

**РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ НАИБОЛЕЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ ДЛЯ ЭВОЛЮЦИОННО ОБУСЛОВЛЕННОЙ РЕДУКЦИИ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**А.А. КОПЫТОВ^{*,**}, А.И. ОГАНЕСЯН^{*}, Ф.Е. МАЛИНОВСКИЙ^{**}, А.А. КОПЫТОВ^{*}, А.А. ОГАНЕСЯН^{*}

^{*}Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия

^{**}Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская поликлиника № 114», наб. Ушаковская, д. 9, к. 1, г. Санкт-Петербург, 197342, Россия

Аннотация. Настоящая работа посвящена интерпретации вопросов эндодонтии, хирургической стоматологии и анатомии с точки зрения эволюционной антропологии, подразумевающей редукцию жевательного аппарата человека, направленную на повышение его выживаемости в целом. **Цель исследования** – на основании углов изгибов корней зубов установить анатомическую область альвеолярной кости наиболее предпочтительную для эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата. **Материалы и методы исследования.** Планиметрическим измерениям подверглись визуализации 60 больных, в равных долях мужчин и женщин, возрастом от 30 до 60 лет. В сагиттальном окне мультиплоскостной реконструкции оценены: углы изгибов медиальных щёчных корней первых и вторых моляров; углы изгиба дна верхнечелюстного синуса и соотношение углов изгибов в области обозначенных корней; толщина альвеолярной кости оценивались в проекции межкорневых перегородок 4-5, 5-6 и 6-7 зубов. **Результаты и выводы.** В условиях эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата человека, изгиб корней зубов является компромиссом между повышением воздухоносности костей черепа, как следствия развития речевого аппарата, и необходимостью сохранения устойчивости зубов целесообразной с точки зрения современных пищевых предпочтений. Дистальный изгиб медиальных щёчных корней вторых моляров выявлен на 76,4 % визуализаций, при величине $29,37 \pm 2,04^\circ$ и встречаемости альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 6-7 зубы в 11,1 % случаев. Дистальный изгиб медиальных щёчных корней первых моляров встречается на 80,6 % томограмм и равен $35,71 \pm 2,84^\circ$, что обуславливает встречаемость альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 5-6 зубами в 23,6 % случаев. Из этого следует, что анатомическая область альвеолярной кости между 5-6 зубами наиболее предпочтительна для эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата.

Ключевые слова: изгиб корней, верхнечелюстной синус, редукция жевательного аппарата.

RADIOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE ANATOMICAL AREA OF THE MAXILLA MOST PREFERABLE FOR EVOLUTIONALLY DETERMINED REDUCTION OF THE MASTICATORY APPARATUSА.А. КОПЫТОВ^{*,**}, А.И. ОГАНЕСЯН^{*}, Ф.Е. МАЛИНОВСКИЙ^{**}, А.А. КОПЫТОВ^{*}, А.А. ОГАНЕСЯН^{*}

^{*}Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Belgorod State National Research University" (NRU "BelSU"), 85 Pobedy str., Belgorod, 308015, Russia

^{**}State Budgetary Healthcare Institution "City polyclinic No. 114" 9 Ushakovskaya Embankment, building 1, St. Petersburg, 197342, Russia

Abstract. This work is devoted to the interpretation of the issues of endodontics, surgical dentistry and anatomy from the point of view of evolutionary anthropology, which implies the reduction of organs and tissues of the human chewing apparatus aimed at increasing its survival rate as a whole. **The aim** of the study is to determine the anatomical region of the alveolar bone, which is most preferable for the evolutionarily conditioned reduction of the chewing apparatus based on the angles of bends of the roots of the teeth. **Materials and methods.** 60 patients, in equal proportions of men and women, aged from 30 to 60 years, underwent planimetric measurements. In the sagittal window of the multiplane reconstruction, the angles of bends of the medial buccal roots of the first and second molars were estimated, as well as angles of bending of the bottom of the maxillary sinus and the ratio of angles of bends in the area of the designated roots; the thickness of the alveolar bone was estimated in the projection of the inter-root septa of 4-5, 5-6 and 6-7 teeth. **Results and conclusions.** At the background of an evolutionarily conditioned reduction of the human chewing apparatus, the bending of the roots of teeth is a compromise between an increase in the airiness of the skull bones, as a consequence of the development of the speech apparatus, and the need to preserve the stability of teeth, which is advisable from the point of view of modern food preferences. Distal bending of the medial buccal roots of the second molars was detected in 76.4 % of visualizations, with a value of $29.37 \pm 2.04^\circ$ and the occurrence of an alveolar bone less than 10 mm thick in the area of the inter-root septum separating 6-7 teeth in 11.1 % of cases. The distal bend of the medial buccal roots of the first molars occurs on 80.6 % of tomograms and is equal to $35.71 \pm 2.84^\circ$, which causes the occurrence of an alveolar bone with a thickness of less than 10 mm in the area of the inter-root septum separating 5-6 teeth in 23.6 % of cases. It follows from this that the anatomical area of the alveolar bone between 5-6 teeth is most preferable for the evolutionarily conditioned reduction of the chewing apparatus.

Keywords: root bending, maxillary sinus, reduction of the chewing apparatus.

Актуальность. Хронический периодонтит и верхнечелюстной синусит являются социально значимыми заболеваниями. Связочный аппарат зуба и ткани синуса находятся в непосредственной близости и функционально едины как объекты воспринимающие окклюзионную нагрузку. При этом, клинически, терминологически, сведения о периодонтите и верхнечелюстном синусите сформировали отдельные объёмы знаний, что не способствует пониманию обстоятельств приводящих к развитию патологии и влияющих на качество предоставляемого лечения. Условно обозначим три объёма научных знаний.

Первый объём – эндодонтический. Борьба с внутриканальной и периапикальной инфекцией является проблемой терапевтической стоматологии. На основании эндодонтического диагноза проводится механическая подготовка системы корневых каналов, заканчивающаяся удалением инфицированной стружки с последующей химической обработкой и заполнением сформированного объёма эндодонтическим материалом [9, 11]. Осложняет проведение адекватной обработки системы корневых каналов их изгибы. С одной стороны, при наличии значимого изгиба возможна не качественная подготовка стенок канала, с другой, при желании достичь искомой чистоты поверхности не исключено чрезмерное удаление тканей, что повышает вероятность нарушения целостности корня [8]. Приведённые факты свидетельствуют о высокой значимости в успехе эндодонтического лечения степени искривления корней. При этом одонтогенный синусит как правило подразумевает ятрогенное попадание в объём синуса инородных тел, что приводит к необходимости оперативных вмешательств. Необходимость реализации хирургического пособия увеличивается на фоне увеличения изгибов корней, в особенности премоляров и моляров.

Второй объём – пародонтологический. Отечественная и зарубежная стоматология представляет пародонт как четырёхкомпонентную твёрдотельную систему включающую: десну, альвеолярную кость, периодонт и корень. Такое анатомическое понимание пародонта предложено Н.Н. Несмеяновым в 1905 году. При том, что изогнутые корни зубов могут прилегать, выстилать и выстоять в объём синуса, его ткани не считаются функциональными компонентами пародонта [3]. В настоящее время заметно интенсивное развитие методов диагностики и лечения хронического пародонтита [13]. Основываясь, на устаревшей четырёхкомпонентной модели пародонта предлагаемые методы оценивают атрофию альвеолярной кости как реакцию на повреждение исключительно в пришеечной области, атрофия костной ткани в области синуса учитывается крайне редко [2, 5].

Третий объём – анатомический. Окклюзионную нагрузку воспринимают костное нёбо и альвеолярная кость. Несмотря на отмечаемую общность

возрастных и типовых особенностей указанных костных образований ряд авторов считает их самостоятельными составляющими жевательного аппарата [1]. В настоящее время не сформировано однозначного взгляда на развитие альвеолярного отростка. А.А. Семёнова свидетельствует о том, что ряд авторов доказывает влияние формы альвеолярного отростка на положение зубов. Это мнение противопоставляется иной точке зрения, согласно которой именно развитие и прорезывание зубов обуславливает структуру альвеолярного отростка. Приводится подробная характеристика анатомии альвеолярного отростка в связи с формой черепа и различиями корней зубов. При этом отсутствуют данные о возможных изгибах корней зубов и механизмах, связывающих возможные изгибы с анатомией альвеолярного отростка [4].

Верхнечелюстной синус – самая крупная полость лицевого скелета, ее объём у взрослых составляет около 15 мл. Как и верхнечелюстная кость, он имеет пирамидальную форму, основанием которой является медиальная стенка синуса, обращенная к латеральной стенке носа, а ее вершина расположена латерально по направлению к скуловой дуге. Синус простирается от премоляров спереди примерно до третьего моляра сзади [12]. Исследователи отмечают сложную трехмерную структуру и множество морфологических вариаций синуса. Проводя актуализацию изучения топографических особенностей тканей, формирующих объём синуса определена важность понимания анатомических аспектов как основы для эндоскопической хирургии – компонента лечения больных страдающих хроническим риносинуситом, и рядом других заболеваний [10]. J. José и соавт., проведя систематический обзор и метаанализ публикаций размещённых в базах данных: MEDLINE, SCIELO, WOS, CINAHL, SCOPUS и GOOGLE SCHOLAR, используя в качестве дескрипторов: «Верхнечелюстная кость», «Верхнечелюстная пазуха», «Придаточные пазухи», «Анатомические вариации», «Синуситы» и «Клиническая анатомия» выявили 26 статей содержащих данные об анатомических вариациях, аномалиях верхнечелюстного синуса, широкого спектра патологий и исходов лечения. В указанном объёме выявлена только одна статья, связывающая изгибы корней зубов с клиническим статусом верхнечелюстного синуса [7].

Гипотеза. Увеличение воздухоносности синуса за счёт изгиба корней зубов конгруэнтного границе костной ткани и просвету синуса есть результат эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата и необходимости сохранения гомеостаза тканей синуса и пародонта.

Цель исследования – на основании углов изгибов корней зубов установить анатомическую область альвеолярной кости наиболее предпочтительную для эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата.

Материалы и методы исследования. К исследованию приняты 60 последовательно выполненных томограмм больных обратившихся в Международный Центр Стоматологических Инноваций Белгородского государственного национального исследовательского университета в период с 01.02.2020 по 01.03.2020 года. Для повышения точности оцениваемой фактологии данные об угловых характеристиках и протяжённости теней, характеризующих особенности жевательного аппарата, проверялись специалистами ГБУЗ «Городская поликлиника № 114» Санкт-Петербурга. В случае несовпадения данных об угловых или размерных характеристиках статистической обработке подвергались средние величины. В выборку вошло по 10 томограмм мужчин возрастом: менее 35 лет, от 36 до 50 лет, и более 50 лет. С такой же категоричностью выборка дополнена томограммами женщин. В выборку не включались томограммы больных с отсутствующими жевательными зубами. При этом подвергнуты исследованию томограммы больных с полным зубным рядом на одной и на двух сторонах верхней челюсти. Такое ограничение выборки привело к возможности оценки визуализаций 72 верхнечелюстных зубных рядов.

Оценка изгибов корней зубов и их соотношение с просветами верхнечелюстных синусов проведена на ортопантомографе с функцией 3D-графики *Toshiba PaX-Reve 3D*.

Подход к планиметрическим исследованиям. В аксиальном окне мультиплоскостной реконструкции сагиттальная ось позиционируется согласно отрезку зубной дуги, формирующему ветвь эллипса, при этом курсор находится в проекции оси изучаемого корня. В коронарном окне сагиттальная ось и в сагиттальном окне коронарная ось устанавливаются соосно оси изучаемого корня. Перемещением осей в коронарном и аксиальном окнах находится проекция, при которой в сагиттальном окне просвет канала (тень, соответствующая по плотности эндодонтическому пломбировочному материалу) прослеживается наиболее отчётливо.

1. *Оценка угла изгиба корня зуба.* Активируется инструмент «построение угла по трём точкам». Зафиксировав первую точку угла на точке изгиба корня, вторая точка устанавливается в области устья канала изучаемого корня, третья точка в области апекса. При прямом корне угол изгиба равен 0° , проведя вычитание величины угла, рассчитанного программой из 180° , получали величину угла изгиба исследуемого корня. Например. Введя в программу три точки, получили величину угла $149,1^\circ$. Затем вычли указанную величину из 180° . Отсюда следует, что угол изгиба щёчного медиального корня 26 зуба равен $30,9^\circ$ (рис. 1).

2. *Оценка угла изгиба дна верхнечелюстного синуса.* Активируется инструмент «построение угла по трём точкам». Зафиксировав первую точку угла на точке изгиба дна верхнечелюстного синуса, вторая

точка устанавливается в области вершины межкорневой перегородки, третья точка ограничивает луч, проведённый по границе костной ткани и просвета верхнечелюстного синуса. Расчёт угла изгиба дна синуса проводился в соответствии с вышеуказанным алгоритмом. Если величины углов изгиба корня и изгиба дна верхнечелюстного синуса конгруэнтны (отличаются менее чем на 9°), считали, что увеличение воздухоносности синуса есть результат эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата и пародонта. Например. Угол изгиба дистального корня 26 зуба равен $38,8^\circ$; угол изгиба дна верхнечелюстного синуса $45,3^\circ$, что определило разницу $6,5^\circ$. Угол изгиба медиального корня 27 зуба равен $38,8^\circ$; угол изгиба дна верхнечелюстного синуса $42,3^\circ$, разность составила $3,5^\circ$ (рис. 2). Поскольку разность углов изгибов менее 9° , можно считать, что в данном случае увеличение воздухоносности синуса есть результат эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата.



Рис. 1. Оценка угла изгиба корня. Величина угла изгиба равна $30,9^\circ$

3. *Оценка толщины альвеолярной кости.* Активируется инструмент «линейка». Проводится линия, соединяющая анатомические шейки рядом стоящих зубов. Из середины полученного отрезка строится перпендикуляр до наивысшей точки, соответствующей по рентгенологической плотности, плотности костной ткани. На приведённой в качестве примера визуализации перпендикуляр не встречая просветлений проецируется на дно полости носа, т.е. толщина костной ткани в проекции межкорневой перегородки разделяющей 14, 15 зубы достигает 25,1 мм.

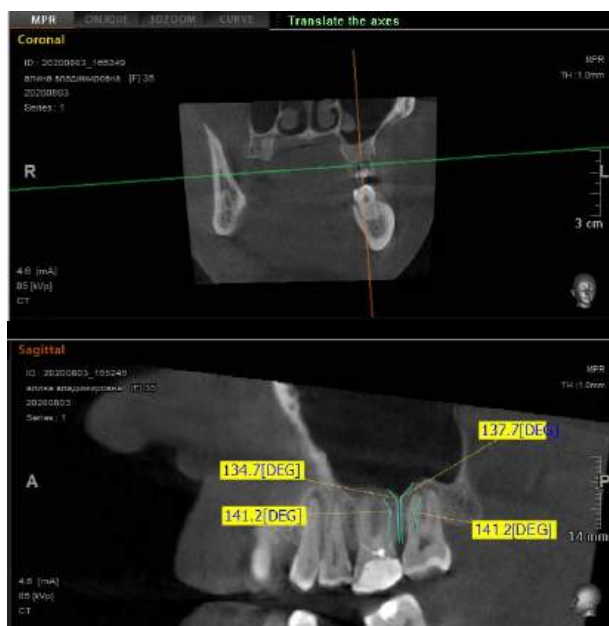


Рис. 2. Оценка угла изгиба дна верхнечелюстного синуса



Рис. 3. Оценка толщины альвеолярной кости

Углы изгибов оценивались в отношении медиальных щёчных корней первых и вторых моляров. Углы изгиба дна верхнечелюстного синуса и соотношение углов изгибов оценивалось в области обозначенных корней. Толщина альвеолярной кости оценивались в проекции межкорневых перегородок 4-5, 5-6 и 6-7 зубов.

Параметрический анализ направленный на сравнение рентгенологических признаков проведён на основании *t*-критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей. Определение результатов считались статистически значимыми при уровне открытости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Дистальный изгиб медиальных щёчных корней первых моляров наблюдается в области 58 зубных рядов (80,6 %), прямой корень в 9 (12,5 %), а медиальный изгиб в области 5 зубных рядов (6,9 %). Величина дистального изгиба достигла $35,71 \pm 2,84^\circ$, медиального – $9,6 \pm 1,35^\circ$. Дистальный изгиб медиальных щёчных корней вторых моляров выявлен на 55 визуализациях (76,4 %), прямой корень и медиальный изгиб на 14 и на 3 визуализациях, что составило 19,4 % и 4,2 % соответственно. Величина дистального изгиба равна $29,37 \pm 2,04^\circ$, медиального – $6,9 \pm 1,05^\circ$.

В области медиальных щёчных корней первых моляров угол изгиба дна верхнечелюстного синуса отличается менее, чем на 5 % от угла изгиба корня на 26 (36,1 %) визуализациях. Подобная картина наблюдается в области вторых моляров на 17 визуализациях (23,6 %). Из этого количества двусторонняя конгруэнтность углов изгиба корня и дна верхнечелюстной пазухи визуализируется на 4 визуализациях (5,6 %). В иных случаях сочетание изгиба корней зубов с утратой массива костной ткани дна синуса не выявлено.

У мужчин наибольшая толщина альвеолярной кости равная $15,26 \pm 1,65$ мм наблюдается между 4-5 зубами. Между 5-6 зубами и между 6-7 зубами толщина альвеолярной кости равна $11,22 \pm 1,28$ мм, и $11,81 \pm 0,94$ мм соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Толщина альвеолярной кости (мм) в выборке мужчин

Между 4-5 зубами	Между 5-6 зубами	Между 6-7 зубами
$15,26 \pm 1,65^*$	$11,22 \pm 1,28^{**}$	$11,81 \pm 0,94^{***}$
t :- 1,93; $p = 0.066624$ t :- 0,37; $p = 0.713974$		

Различия толщины альвеолярной кости между 4-5* зубами в сравнении с толщиной альвеолярной кости 5-6** и 6-7*** статистически не значимы.

Среди женщин наиболее мощная альвеолярная кость также визуализируется между 4 и 5 зубами. Её толщина соответствует $14,6 \pm 0,91$ мм. Между 5 и 6 зубами выявлена наименьшая толщина костной ткани равная $10,32 \pm 0,79$ мм. Между 6 и 7 зубами её толщина достигла $11,05 \pm 0,87$ мм (табл. 2).

Таблица 2

Толщина альвеолярной кости (мм) в выборке женщин

Между 4-5 зубами	Между 5-6 зубами	Между 6-7 зубами
$14,6 \pm 0,91^*$	$10,32 \pm 0,79^{**}$	$11,05 \pm 0,87^{***}$
t :- 3.35 $p = 0.001888$ t :- 0.62 $p = 0.541158$		

Различия толщины альвеолярной кости между 4-5* зубами и между 5-6** зубами статистически значимы. Различия толщины альвеолярной кости между 4-5* зубами и между 6-7*** зубами статистически не значимы.

Массив костной ткани формируя скелет лица, обеспечивающий функциональность верхней челюсти и зубов, уменьшается дистально. По этой причине различия обусловленные разным количеством бухт между 5-6 зубами и 6-7 зубами маскируется более толстой межкорневой перегородкой расположенной между 5-6 зубами. Эта анатомическая норма привела к тому, что оценка значимости различий толщины альвеолярной кости с применением *t*-критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей не способствует пониманию распространённости увеличения воздухоносности синуса как результата эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата. Что бы доказать более частую встречаемость редукцию альвеолярной кости между 5-6 зубами в сравнении с редукцией альвеолярной кости между 6-7 зубами приводим круговые диаграммы, в которой вся совокупность случаев дифференцируется на количество случаев с толщиной альвеолярной кости перегородки менее и более 10 мм.

Альвеолярная кость между 5-6 зубами в результате эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата имеет толщину менее 10 мм в 17 случаях, что составило 23,6 % от всего количества визуализаций в том числе в 7 случаях у мужчин (9,7 %) и 10 случаях у женщин (13,9 %) (рис. 4).



- Толщина альвеолярной кости менее 10 мм
- Толщина альвеолярной кости более 10 мм

Рис. 4. Встречаемость альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 5-6 зубы



- Толщина альвеолярной кости менее 10 мм
- Толщина альвеолярной кости более 10 мм

Рис. 5. Встречаемость альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 6-7 зубы

Альвеолярная кость, разделяющая 6-7 зубы в результате эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата толщиной менее 10 мм, выявлена в 8 случаях, что составило 11,1 % от всего количества визуализаций в том числе в 2 случаях у мужчин (2,8 %) и 6 случаях у женщин (8,3 %), рис. 5.

Зубы возникли у стеблевых челюстноротых примерно 450 миллионов лет назад. Обретенные элементы ротовой полости играли важную роль и совместно с челюстями, обеспечивали хищнический образ жизни, их развитие было бы избирательно ограничено эволюционными процессами. В ходе эволюции челюстноротых «первоначальные зубы» диверсифицировались, меняя расположение, форму, размер, способ прикрепления и количество поколений, такая диверсификация позволила адаптироваться к разнообразным факторам окружающей среды и питания. Эволюция жевательного аппарата продолжается и в настоящее время.

Учет факторов окружающей среды, способствовавших эволюции человека, является сложной задачей. Известно, что 2-3 миллиона лет назад произошло изменение климата, характеризующееся гораздо меньшим количеством осадков, так, что наши «предки», столкнулись с более открытыми и сухими ландшафтами заселенными мелкими и крупными животными. Чтобы выжить в новых условиях, требовалась способность быстро двигаться, поддерживая целостность социальной группы. Появились навыки действовать коллективно, защищая от крупных хищников днем и ночью потомство и наиболее уязвимых членов группы. Пищевая среда также изменилась: приматы больше не могли рассчитывать на обильные запасы фруктов, но появилась возможность ловить и поедать мелких и крупных животных, а также питаться корнями и клубнеплодами. Потребность в пище и избегание поимки хищниками, способствовали развитию социального поведения. Именно развитие социального поведения в том числе и формирование речевого аппарата обуславливало выживание человека, в отличие от выживания представителей животного мира, в котором возможность выжить обеспечивали прочность покровов и сила мышц.

Из работ, рассматривающих эволюцию человека известно, что до освоения термической обработки пищи жевательный аппарат укреплялся, в последующем наблюдаются признаки редукции зубов и иных компонентов жевательного аппарата. В литературе, связывающей питание и здоровье эволюционирующего человека, описан образ жизни охотников-собирателей плейстоценовых групп и приводятся свидетельства о наличии в одном или нескольких зубах открытых пульпарных полостей (*pulpal aperta*) не кариозного происхождения. Оценивая доисторический контекст археологи, объясняют образование открытых пульпарных полостей чрезмерным стиранием твёрдых тканей зубов [6]. Это свидетельствует о том,

что прочностные характеристики альвеолярной кости, значительно превосходят прочностные характеристики зубов.

Применительно к нашему исследованию, описанные «клинико-функциональные» изменения зубов наблюдаемые в раскопах мест обитания представителей плейстоценовых групп, можно объяснить следующим образом. Наличие костной ткани на всём протяжении корня обеспечивало малую подвижность зубов и невозможность его смещения с целью перераспределения нагрузки на рядом стоящие зубы. Отсутствие экскурсии зубов приводило к стиранию твёрдых тканей вплоть до открытия пульпарных полостей. С развитием речевого аппарата объём костной ткани сокращался, воздухоносность костей увеличивалась, повышалась подвижность зубов, что позволяло перераспределять силу трения на рядом стоящие зубы. Стёртость зубов снижалась. При этом, до возможности термической обработки пищи оставалось около 1 млн. лет, что обуславливало необходимость сохранения несколько меньшей устойчивости зубов, что становится возможным за счёт изгиба корней зубов, поскольку позиционирование корней вне костной ткани увеличивает подвижность зубов значительным образом.

Выводы. В условиях эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата человека изгиб корней зубов является компромиссом между повышением воздухоносности костей черепа, как следствия развития речевого аппарата, и необходимостью сохранения устойчивости зубов целесообразной с точки зрения современных пищевых предпочтений.

Дистальный изгиб медиальных щёчных корней вторых моляров выявлен на 76,4 % визуализаций, при величине $29,37 \pm 2,04^\circ$ и встречаемости альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 6-7 зубы в 11,1 % случаев. Дистальный изгиб медиальных щёчных корней первых моляров встречается на 80,6 % томограмм и равен $35,71 \pm 2,84^\circ$, что обуславливает встречаемость альвеолярной кости толщиной менее 10 мм в области межкорневой перегородки разделяющей 5-6 зубами в 23,6 % случаев. Из этого следует, что анатомическая область альвеолярной кости между 5-6 зубами наиболее предпочтительна для эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата.

Литература / References

1. Гайворонский И.В., Гайворонская М.Г., Семенова А.А., Цимбалистов А.В. Альвеоларно-небный комплекс. Вариантная анатомия, морфометрические характеристики и прикладное значение в стоматологии. Монография. Белгород: Издательский дом «Белгород», 2018. 157 с. / Gajvoronskij IV, Gajvoronskaya MG, Semenova AA, Cimbalistov AV. Alveolarlyarno-nebnyj kompleks. Variantnaya anatomiya, morfometricheskie kharakteristiki i prikladnoe znachenie v stomatologii [The alveolar-palatine complex. Variant anatomy, morphometric characteristics and applied value in dentistry]. Monografiya. Belgorod: Publishing House «Belgorod»; 2018. Russian.
2. Копытов А.А., Яковенко Д.М. Клинико-топографическое

описание соотношения апексов зубов и дна гайморовой пазухи как анатомический аспект классификации одонтогенных гайморитов // Эндодонтия Today. 2011. № 2. С. 10–16. EDN OFYWAJ / Kopytov AA, Yakovenko DM. Kliniko-topograficheskoye opisaniye sootnosheniya apexov zubov i dnya gaymorovoy pazukhi kak anatomicheskij aspekt klassifikatsii odontogennykh gaymoritov [Clinical and topographic description of the ratio of the apices of the teeth and the bottom of the maxillary sinus as an anatomical aspect of the classification of odontogenic sinusitis]. Endodontics Today. 2011;2:10–6. EDN OFYWAJ. Russian.

3. Копытов А.А., Леонтьев В.К. Нарушение гидродинамики как этиологический фактор пародонтита и пародонтоза. Монография. Белгород: Издательский дом «Белгород», 2022. 130 с. EDN PXWYRW / Kopytov AA, Leont'ev VK. Narusheniye gidrodinamiki kak etiologicheskij faktor parodontita i parodontoz. [Violation of hydrodynamics as an etiological factor of periodontitis and periodontal disease] Monograph. Belgorod: Izdatel'skij dom «Belgorod»; 2022. Russian.

4. Семёнова А.А. Вариантная анатомия и морфометрические характеристики небно-альвеолярного комплекса у взрослого человека (краниологическое и клиническое исследование). Дисс. ... канд. мед. наук, 2016 / Semenova AA. Variantnaya anatomiya i morfometricheskie kharakteristiki neбно-alveolarnogo kompleksa u vzroslogo cheloveka (kranilogicheskoye i klinicheskoye issledovaniye) [Variant anatomy and morphometric characteristics of the palatoalveolar complex in an adult (cranio-logical and clinical study)] [dissertation]; 2016. Russian.

5. Alotaibi G., Awawdeh M., Farook F.F., Aljohani M., Aldhafiri R.M., Aldhoayan M. Artificial intelligence diagnostic tools: utilizing a convolutional neural network to assess periodontal bone level radiographically-a retrospective study // BMC Oral Health. 2022. Vol. 22, N 1. P. 399. DOI: 10.1186/s12903-022-02436-3 / Alotaibi G, Awawdeh M, Farook FF, Aljohani M, Aldhafiri RM, Aldhoayan M. Artificial intelligence diagnostic tools: utilizing a convolutional neural network to assess periodontal bone level radiographically-a retrospective study. BMC Oral Health. 2022;22(1):399. DOI: 10.1186/s12903-022-02436-3.

6. Bailey S.E., Hublin J.J. Dental perspectives on human evolution: State of the art research in dental paleoanthropology. (Vertebrate paleobiology and paleoanthropology), 2007 / Bailey SE, Hublin JJ. Dental perspectives on human evolution: State of the art research in dental paleoanthropology. (Vertebrate paleobiology and paleoanthropology); 2007.

7. José J., Belén B.F., Ávila S.R., Moya M.C., Rubén P., Esteban L., Juan S., Mathias D., Leyton J., Cecilia M., Joe I. Anatomical variations and abnormalities of the maxillary region and clinical implications: A systematic review and metaanalysis // Medicine. 2023. Vol. 102, N 38. P. 34510. DOI: 10.1097/MD.0000000000003451 / José J, Belén BF, Ávila SR, Moya MC, Rubén P, Esteban L, Juan S, Mathias D, Leyton J, Cecilia M, Joe I. Anatomical variations and abnormalities of the maxillary region and clinical implications: A systematic review and metaanalysis. Medicine. 2023;102(38):34510. DOI: 10.1097/MD.0000000000003451.

8. Lin G.S.S., Singbal K.P., Noorani T.Y., Penukonda R. Vertical root fracture resistance and dentinal crack formation of root canal-treated teeth instrumented with different nickel-titanium rotary systems: an in-vitro study // Odontology. 2022. Vol. 110, N 1. P. 106–112. DOI: 10.1007/s10266-021-00643-y / Lin GSS, Singbal KP, Noorani TY, Penukonda R. Vertical root fracture resistance and dentinal crack formation of root canal-treated teeth instrumented with different nickel-titanium rotary systems: an in-vitro study. Odontology. 2022;110(1):106–12. DOI: 10.1007/s10266-021-00643-y.

9. Mazreah A.S., Shirvani A., Mazreah A.H., Dianat O. Evaluation of irrigant extrusion following the use of different root canal irrigation techniques: A systematic review and meta-analysis // Aust Endod J. 2023. Vol. 49, N 2. P. 396–417. DOI: 10.1111/aej / Mazreah AS, Shirvani A, Mazreah AH, Dianat O. Evaluation of irrigant extrusion following the use of different root canal irrigation techniques: A systematic review and meta-analysis. Aust Endod J. 2023;49(2):396–417. DOI: 10.1111/aej.

10. Papadopoulos A.M., Chrysikos D., Samolis A., Tsakotos G., Troupis T. Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review // Cureus. 2021. Vol. 13, N 1. P. e12727. DOI: 10.7759/cureus.12727 / Papadopoulos AM, Chrysikos D, Samolis A, Tsakotos G, Troupis T. Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. Cureus. 2021;13(1):e12727. DOI: 10.7759/cureus.12727.

11. Pirani C., Camilleri J. Effectiveness of root canal filling materials and techniques for treatment of apical periodontitis: A systematic review // Int Endod J. 2023. Vol. 56, N 3. P. 436–454. DOI: 10.1111/iej.13787 / Pirani C, Camilleri J. Effectiveness of root canal

filling materials and techniques for treatment of apical periodontitis: A systematic review. *Int Endod J.* 2023;56(3):436-54. DOI: 10.1111/iej.13787.

12. Sadrameli M., Mupparapu M. Oral and Maxillofacial Anatomy. // *Radiol Clin North Am.* 2018. Vol. 56, N 1. P. 13–29. DOI: 10.1016/j.rcl.2017.08.002 / Sadrameli M, Mupparapu M. Oral and Maxillofacial Anatomy. *Radiol Clin North Am.* 2018;56(1):13-29. DOI: 10.1016/j.rcl.2017.08.002.

13. Tanveer S.A., Fatima B., Ghafoor R. Diagnostic accuracy of artificial intelligence versus manual detection in marginal bone loss around fixed semicolon. a systematic review // *J Pak Med Assoc.* 2024. Vol. 74, N 4. P. 37–42. DOI: 10.47391/JPMA.AKU-9S-06 / Tanveer SA, Fatima B, Ghafoor R. Diagnostic accuracy of artificial intelligence versus manual detection in marginal bone loss around fixed semicolon. a systematic review. *J Pak Med Assoc.* 2024;74(4):37-42. DOI: 10.47391/JPMA.AKU-9S-06.

Библиографическая ссылка:

Копытов А.А., Оганесян А.И., Малиновский Ф.Е., Копытов А.А., Оганесян А.А. Рентгенологическое обоснование анатомической области верхней челюсти наиболее предпочтительной для эволюционно обусловленной редукции жевательного аппарата // *Вестник новых медицинских технологий.* 2024. № 4. С. 60–66. DOI: 10.24412/1609-2163-2024-4-60-66. EDN XJJYPU.

Bibliographic reference:

Kopytov AA, Oganessian AI, Malinovskiy FE, Kopytov AA, Oganessian AA. Rentgenologicheskoe obosnovanie anatomicheskoy oblasti verkhney chelyusti naibolee predpochtitel'noy dlya evolyutsionno obu-slovennoy reduktsii zhevatel'nogo apparata [Radiological justification of the anatomical area of the maxilla most preferable for evolutionally determined reduction of the masticatory apparatus]. *Journal of New Medical Technologies.* 2024;4:60-66. DOI: 10.24412/1609-2163-2024-4-60-66. EDN XJJYPU. Russian.