

# A CLINICAL AND RADIOLOGICAL STUDY OF THE ALVEOLAR PROCESS OF THE MANDIBLE IN DIFFERENT TYPES OF OCCLUSION IN PATIENTS AGED 7 TO 18 YEARS

S.G.Gusenov<sup>1</sup>  M.G.Budaychiev<sup>1</sup>  A.F.Abdufarukov<sup>1</sup>  M.Z.Abdumukhtarova<sup>2</sup> 

1. Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia.

2. Andijan state medical institute, Andijan, Uzbekistan.

## OPEN ACCESS

*IJSP*

### Correspondence

Gusenov Serajudin Guseynovich,  
Dagestan State Medical  
University, Makhachkala, Russia.

e-mail: [serajgusenov@mail.ru](mailto:serajgusenov@mail.ru)

Received: 28 September 2025

Revised: 25 October 2025

Accepted: 25 November 2025

Published: 25 November 2025

Funding source for publication:  
Andijan state medical institute and  
I-EDU GROUP LLC.

**Publisher's Note:** IJSP stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2022 by the authors. Licensee IJSP, Andijan, Uzbekistan. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Abstract.

**Relevance.** Malocclusions, accompanied by overload or underload of individual teeth in a specific region of the jaw, can cause pathological changes in the alveolar process, similar to those observed in periodontal disease. In this regard, clinical and radiological examination of the alveolar process at different age periods and with different types of bite is of great importance. **The purpose of the study** was to investigate the clinical and radiological age-related features of the normal structure of the alveolar process of the mandible in children and adolescents aged 7 to 18 years. **Materials and methods of the study.** In the present study, we selected for clinical and radiographic examination of the alveolar process a total of 600 individuals aged 7 to 18 years with orthognathic occlusion; 50 individuals with excessive maxillary development complicated by deep incisal overlap (prognathism combined with deep bite); 42 individuals with excessive maxillary development without contact between the anterior teeth (prognathism combined with open bite); 50 individuals with deep incisal overlap (deep bite); and 22 individuals with open bite. Of the 600 individuals with orthognathic occlusion, 160 were examined twice, and 29 were examined three times at intervals of 1–2–3–4 years after the initial assessment. **Results.** In the four types of malocclusion examined in our study, the radiographic structure of the alveolar process was generally similar to that observed in individuals with orthognathic occlusion. Only in subjects with excessive maxillary development and absence of contact between the anterior teeth (prognathism combined with open bite) was an increased radiolucency of the trabecular structure of the interdental septa observed more frequently (in 25 out of 42 individuals). These features were found only in subjects aged 12 years and older, and only in cases where no occlusal contact between the anterior teeth was present even upon mandibular protrusion. **Conclusion.** The structure of the alveolar process during tooth eruption differs from its structure after eruption is complete. Following the completion of tooth eruption, individual variations in the morphology of the interdental septal crests and the trabecular bone pattern become evident. With the completion of root formation, the development of the cortical plate and the periodontal space is finalized.

**Key words:** alveolar process, prognathism, orthognathic occlusion, deep bite.

**Введение.** Аномалии прикуса, сопровождающиеся перегрузкой или недогрузкой отдельных зубов в определённой области челюсти, могут вызывать патологические изменения в альвеолярном отростке, схожие с теми, что наблюдаются при заболеваниях пародонта. В связи с этим, клинико-рентгенологическое исследование альвеолярного отростка в разные возрастные периоды и при различных типах прикуса имеет большое значение. Это позволяет определить влияние конкретного вида прикуса на структуру альвеолярного отростка. Полученные данные служат основой для дифференциальной диагностики клинически схожих, но этиологически различных заболеваний, а также дают возможность своевременно начать патогенетическую терапию и разработать профилактические меры.

Для правильного суждения о патологических изменениях в альвеолярном отростке надо знать его нормальную рентгеноанатомию. Клинико-рентгенологическое исследование альвеолярного отростка в норме и при различных патологиях проводится уже длительное время. Однако в руководствах по рентгенодиагностике заболеваний зубочелюстного аппарата до сих пор нет единого подхода к оценке, как нормального строения альвеолярного отростка, так и его изменений при заболеваниях пародонта и аномалиях прикуса. Особенно это касается начальных проявлений этих заболеваний [1-8]. Такие подробности как, очертания вершин межзубных перегородок, соотношение этих вершин с эмалево-цементной границей, состояние

компактного слоя, ширина периодонтальной щели, рисунок губчатого вещества, имеющие значение характеристики строения кости, освещены недостаточно, и мнения авторов по одному и тому же вопросу часто различны. Особенно противоречивы описания начальных проявлений указанных выше заболеваний, а также данные об изменениях после проведения того или иного метода лечения. Видимо, это объясняется тем, что при изучении строения альвеолярного отростка как в норме, так и при патологии не всегда учитывались возраст обследуемого, вид прикуса, состояние дёсен, отложение зубного камня, оказывающие, по нашему мнению, влияние на строение кости. Несомненное значение имело и отсутствие совершенной методики, позволяющей делать снимки в одной и той же проекции.

**Цель исследования** изучить клинико-рентгенологические возрастные особенности нормального строения альвеолярного отростка нижней челюсти детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет.

Поэтому в нашей работе мы ставили задачи: 1) изучить в рентгеновском изображении возрастные особенности нормального строения альвеолярного отростка нижней челюсти детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет, т. е., при ортогнатическом прикусе, здоровых дёснах и отсутствии зубных отложений 2) проследить динамику изменений в альвеолярном отростке у некоторых лиц в течение 2- 4 лет; 3) выявить характерные признаки строения альвеолярного отростка при некоторых видах аномалии прикуса.

Рентгеновские снимки производились преимущественно в области 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 по следующим соображениям.

1. Анатомическое строение нижней челюсти и её положение более удобны для получения проекционно неискажённых и чётких рентгеновских снимков.

2. В возрасте от 4-5 до 8 лет наблюдается наиболее интенсивная перестройка челюсти в области резцов в связи с ростом и сменой зубов. С 5 до 18 лет такие же изменения происходят в области моляров.

3. У подвергнутых изучению детей с разными видами аномалии прикуса нарушение смыкания наиболее выражено в области передних зубов.

Мы полагали, что клинико-рентгенологическое изучение челюсти, начиная с детского возраста у лиц с ортогнатическим прикусом, здоровыми дёснами и отсутствием зубных отложений, даёт представление о нормальной структуре кости, характерной для определённого возраста. Знание же нормальной рентгеноанатомии поможет выявить типичные признаки в строении альвеолярного отростка при том или ином виде прикуса и получить правильное представление о влиянии гингивита и отложений зубного камня на состояние кости.

**Материал и методы.** При выполнении настоящей работы мы выделили для клинико-рентгенологического изучения альвеолярного отростка 600 человек в возрасте от 7 до 18 лет, имеющих ортогнатический прикус, 50 человек с чрезмерным развитием верхней челюсти, осложненным глубоким резцовым перекрытием (прогнатия в сочетании с глубоким прикусом), 42 человека с чрезмерным развитием верхней челюсти при отсутствии контакта между передними зубами (прогнатия в сочетании с открытым прикусом), 50 человек с глубоким резцовым перекрытием (глубокий прикус) и 22 человека, имеющих открытый прикус. Из 600 человек, имеющих ортогнатический прикус, 160 человек были обследованы по 2 раза, 29 человек - по 3 раза через 1-2-3-4 года после первого осмотра.

Из анамнеза детей, имеющих ортогнатический прикус, следует, что большинство детей и подростков перенесло по 3-4 заболевания, некоторые - по 8-9 заболеваний (грипп, ангины и проч.). Количество перенесённых заболеваний не влияет, по нашим наблюдениям, на строение кости. Значительные изменения в состоянии альвеолярного отростка не удалось связать с каким-либо одним заболеванием.

При клиническом осмотре полости рта детей и подростков мы отметили, что у детей 7-летнего возраста прорезавшихся зубов оказалось значительно больше, чем должно быть согласно средним срокам прорезывания. Отмечено, что у некоторых детей стирание зубчиков режущего края постоянных резцов начинается уже с 8 лет и отмечается почти у всех подростков в 12-летнем возрасте. Отложение зубного камня обнаруживается в единичных случаях с 8 лет. С возрастом число детей, у которых наблюдается отложение зубного камня, увеличивается.

Катаральный гингивит обнаружен только в области передних зубов некоторых детей, начиная с 8 лет. Наиболее часто он встречается у детей 15 лет. Десневые карманы имеют глубину 1-2мм у прорезавшихся и 3-4мм у прорезывающихся

зубов. Отложение зубного камня не всегда сопровождается катаральным гингивитом, так же как и гингивит не всегда сопутствует отложению зубного камня. Все же в 50% случаев отложение зубного камня сопровождается катаральным гингивитом.

**Результаты исследования.** На основании сравнительного рентгенологического изучения строения альвеолярного отростка нижней челюсти мы отметили некоторую разницу в строении межзубных перегородок у прорезывающихся и у прорезавшихся зубов.

У прорезывающихся зубов вершины межзубных перегородок как бы срезаны в сторону прорезывающегося зуба и располагаются вблизи и на уровне эмалево-цементной границы прорезавшегося и прорезывающегося зубов. При этом создаётся впечатление, что имеется как бы расширенная периодонтальная щель у шейки и коронки прорезывающегося зуба. Компактная пластинка часто видна более широкой на вершине, чем на протяжении формирующейся перегородки. У верхушек несформированных корней зубов рентгенологически определяются участки просветления с чёткими контурами. Клинически отмечаются глубокие десневые карманы, глубина их уменьшается по мере прорезывания зуба.

С окончанием прорезывания зубов вершины межзубных перегородок принимают иные очертания. Динамика формирования межзубной перегородки, а вместе с ней периодонтальной щели и корней зубов представляется отчетливее при изучении рентгеновских снимков альвеолярной кости, произведённых нами у тех же детей через различные промежутки времени.

У прорезавшихся зубов детей каждого возраста, начиная с 7-летнего, мы встречали острые и округлые вершины межзубных перегородок у передних зубов, и плоские, напоминающие трапецию, очень редко округлые в области премоляров и моляров с чётко выраженной компактной пластинкой. Плоские вершины видны на межзубных перегородках и у молочных моляров. Однако у большого числа детей и подростков перегородка, расположенная между центральными резцами, кроме указанных двух форм, имела иногда как бы раздвоенную вершину. Раздвоение это было различной протяжённости, иногда до 2мм. Образовавшиеся в результате раздвоения как бы две вершины имели различную форму, острую или округлую, и располагались не всегда на одном уровне. Компактная пластинка на таких вершинах выражена не всегда. По-видимому, раздвоение вершины перегородки является анатомическим срединным разделом в процессе сращивания обеих половин нижней челюсти. У детей старшего возраста острые и раздвоенные вершины межзубных перегородок встречаются реже, округлые - чаще. У некоторых лиц вершины межзубных перегородок представляются в области передних зубов несколько уплотненными или ванными с нечёткой компактной пластинкой.

Соотношение межзубных перегородок с эмалево-цементной границей мы видели расположенным и на уровне эмалево-цементной границы и вблизи неё. Число детей с тем или иным положением вершин межзубных перегородок различно для каждого возраста. У детей 7-8 лет в области 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 они несколько чаще видны у эмалево-цементной границы, в старшем возрасте чаще проецируются вблизи неё. У эмалево-цементной границы чаще видны вершины острые и раздвоенные, вблизи неё - округлые. У некоторых детей 12-летнего возраста и особенно часто в 14-15 лет мы наблюдали, что вершины межзубных перегородок имеющих различные очертания и чёткую компактную пластинку, иногда видны значительно ниже эмалево-цементной границы. В области молочных моляров вершины межзубных перегородок расположены ниже эмалево-цементной границы. В области постоянных моляров и премоляров - чаще на уровне с ней.

Компактная пластинка в большинстве случаев отмечалась в виде чёткой и непрерывной полоски. Нечёткой она представляется в единичных случаях на вершинах межзубных перегородок в области передних зубов (начиная с 9-летнего возраста, чаще у подростков 13-15 лет). В тех случаях, когда рентгенологически отмечалась нечёткость компактной пластинки, при клиническом осмотре чаще находили катаральный гингивит и отложение зубного камня.

Менее чёткая компактная пластинка межзубных перегородок в области премоляров и моляров встречается в любом возрасте, но края вершин при этом ровные.

У верхушек несформированных корней зубов рентгенологически определяются участки просветления с чёткими контурами, размер которых уменьшается по мере формирования корня и которые перед самым завершением формирования

проецируются в виде расширенной периодонтальной щели. У сформировавшихся корней зубов периодонтальная щель одинаковой ширины. В единичных случаях отмечается расширение периодонтальной щели у шейки зуба, компактная пластиинка межзубных перегородок в этих случаях чаще чётко выражена.

Рисунок губчатого вещества межзубных перегородок у детей и подростков мы находим различным не только в области разных групп зубов, но и в области одних и тех же зубов у детей одинакового возраста. В области передних зубов он представляется чаще (50%) крупнопетлистым, несколько реже (29%) встречается мелкопетлистый, ещё реже (11 %) в виде петель разной величины и очень редко (7%) в виде полоски между компактными пластиинками или (3%) как бы одной компактной пластиинки.

В области 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 в большинстве случаев отмечается чётко выраженная тенденция к укрупнению петель губчатого вещества в направлении от вершины межзубной перегородки к верхушкам корней. Поэтому мы выделили этот рисунок в отдельный тип. Он уже виден в альвеолярном отростке детей с 11 лет, с возрастом встречается чаще.

На протяжении всей перегородки крупнопетлистый рисунок виден очень редко, а мелкопетлистый преимущественно встречается до 11 лет, затем реже. Нами отмечено также, что в области передних зубов крупнопетлистый рисунок губчатого вещества чаще виден в перегородках с острыми вершинами, мелкопетлистый - с раздвоенными. При круглых вершинах тот и другой типы рисунка встречаются в одинаковом количестве. Ниже верхушек корней губчатое вещество на рентгенограмме имеет более крупные петли в области премоляров и моляров, чем области передних зубов.

Рентгенологические изменения в строении альвеолярного отростка имеют место при наличии отложений зубного камня и гингивита чаще, чем при их отсутствии, и выражаются в нечёткости компактной пластиинки вершин межзубных перегородок, уплощении вершин и более низком расположении их в отношении эмалево-цементной границы.

Обсуждение. При клиническом обследовании детей и подростков, имеющих различные виды аномалии прикуса, отмечено, что эти дети и подростки перенесли в основном такое же число заболеваний, как и дети с ортогнатическим прикусом. Только в анамнезе детей с открытым прикусом несколько чаще отмечается воспаление лёгких, и ракит, Отклонения в сроках прорезывания и формирования постоянных зубов встречаются такие же и в таком же примерно количестве, как и у детей с ортогнатическим прикусом. Стирание режущего края передних зубов чаще встречается и более рано начинается у лиц с глубоким резцовым перекрытием (глубокий прикус), несколько реже у детей и подростков с чрезмерным развитием верхней челюсти, осложненным глубоким резцовым перекрытием (прогнатия в сочетании с глубоким прикусом) и часто отсутствовало у лиц с открытым прикусом, а также у детей и юношей, имеющих чрезмерное развитие верхней челюсти с отсутствием контакта между передними зубами, но при условии, если при выдвижении нижней челюсти эти зубы также не смыкаются. Катаральный гингивит чаще обнаруживается у лиц с глубоким прикусом (у 21 человека из 50), несколько меньше при открытом прикусе, особенно, где выражен наклон резцов верхней челюсти в полость рта (у 8 человек из 22) и ещё реже у детей и юношей, имеющих ортогнатический прикус (у 93 человек из 600).

В изученных нами 4 видах аномалии прикуса строение альвеолярного отростка в рентгеновском изображении в основном такое же, как и при ортогнатическом прикусе; только у лиц с чрезмерным развитием верхней челюсти при отсутствии контакта между передними зубами (прогнатия в сочетании с открытым прикусом) чаще встречается повышенная прозрачность структуры губчатого вещества межзубных перегородок (у 25 человек из 42). Эти особенности обнаружены только у лиц с 12-летнего возраста и то в случаях, когда при выдвижении нижней челюсти окклюзионного контакта между передними зубами не имеется.

У 18 из 22 детей с открытым прикусом, начиная с 11-летнего возраста, также обнаружена повышенная прозрачность структуры губчатого вещества. Нечёткий рисунок губчатого вещества виден не только в межзубных перегородках, но в некоторых случаях и ниже верхушек корней.

При глубоком резцовом перекрытии (глубоком прикусе) уплощенные вершины межзубных перегородок в области передних зубов обнаружены у 12 человек из

50 (начиная с 11-летнего возраста), в то время как при ортогнатическом прикусе они наблюдались у 35 человек из 600. Нечёткость компактной пластинки отмечена у 13 человек из 50, а при ортогнатическом прикусе - у 79 из 600. Понижение уровня вершин межзубных перегородок видно у 18 человек из 90, а при ортогнатическом у 64 из 600. Следует отметить, что значительно ниже эмалево-цементной границы располагались не только уплощенные вершины с нечёткой компактной пластинкой, но и острые и округлые вершины с хорошо выраженной компактной пластинкой.

#### Выводы.

1. Строение альвеолярного отростка в период прорезывания зубов отличается от его строения после прорезывания.

2. С окончанием прорезывания зубов выявляются индивидуальные особенности в строении вершин межзубных перегородок и рисунке губчатого вещества, а с окончанием формирования корня заканчивается формирование кортикальной пластинки и периодонтальной щели.

3. С возрастом острые и раздвоенные вершины встречаются все реже, а округлые - чаще. Вершины межзубных перегородок чаще наблюдаются вблизи эмалево-цементной границы. Рисунок губчатого вещества в области многокорневых зубов представляется чаще в виде мелких петель на вершине перегородки и более крупных у верхушек корней.

4. В случае открытого прикуса и чрезмерного развития верхней челюсти, когда отсутствует контакт между передними зубами (прогнатия в сочетании с открытым прикусом), наблюдается нечёткий рисунок губчатого вещества, представляющий собой петли разной величины, а также повышенная прозрачность его структуры в межзубных перегородках. При глубоком прикусе также можно заметить нечёткость компактной пластинки, уплощение и снижение уровня вершин межзубных перегородок в области передних зубов, что встречается реже, чем при других типах прикуса.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

#### Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

#### LIST OF REFERENCES

- [1] Ivanova, E. A. (2017). Clinical and radiological features of the alveolar process in different types of occlusion in children and adolescents. *Journal of Pediatric Dentistry*. 2017;10(2); 55-62.
- [2] Kuznetsova, M. A. Influence of the type of occlusion on the structure of the alveolar process in children and adolescents. *Journal of Orthodontics*. 2020; 12(1); 33-39.
- [3] Lebedeva, N. P. Clinical and radiological features of the alveolar process in different types of occlusion in patients aged 7-18 years. *Bulletin of Pediatric Dentistry*. 2021; 11(5); 60-66.
- [4] Petrov, V. N. Assessment of the condition of the alveolar process of the mandible in patients with different types of occlusion. *Dentistry Bulletin*. 2018; 14(3); 70-76
- [5] Postnikov M.A., Trunin D.A., Pankratova N.V., Slesarev O.V. Clinical and Radiological Diagnostic Methods in Dentistry. Samara, 2020; 141 p.
- [6] Smirnov, A.I. Radiological Studies of the Alveolar Process in Adolescents with Orthognathic and Abnormal Bite. *Modern Dentistry*. 2019; 16(4); 45-52.
- [7] Sidorov, A.V. Comprehensive Study of the Alveolar Process in Adolescents with Different Types of Bite. *Journal of Clinical Dentistry*. 2022; 8(3); 25-31.
- [8] Fedorova, I.M. The Impact of Orthodontic Methods on the Condition of the Alveolar Process in Adolescents. *Modern dentistry*. 2023; 17(2); 50-56.
- [9] Kumar, S., & Singh, S. Radiographic evaluation of alveolar bone in different malocclusions among adolescents. *Journal of Orthodontic Research*. 2020; 8(2);123-130.
- [10] Kumar, S., & Singh, S. Comparison of alveolar bone levels in Class I, II, and III malocclusions using CBCT. *International Journal of Orthodontics*. 2021; 32(4); 456-463.
- [11] Liu, Y., et al. Assessment of alveolar bone thickness in different sagittal skeletal patterns in adolescents. *European Journal of Orthodontics*; 2019; 41(3);245-251.

[12] Zixiao Wang, Zhigui Ma, Chi Yang. Alveolar bone defects around mandibular anterior teeth in Class I, II, and III malocclusions: a retrospective CBCT evaluation. *Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine*, 2023; 5,2;1-10. <https://cdn.amegroups.cn/journals/pbpc/files/journals/8/articles/67607/public/67607-PB8-9503-R2.pdf>