

© Е.Ю.Ефимова, А.И.Краюшкин, Ю.В.Ефимов, 2014  
УДК 611.716.1.018

*Е.Ю.Ефимова, А.И.Краюшкин и Ю.В.Ефимов*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ СЕГМЕНТОВ ПРЕМОЛЯРОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Кафедра анатомии человека (зав. — проф. А.И.Краюшкин), кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (зав. — проф. Е.В.Фомичев), Волгоградский государственный медицинский университет

Проанализированы морфометрические показатели строения костной ткани 168 зубочелюстных сегментов премоляров верхней челюсти относительно условной срединной вертикали. Показатели высоты, ширины и площади зубочелюстных сегментов 1-х и 2-х премоляров не имели между собой значимых различий. В то же время, выявлена зависимость толщины компактного и губчатого веществ от стороны (вестибулярная, небная) и части сегмента (верхняя, средняя, основание). При этом, если толщина компактного вещества увеличивалась от верхней части сегментов по направлению к основанию и не зависела от их стороны, то толщина губчатого вещества, наоборот, с вестибулярной стороны значительно уменьшалась, а с небной стороны — увеличивалась.

**Ключевые слова:** *зубочелюстные сегменты, премоляры, компактное вещество, губчатое вещество*

Изучение анатомических особенностей строения челюстей является важным этапом планирования операции внутрикостной дентальной имплантации, определяющим характер, объем и методику оперативного вмешательства [1, 6, 8, 9].

В литературе представлены большое количество работ, посвященных изучению особенностей строения зубочелюстных сегментов в различные возрастные периоды. Однако, несмотря на значительную вариабельность их строения, в опубликованных работах приводятся лишь средние величины отдельных параметров [2–5, 7, 10]. В этой связи представленные данные требуют уточнения и дополнения.

Цель исследования — изучить морфометрические особенности строения костной ткани зубочелюстных сегментов премоляров верхней челюсти относительно условной срединной вертикали.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили 84 препарата верхней челюсти людей обоего пола в возрасте от 27 до 58 лет (в среднем 42 года) с физиологической окклюзией, взятые из архива областного бюро судебно-медицинской экспертизы г. Волгограда и архива кафедры анатомии человека Волгоградского государственного медицинского университета. Все препараты отбирали без видимой патологии. Препараты с видимой костной патологией, наличием костных дефектов или иных деструктивных изменений были исключены.

Альвеолярный отросток челюсти дисковой пилой отделяли от ее тела по спинальной плоскости [3]. Препараты челюсти

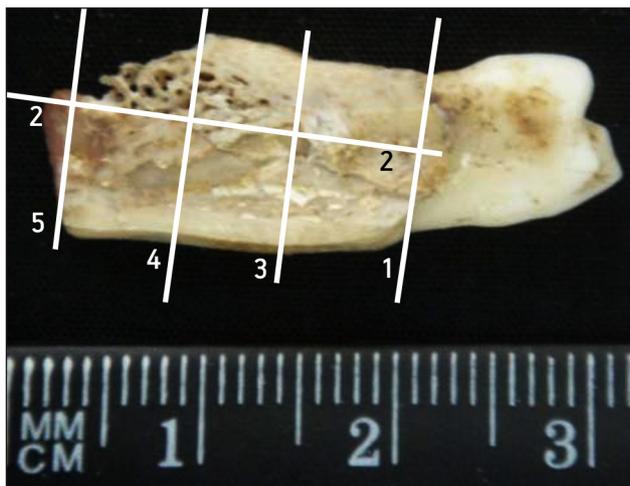
распиливали на 14 сегментов по межзубным перегородкам в вестибулярно-небном направлении. Каждый сегмент фотографировали на одинаковом расстоянии от объекта в цифровом формате в медиальной и дистальной нормах. Необходимое для последующих математических расчетов увеличение определяли путем сравнения размеров маркированных участков на образце и фотографии.

В основу изучения сторон сегментов положен анатомо-топографический подход; при этом морфометрические показатели изучали относительно условной срединной вертикали. Такая методика позволяла ориентироваться в разных частях зубочелюстного сегмента гнатостатической модели с учетом его поверхности [3, 4].

Используя персональный компьютер и программу Adobe Photoshop 7.0, на изображении зуба проводили линию 1 по клинической шейке зуба, и из ее середины опускали перпендикуляр 2 (условная срединная вертикаль). На одинаковом расстоянии от линии 1 и параллельно ей проводили линии 3–5, при этом линию 5 проводили через основание зубочелюстного сегмента. Это позволило получить три части сегмента: верхнюю, среднюю и основание (*рисунк*). Посредством компьютерного продукта «AutoCAD» в каждом сегменте в медиальной и дистальной нормах измеряли: толщину компактного и губчатого вещества, площадь сегмента ( $S_c$ ), площадь губчатого вещества ( $S_{гв}$ ), площадь компактного вещества ( $S_{кв}$ ), коэффициент соотношения площади губчатого вещества и площади сегмента ( $K_1$ ), коэффициент соотношения площади компактного вещества и площади сегмента ( $K_2$ ), коэффициент соотношения площади губчатого и компактного вещества ( $K_3$ ). Вычисляли средние значения показателей и их ошибки.

### Сведения об авторах:

*Ефимова Евгения Юрьевна* (e-mail: [evgenia\\_ey@mail.ru](mailto:evgenia_ey@mail.ru)), *Краюшкин Александр Иванович* (e-mail: [krayuskin\\_ai@mail.ru](mailto:krayuskin_ai@mail.ru)), кафедра анатомии человека, *Ефимов Юрий Владимирович* (e-mail: [efimovyv@mail.ru](mailto:efimovyv@mail.ru)), кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет, 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, 1



Правый зубочелюстной сегмент 2-го премоляра верхней челюсти в дистальной норме с нанесенными реперными линиями.

1 — линия, проведенная по клинической шейке зуба; 2 — условная срединная вертикаль; 3 — верхняя часть сегмента; 4 — средняя часть сегмента; 5 — основание сегмента

Таблица 1

**Средние морфометрические показатели  
зубочелюстных сегментов премоляров  
верхней челюсти при физиологической окклюзии  
постоянных зубов ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )**

Изучаемые параметры	Зубочелюстные сегменты	
	1-е премоляры	2-е премоляры
$S_c, \text{см}^2$	$2,57 \pm 0,22$	$2,74 \pm 0,12$
$S_{\text{гв}}, \text{см}^2$	$1,9 \pm 0,3$	$1,93 \pm 0,21$
$S_{\text{кв}}, \text{см}^2$	$0,66 \pm 0,25$	$0,81 \pm 0,24$
$K_1$	$0,74 \pm 0,23$	$0,71 \pm 0,25$
$K_2$	$0,26 \pm 0,27$	$0,31 \pm 0,22$
$K_3$	$2,9 \pm 0,4$	$2,4 \pm 0,4$

Примечание.  $S_c$  — площадь сегмента;  $S_{\text{гв}}$  — площадь губчатого вещества;  $S_{\text{кв}}$  — площадь компактного вещества;  $K_1 = S_{\text{гв}}/S_c$ ;  $K_2 = S_{\text{кв}}/S_c$ ;  $K_3 = S_{\text{гв}}/S_{\text{кв}}$ .

**Результаты исследования.** Зубочелюстные сегменты премоляров имели форму, близкую к прямоугольнику. Костная основа была представлена участком альвеолярного отростка и тела верхней челюсти. Компактное вещество ограничивало вестибулярную и небную стороны сегментов, между которыми располагалось губчатое вещество. Оно же представляло и их основание.

Вестибулярная поверхность сегментов 1-го премоляра имела незначительную изогнутость контура, наибольшая вогнутость которого соответствовала уровню расположения верхушек корней зубов. У сегментов 2-х премоляров наличие аналогичного контура отмечалось в 57,3% пре-

паратом, в 48,6% препаратов этот контур представлял собой прямую линию. С небной стороны сегмента компактное вещество альвеолярного отростка соединялось с компактным веществом небного отростка. Условная срединная вертикаль с плоскостью основания верхней челюсти составляла угол, близкий к прямому, —  $88,0 \pm 2,6^\circ$ .

Высота зубочелюстных сегментов от гребня альвеолярного отростка до основания составляла  $21,6 \pm 0,6$  мм. Высота альвеолярного отростка каждого сегмента соответствовала длине корня одноименного зуба. У сегментов 1-х премоляров этот показатель составил  $15,5 \pm 0,4$  мм, у сегментов 2-х премоляров —  $15,22 \pm 0,12$  мм. Высота костной ткани от верхушек корней до основания в сегментах 1-х премоляров составила  $6,0 \pm 0,3$  мм, в сегментах 2-х премоляров —  $6,3 \pm 0,9$  мм.

Ширина зубочелюстных сегментов в верхней части составила: у 1-х премоляров —  $11,2 \pm 0,5$  мм, у 2-х премоляров —  $11,5 \pm 0,3$  мм ( $P > 0,05$ ); в средней части —  $10,8 \pm 0,4$  мм и  $11,4 \pm 0,4$  мм ( $P > 0,05$ ), у основания —  $11,6 \pm 0,4$  и  $11,8 \pm 0,4$  соответственно ( $P > 0,05$ ). Изменения значений исследуемых показателей в направлении от верхней части к основанию также было незначимым ( $P > 0,05$ ).

Площадь зубочелюстных сегментов 1-х премоляров составила  $2,57 \pm 0,22 \text{ см}^2$  и не имела значимых отличий от площади сегментов 2-х премоляров ( $P > 0,05$ ). Подобное соотношение наблюдалось у показателей площади губчатого и компактного веществ. Различие значений коэффициентов ( $K_1$ ,  $K_2$  и  $K_3$ ) также было несущественно (табл. 1).

В верхней части сегментов компактное вещество с вестибулярной стороны имело наименьшую толщину. У 1-х премоляров этот показатель составил  $1,03 \pm 0,16$  мм, у 2-х премоляров —  $0,98 \pm 0,16$  мм ( $P > 0,05$ ). С небной стороны толщина компактного вещества была значительно больше и составила  $1,46 \pm 0,14$  мм ( $P < 0,05$ ) и  $1,45 \pm 0,16$  мм ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Приближаясь к основанию сегментов, толщина компактного вещества значимо увеличивалась как с вестибулярной, так и с небной стороны. При этом, если между показателями средней их части и основания существенной разницы не наблюдалось ( $P > 0,05$ ), то между сторонами сегмента она была очевидной на каждом уровне ( $P < 0,05$ ; табл. 2).

Наибольшая толщина губчатого вещества с вестибулярной стороны зарегистрирована в верхней части зубочелюстных сегментов. У 1-х премоляров этот показатель составил  $5,03 \pm 0,11$  мм, у 2-х —  $5,11 \pm 0,16$  мм ( $P > 0,05$ ). С небной стороны в этой части зубочелюстных

Таблица 2

**Толщина компактного вещества  
зубочелюстных сегментов премоляров  
верхней челюсти при физиологической окклюзии  
постоянных зубов ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ , мм)**

Сторона сегмента	Часть сегмента	Зубочелюстные сегменты	
		1-е премоляры	2-е премоляры
Вестибулярная	Верхняя	1,03±0,16	0,98±0,16
	Средняя	1,47±0,14	1,42±0,15
	Основание	1,53±0,13	1,55±0,11
Небная	Верхняя	1,46±0,14	1,45±0,16
	Средняя	1,84±0,12	1,87±0,16
	Основание	1,91±0,16	1,95±0,17

Таблица 3

**Толщина губчатого вещества  
зубочелюстных сегментов премоляров  
верхней челюсти при физиологической окклюзии  
постоянных зубов ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ , мм)**

Сторона сегмента	Часть сегмента	Зубочелюстные сегменты	
		1-е премоляры	2-е премоляры
Вестибулярная	Верхняя	5,03±0,11	5,11±0,16
	Средняя	3,31±0,17	3,44±0,15
	Основание	3,12±0,13	3,35±0,11
Небная	Верхняя	3,83±0,16	3,98±0,12
	Средняя	4,17±0,12	4,64±0,16
	Основание	4,93±0,14	4,94±0,15

сегментов толщина губчатого вещества была наименьшей: 3,83±0,16 мм — у 1-х премоляров и 3,98±0,19 мм — у 2-х премоляров (табл. 3).

В средней части у всех сегментов отмечались уменьшение исследуемого показателя с вестибулярной стороны ( $P < 0,05$ ) и его увеличение с небной стороны ( $P < 0,05$ ). В области основания этот показатель увеличился с двух сторон сегментов, однако его динамика выглядела не столь очевидной ( $P > 0,05$ ; см. табл. 3).

Обсуждение полученных данных. Исследование строения зубочелюстных сегментов верхней челюсти целесообразно рассматривать с позиций анатома-топографического подхода. В отличие от ранее выполненных работ [6], в которых вертикальная линия проводилась через середину верхней части зубочелюстного сегмента и самую нижнюю его точку, все морфометрические измерения проводились относительно условной срединной вертикали зуба [3, 4]. И это оправдано, так как позволяет в последующем перенести полученные данные на гипсовые блоки диагностической модели и реально получить объективную анатома-топографическую картину каждого зубочелюстного сегмента верхней челюсти. Такой подход к решению проблемы позволяет не только выявить закономерности в строении костной ткани зубочелюстных сегментов, получить количественные характеристики компактного и губчатого веществ, но и создать рисунок каждого зубочелюстного сегмента на гипсовой модели.

Изучение зубочелюстных сегментов премоляров верхней челюсти показало, что имеются общие закономерности строения костной ткани. К ним относится значимое увеличение толщины компактного вещества вестибулярной и небной поверхностей сегментов от их верхней части по направлению к основанию. Такую же закономерность наблюдали в зубочелюстных сегментах премоляров нижней челюсти другие авторы [2].

Морфометрические показатели толщины губчатого вещества не имеют одинаковых закономерностей зубочелюстных сегментов премоляров обеих челюстей. Толщина губчатого вещества на вестибулярной поверхности зубочелюстных сегментов премоляров верхней челюсти уменьшалась по направлению к основанию сегмента, а с небной стороны — по направлению к его верхней части.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что площадь костной ткани зубочелюстных сегментов 1-х и 2-х премоляров не имела между собой значимой разницы; толщина компактного вещества значимо увеличивалась от верхней части сегментов по направлению к их основанию, при этом с вестибулярной стороны в каждой их части данный показатель был значимо меньше аналогичных показателей с небной стороны сегментов; толщина губчатого вещества с вестибулярной стороны сегментов значимо уменьшалась от верхней части по направлению к основанию (с небной стороны сегментов этот показатель имел обратную динамику).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гладилин А. Ю. Морфология нижней челюсти человека. Саратов, Изд-во Саратовск. мед. ун-та им. В. И. Разумовского, 2012.
2. Дмитриенко С. В., Воробьев А. А., Ефимова Ю. Е. и др. Зубочелюстные сегменты в структуре краниофациального комплекса. М., Медицинская книга, 2010.
3. Ефимова Е. Ю. Обоснование метода пространственного расположения зубочелюстных сегментов по гнатостатическим моделям челюстей в клинике ортодонтии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2008.
4. Ефимова Е. Ю., Краюшкин А. И., Ефимов Ю. В. и др. Основные морфометрические показатели зубочелюстных сегментов резцов нижней челюсти при физиологической окклюзии постоянных зубов. Астраханск. мед. журн., 2012, т. 7, № 4, с. 113–114.

5. Жук А. О. Эффективность применения внутрикостных имплантатов при раннем удалении первых постоянных моляров: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2007.
6. Нестеров А. А. Дентальная имплантация в свете анатомических исследований нижней челюсти: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2004.
7. Costello B. J., Edwards S. P. and Clemens M. Fetal diagnosis and treatment of craniomaxillofacial anomalies. *J. Oral: Maxillofac. Surg.*, 2008, v. 66, № 40, p. 1985–1995.
8. Iano Y., Hasimoto K., Miyajono H. and Nakasimo A. Relationship of the mouth breathing and changes in the maxillofacial growth-analysis by dental cast and posterior-anterior cephalograms. *Orthod. Waves*, 2002, v. 60, № 3, p. 18–24.
9. Noroozi H., Hosseinzadeh T. and Saeeda R. The dental arch form revisited. *Angl. Orthod.*, 2001, v. 71, № 5, p. 368–389.
10. Horowitz S., Duvalsaint S., Baumrind S. et al. Inheritance of facial contours: a cephalometric study. *International Association for Dental Research / American Association for Dental Research / Canadian Association for Dental Research. 80<sup>th</sup> General Session. March 6–9, 2002, № 3, p. 6–9.*

Поступила в редакцию 15.11.2013  
Получена после доработки 04.02.2014

#### **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MORPHOMETRIC PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF BONE TISSUE OF THE DENTOALVEOLAR SEGMENTS OF MAXILLARY PREMOLARS**

*Ye. Yu. Yefimova, A. I. Kraiushkin and Yu. V. Yefimov*

The morphometric parameters of bone tissue structure were studied in 168 dentoalveolar segments of maxillary premolars relative to the conventional median vertical median line. It was found that height, width and area indices were not significantly different in the 1st and the 2nd premolar dentoalveolar segments. At the same time, the dependence of the thickness of compact and cancellous bone on the side (vestibular, palatal) and part (upper, middle, base) of the segment was detected. It was also found that while the thickness of the compact substance increased from the upper part of the segments toward the base independently on their part, the thickness of the cancellous substance, conversely, was significantly decreased on vestibular side, and was increased on the palatal side.

**Key words:** *dentoalveolar segments, premolars, compact bone, cancellous bone*

Department of Human Anatomy, Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Volgograd State Medical University