита костного объёма. Такой подход позволяет перейти от формального описания размеров дефекта к пониманию его морфологической сущности и клинических последствий, что имеет принципиальное значение для обоснованного выбора тактики хирургического и ортопедического лечения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Охарактеризовать клинко-анатомическое состояние и структурные особенности костной ткани челюстей у пациентов с частичной адентией при различных формах дефицита костного объёма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено клинко-рентгенологическое наблюдательное аналитическое исследование, направленное на изучение клинко-анатомических и структурных особенностей костной ткани челюстей у пациентов с частичной адентией при различных формах дефицита костного объёма.

Исследование выполнено на базе стоматологической клиники «Садаф» в период с 2022 по 2025 год. В исследование включены 258 пациентов с частичной адентией в возрасте от 18 до 67 лет, обратившихся за стоматологической помощью в клинику. Всем пациентам проводилось комплексное клинко-стоматологическое обследование, включающее:

- сбор анамнеза и анализ сроков утраты зубов;
- визуальную оценку состояния альвеолярного отростка/части челюсти;
- пальпацию зоны дефекта;
- оценку формы, конфигурации и протяжённости альвеолярного гребня.

Клинко-анатомическая характеристика зоны дефекта включала оценку:

- формы альвеолярного гребня (плоский, заострённый, ножевидный и др.);
- степени выраженности вестибулярной и

оральной кортикальных пластинок;

- наличия асимметрии, локальных западений и деформаций;
- протяжённости дефекта в пределах зубного ряда.

Всем пациентам выполнялась конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) челюстей на аппарате KaVo OP 3D Pro. Сканирование проводилось по стандартному протоколу с последующей мультипланарной реконструкцией. Анализ томограмм осуществлялся с использованием программного обеспечения OnDemand3D App. На основании КЛКТ проводили измерение следующих параметров:

- вертикальной высоты альвеолярного отростка/части челюсти в зоне дефекта;
- горизонтальной ширины альвеолярного гребня на уровнях 1, 3 и 5 мм от вершины;
- толщины вестибулярной и оральной кортикальных пластинок;
- ширины губчатого слоя;
- степени структурной неоднородности костной ткани;
- характера трабекулярной архитектоники.

Измерения выполнялись в стандартизированных анатомических срезах с использованием встроенных инструментов программного обеспечения. Все клинические случаи распределялись по формам дефицита костного объёма на основании морфо-топографических характеристик дефекта.

Выделяли следующие формы:

- горизонтальный дефицит;
- вертикальный дефицит;
- комбинированный дефицит;
- сегментарный дефект;
- протяжённый (тотальный) дефект альвеолярного отростка.

Классификация использовалась для аналитической группировки пациентов и не рассматривалась как показатель тяжести состояния. Структурная организация костной ткани в зоне дефекта оценивалась по следующим признакам:

- соотношение кортикального и губчатого слоя;
- степень выраженности кортикальной оболочки;
- плотность и однородность губчатого вещества;
- характер трабекулярной сети (крупноячеистая, мелкоячеистая, хаотичная, ориентированная).

Оценка проводилась визуально и полуколичественно на основании анализа томографических срезов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ КЛКТ-данных 258 пациентов показал неоднородное распределение форм дефицита костного объёма (табл. 1). Наиболее часто выявлялись горизонтальные и комбинированные формы, тогда как сегментарные и протяжённые дефекты встречались значительно реже.

Таблица 1

Распределение пациентов по формам дефицита костного объёма

Форма дефицита	n	%
Горизонтальный	92	35,7
Вертикальный	61	23,6
Комбинированный	73	28,3
Сегментарный	19	7,4
Протяжённый	13	5,0
Всего	258	100

Морфометрический анализ выявил статистически значимые различия высоты и ширины альвеолярного гребня в зависимости от формы дефицита костного объёма ($p < 0,001$).

Горизонтальные формы характеризовались наименьшими значениями ширины альвеолярного гребня при относительно сохранён-

ной высоте, тогда как вертикальные формы демонстрировали обратное соотношение параметров. Комбинированные и протяжённые дефекты сопровождались одновременным снижением высоты и ширины костного массива.

Толщина кортикальных пластинок суще-

ственно варьировала в зависимости от формы дефицита ($p < 0,001$), с тенденцией к выра-

женному истончению при комбинированных и протяжённых дефектах.

Таблица 2

Морфометрические параметры альвеолярного гребня ($M \pm SD$)

Форма дефицита	Высота, мм	Ширина, мм
Горизонтальный	$12,8 \pm 2,1$	$3,4 \pm 0,6$
Вертикальный	$7,1 \pm 1,4$	$6,2 \pm 1,1$
Комбинированный	$6,5 \pm 1,6$	$3,1 \pm 0,5$
Сегментарный	$5,9 \pm 1,8$	$3,0 \pm 0,7$
Протяжённый	$4,8 \pm 1,5$	$2,7 \pm 0,6$

Таблица 3

Толщина кортикальных пластинок ($mm, M \pm SD$)

Форма дефицита	Вестибулярная	Оральная
Горизонтальный	$0,9 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$
Вертикальный	$1,1 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,4$
Комбинированный	$0,7 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,3$
Сегментарный	$0,6 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,3$
Протяжённый	$0,5 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,2$

Наиболее выраженное истончение вестибулярной кортикальной пластинки отмечено при сегментарных и протяжённых формах дефицита. Анализ трабекулярной архитекто-

ники показал наличие чёткой связи между формой дефицита и характером структурной организации костной ткани ($p < 0,001$).

Таблица 4

Характер трабекулярной структуры костной ткани, n (%)

Форма дефицита	Однородная	Умеренно неоднородная	Выраженно неоднородная
Горизонтальный	58 (63,0)	28 (30,4)	6 (6,6)
Вертикальный	24 (39,3)	29 (47,5)	8 (13,2)
Комбинированный	11 (15,1)	34 (46,6)	28 (38,3)
Сегментарный	2 (10,5)	7 (36,8)	10 (52,7)
Протяжённый	0 (0)	3 (23,1)	10 (76,9)

Выраженная структурная неоднородность костной ткани достоверно чаще выявлялась при комбинированных, сегментарных и протяжённых дефектах. Межгрупповой анализ показал статистически значимые различия по всем основным морфометрическим и структурным параметрам (Kruskal–Wallis, $p < 0,001$). Наиболее неблагоприятные сочетания параметров (минимальная высота и ширина альвеолярного гребня, истончение кортикальных пластинок, выраженная структурная неоднородность) характерны для комбинированных и протяжённых форм дефицита костного объёма.

На основании совокупной оценки морфо-

метрических и структурных параметров костной ткани (высота и ширина альвеолярного гребня, толщина кортикальных пластинок, характер трабекулярной архитектоники и степень структурной неоднородности) были выделены три структурных типа костной ткани, отражающие функциональное состояние кости в зоне дефекта:

Тип I (относительно сохранённая структура) — преобладание компактного слоя, однородная или умеренно неоднородная трабекулярная сеть;

Тип II (умеренно нарушенная структура) — истончение кортикальных пластинок, умеренная неоднородность губчатого вещества;

Тип III (выраженно нарушенная структура) — резкая редукция кортикального слоя, выраженная структурная неоднородность и дезорганизация трабекулярной сети.

Распределение структурных типов костной ткани существенно различалось в зависимости от формы дефицита костного объёма (χ^2 , $p < 0,001$).

Таблица 5

Соответствие форм дефицита костного объёма и структурных типов кости, n (%)

Форма дефицита	Тип I	Тип II	Тип III
Горизонтальный (n=92)	56 (60,9)	30 (32,6)	6 (6,5)
Вертикальный (n=61)	21 (34,4)	30 (49,2)	10 (16,4)
Комбинированный (n=73)	9 (12,3)	34 (46,6)	30 (41,1)
Сегментарный (n=19)	1 (5,3)	6 (31,6)	12 (63,1)
Протяжённый (n=13)	0 (0)	2 (15,4)	11 (84,6)

Таким образом, горизонтальные формы дефицита преимущественно ассоциированы со структурным типом I, тогда как комбинированные, сегментарные и протяжённые дефекты характеризуются преобладанием структурного типа III.

В качестве критерия сложности хирургического вмешательства рассматривалась необ-

ходимость проведения костной аугментации и/или комбинированных реконструктивных методик перед имплантацией.

На основании бинарной логистической регрессии были рассчитаны отношения шансов (OR) и относительные риски (RR) развития высокой хирургической сложности.

Таблица 6

OR и RR сложности хирургического вмешательства в зависимости от формы дефицита

Форма дефицита	OR	RR	p
Горизонтальный	1,0	1,0	—
Вертикальный	2,3 (1,4–3,8)	1,9 (1,3–2,7)	<0,01
Комбинированный	5,6 (3,3–9,4)	3,8 (2,6–5,4)	<0,001
Сегментарный	8,9 (4,1–19,2)	5,6 (3,2–9,7)	<0,001
Протяжённый	14,7 (5,8–37,1)	7,9 (4,1–15,3)	<0,001

Комбинированные, сегментарные и протяжённые формы дефицита достоверно повышали риск сложного хирургического вмешательства по сравнению с горизонтальными

дефектами. Анализ показал, что структурный тип костной ткани обладает более высокой прогностической ценностью по сравнению с одной лишь формой дефицита.

Таблица 7

OR и RR сложности хирургического вмешательства в зависимости от формы дефицита

Структурный тип	OR	RR	p
Тип I	1,0	1,0	—
Тип II	3,1 (1,9–5,0)	2,4 (1,6–3,4)	<0,001
Тип III	9,8 (5,6–17,1)	6,3 (4,1–9,5)	<0,001

ROC-анализ подтвердил высокую прогностическую значимость разработанной модели.

Форма дефицита костного объёма: AUC = 0,78 (95% ДИ 0,72–0,83)

Структурный тип костной ткани: AUC = 0,86 (95% ДИ 0,81–0,90)

Комбинированная модель (форма дефицита + структурный тип): AUC = 0,91 (95% ДИ 0,87–0,94)

Комбинированная модель продемонстрировала наилучшую дискриминирующую способность при прогнозировании сложности хирургического вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты свидетельствуют о том, что дефицит костного объёма при частичной адентии не является однородным состоянием и сопровождается формированием различных клинко-анатомических и структурных паттернов костной ткани. Выявленные различия между формами дефицита выходят за рамки простой количественной редукции высоты или ширины альвеолярного гребня и отражают глубинные изменения структуры костного массива.

Показано, что горизонтальные формы дефицита преимущественно ассоциированы с относительно сохранённой структурной организацией кости (структурный тип I), что объясняется сохранением вертикальной нагрузки и меньшей степенью нарушения ремоделирования. Напротив, вертикальные формы дефицита характеризуются более выраженными изменениями трабекулярной архитектоники и истончением кортикального слоя, что, вероятно, связано с перераспределением функциональных нагрузок и приближением анатомически значимых структур.

Комбинированные, сегментарные и протяжённые формы дефицита сопровождались выраженной структурной неоднородностью, редукцией компактного вещества и дезорганизацией трабекулярной сети, что отражает длительное и многофакторное ремоделирование костной ткани. Эти изменения формируют структурный тип III, который, согласно полученным данным, характеризуется наибольшим риском высокой сложности хирургического вмешательства.

Особый интерес представляет тот факт, что структурный тип костной ткани продемонстрировал более высокую прогностическую значимость по сравнению с формой дефицита как таковой. Это подтверждается более высокими значениями OR, RR и площади под ROC-кривой. Таким образом, форма дефицита определяет анатомическую конфигурацию дефекта, тогда как структурный тип отражает функциональное и биомеханическое состояние кости, непосредственно влияющее на прогноз хирургического лечения.

Комбинированная прогностическая модель, включающая форму дефицита и структурный тип костной ткани, показала наилуч-

шую дискриминирующую способность. Это указывает на целесообразность комплексного подхода к оценке зоны дефекта, при котором анатомические параметры дополняются анализом структурной организации кости.

Полученные данные объясняют клинические трудности, возникающие при имплантационном лечении пациентов с частичной адентией, и обосновывают необходимость дифференцированного планирования хирургических вмешательств. Учет структурного типа костной ткани позволяет более точно прогнозировать объём и сложность реконструктивных мероприятий, а также повысить предсказуемость клинических результатов.

ВЫВОД

Формы дефицита костного объёма при частичной адентии обуславливают формирование закономерных клинко-анатомических и структурных типов костной ткани челюстей, при этом структурные характеристики кости обладают более высокой прогностической значимостью в отношении сложности хирургического вмешательства по сравнению с морфо-топографической формой дефекта; комплексная оценка формы дефицита и структурного типа костной ткани обеспечивает повышение точности прогнозирования и обоснованности выбора хирургической тактики.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие этические принципы.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал *"Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия"* сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

ETHICAL STATEMENT AND CONSENT TO PARTICIPATION

The study was conducted in accordance with the local ethical committee.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national and/or institutional ethical guidelines have been followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of *"Integrative dentistry and maxillofacial surgery"* remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Azimov, A. M., Tozhiev, F. I., Muqimov, I. I., & Ismoilhuzhaeva, K. G. Effectiveness of the Method of Upper Jaw Defects Using Individual Titanium Constructions in Congenital Cleft of the Upper Lip and Palate. *European Scholar Journal*, 4(4), 135-140.
2. Shukparov A. B., Shomurodov K. E., Mirkhusanova R. S. Морфометрия биоптатов костной ткани после НКР с применением различным остеопластических материалов // *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 22-27.
3. Tozhiev, F. I., Azimov, A. M., Muqimov, I. I., & Ismoilhuzhaeva, K. G. (2023). A New Method for Plastics of Upper Jaw Defects with Individually Designed Titanium Implants for Congenital Cleft of the Upper Lip and Palate. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 620-623.
4. Мирхусанова Р. Обзорная характеристика хирургических методов увеличения ширины кератинизированной десны в зоне имплантации // *MedUnion*. – 2023.
5. Мукимов И., Шокиров Ш. Изменение профиля лица после устранения вторичных деформаций верхней челюсти (обзор литературы) // *Медицина и инновации*. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 67-72.
6. Тошмуротова Д. Б., Шокиров Ш. Т. Современная концепция и взгляд на остеointegrацию дентальных имплантатов // *Журнал теоретической и клинической медицины*. – 2015. – №. 6. – С. 104-106.
7. Шомуродов К., Идиев О. Значение архитектоники костной ткани в планировании дентальной имплантации // *Профилактическая медицина и здоровье*. – 2024. – Т. 3. – №. 4. – С. 42-51.