

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2024.6.31>

Максилло-альвеолярная ширина и длина в возрастном и половом аспектах и их корреляция с краниометрическими данными

В.Б. Шадлинский, А.С. Абдуллаев

Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, Азербайджан

Вестник ВГМУ. – 2024. – Том 23, №6. – С. 31-39.

Maxillo-alveolar breadth and length in age and gender aspects and their correlation with craniometric data

V.B. Shadlinski, A.S. Abdullayev

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Vestnik VGMU. 2024;23(6):31-39.

Резюме.

Цель исследования – изучение максилло-альвеолярной ширины и длины в возрастном и половом аспектах и их корреляции с краниометрическими данными.

Материал и методы. Материалом исследования послужили 200 черепов людей (юношеского возраста 20, I периода зрелого возраста 68, II периода зрелого возраста 72 и пожилого возраста 40). Всего было исследовано 86 мужских черепов и 114 женских черепов. Вычислялись среднее значение (М), медиана (Ме), 25% и 75% процентиля (Percentile 25, Percentile 75) изученных параметров. Статистическая значимость разницы между показателями групп оценивалась t-критерием Стьюдента-Бонферрони, критериями F-Fisher, непараметрическим U-критерием Mann-Whitney и непараметрическим H-критерием Kruskal-Wallis. В исследовании также использовалась непараметрическая ранговая корреляция ρ -Спирмена.

Результаты. Применение H-критерия Kruskal-Wallis позволило установить статистически значимую разницу для максилло-альвеолярной ширины по возрастным периодам ($P=0,044$). Выявлена значимая разница для максилло-альвеолярной ширины между мужскими и женскими черепами ($P=0,043$; $P_U=0,028$). С использованием критериев F-Fisher и H-Kruskal-Wallis выявлена статистически значимая разница для показателей максилло-альвеолярной длины на мужских черепах ($P=0,023$; $P=0,045$). Сравнение мужских и женских черепов по возрастным периодам позволило выявить значимую разницу для максилло-альвеолярной длины только в юношеском возрасте ($P=0,017$; $P_U=0,017$). Оба изученных параметра прямо коррелировали с высотными размерами черепа (высота базион-брегма, высота назион-простион, высота носа, высота левой орбиты, высота правой орбиты и высота сосцевидного отростка).

Заключение. Данные о возрастных и половых особенностях показателей максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины, а также их корреляции с краниометрическими данными получены на краниологическом материале. Полученные данные представляют интерес как в теоретическом, так и в клиническом плане и могут быть использованы анатомами, антропологами, врачами-ортодонтами, судебно-медицинскими экспертами. Непараметрическая ранговая корреляция ρ -Спирмена позволила установить связи между изученными параметрами и основными краниометрическими параметрами черепов.

Ключевые слова: максилло-альвеолярная ширина, максилло-альвеолярная длина, возрастные периоды, мужские черепа, женские черепа, корреляция, краниометрические данные.

Abstract.

Objectives. To study the maxillo-alveolar breadth and length in age and gender aspects and their correlation with craniometric data.

Material and methods. The research material included 200 skulls (20 skulls of adolescence age, I adulthood age 68, II adulthood age 72, and elderly age 40). In total, there were 86 male skulls and 114 female skulls. The mean (M), median

(Me), 25% and 75% percentiles (Percentile 25, Percentile 75) of the studied parameters were calculated. The statistical significance of the difference between the groups' indicators was assessed by the Student-Bonferroni t-test, F-Fisher tests, nonparametric Mann-Whitney U-test, and nonparametric Kruskal-Wallis H-test. Non-parametric Spearman's ρ -rank correlation was also used in the study.

Results. Application of the Kruskal-Wallis H-test made it possible to establish a statistically significant difference for the maxillo-alveolar breadth by age periods ($PH=0.044$). A significant difference was found for the maxillo-alveolar breadth between male and female skulls ($PF=0.043$; $PU=0.028$). Using the F-Fisher and H-Kruskal-Wallis criteria, a statistically significant difference was revealed for the maxillo-alveolar length indicators on male skulls ($PF=0.023$; $PH=0.045$). Comparison of male and female skulls by age period revealed a significant difference for the maxillo-alveolar length only in adolescence ($PF=0.017$; $PU=0.017$). Both studied parameters directly correlated with the height dimensions of the skull (basion-bregma height, nasion-prosthion height, nasal height, left orbital height, right orbital height and mastoid height). **Conclusions.** Data on age and gender characteristics of the maxillo-alveolar breadth and maxillo-alveolar length, as well as their correlation with craniometric data were obtained on the craniological material. The data obtained are of interest, both theoretically and clinically, and can be used by anatomists, anthropologists, orthodontists, and forensic experts. Nonparametric ρ -Spearman rank correlation made it possible to establish connections between the studied parameters and the main craniometric parameters of the skulls.

Keywords: maxillo-alveolar breadth, maxillo-alveolar length, age periods, male skulls, female skulls, correlation, craniometric data.

Введение

Рост черепно-лицевого комплекса до сих пор является предметом дискуссий. Его трудно оценить по причине различных факторов (взаимодействие между функцией и формой, сосуществование генетических детерминант и внешние факторы контроля), управляющих развитием черепно-лицевых компонентов. Развитие черепа представляет собой совокупность морфогенеза и роста образований, возникающих из тканей нервного гребня и параксиальной мезодермы. Расположение лицевого скелета спереди и снизу от основания черепа детерминирует хондрокраниальное влияние на рост лица [1, 2]. По мнению Gkantidis N. и Halazonetis D.J., срединные структуры основания черепа влияют на развитие лицевого скелета в детском возрасте; латеральные элементы начинают воздействовать несколько позже, возможно, через механизмы развития и/или функциональные механизмы в период созревания черепно-лицевого комплекса человека [3]. Верхняя челюсть, относящаяся к лицевому скелету, вместе с небной костью формирует костное небо; оно же представляет собой переднюю часть наружного основания черепа [4]. Интерес к морфометрическим параметрам верхней челюсти диктуется в основном запросами клинической практики. При этом судебно-медицинские и антропологические исследования также проявляют интерес к указанным параметрам [5-8]. Thomas von Arx и Scott Lozanoff указывают, что знание

толщины твердого неба важно для установки небных имплантатов, которые используются для ортодонтического лечения зубочелюстной и скелетной дисгнатии [6]. Kamath V. и соавторы отмечают, что более срединно расположенные структуры основания черепа, в частности костного неба, могут быть использованы для определения пола по скелетным останкам после взрывов и пожаров [7]. Галактионова Н.А. и соавторы [8] при определении билатеральной и типовой изменчивости морфометрических параметров клыковой ямки у женщин зрелого возраста для распределения материала исследования в группы по признаку «величина верхнечелюстного указателя» определяли процентное отношение максилло-альвеолярной ширины к максилло-альвеолярной длине.

Изучение взаимоотношений параметров верхней челюсти и краниометрических показателей свода и основания черепа и также лицевого скелета имеет большее прикладное значение. Так, Savoldi F. и соавторы [9] указывают, что оценка переднезадней длины верхнечелюстного комплекса, в его соотношении с передним отделом основания черепа, может быть более значимой в клиническом плане, чем использование абсолютных измерений, которые неоптимальны при выявлении диспропорций. Однако обзор литературы указывает на скудность и отсутствие комплексного подхода по вопросу изучения параметров верхней челюсти, в частности максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной

длины в возрастном и половом аспектах. Также малоизученной остается корреляция указанных параметров с краниометрическими данными.

Целью исследования явилось изучение максилло-альвеолярной ширины и длины в возрастном и половом аспектах и их корреляции с краниометрическими данными.

Материал и методы

Материалом исследования послужили 200 черепов из краниологической коллекции музея кафедры анатомии человека и медицинской терминологии Азербайджанского Медицинского Университета. Использовалась схема возрастной периодизации, принятая в 1965 г. на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии [10]. Так, черепов людей юношеского возраста было 20, I периода зрелого возраста 68, II периода зрелого возраста 72 и пожилого возраста 40. Всего было исследовано 86 мужских черепов и 114 женских черепов. Критерием исключения из исследования были черепа с разрушенными мозговой и лицевой частями. Все краниометрические измерения были выполнены в соответствии с Langley N.R. и соавт. [11]. Максилло-альвеолярная ширина измерялась между латеральными поверхностями альвеолярных отростков верхнечелюстных костей на уровне вторых моляров (между точками эктомоляре – *esm*). При атрофии альвеолярных отростков методика допускает расположение точки *esm* на костном сегменте верхней челюсти выше вторых моляров. Однако черепа с чрезмерной атрофией альвеолярных отростков в исследовании не рассматривались. Максилло-альвеолярная длина измерялась между точками *простион* (*pr*) и *альвеолон* (*alv*). Простион – наиболее передняя точка альвеолярного края верхней челюсти между центральными резцами по срединной плоскости; альвеолон – точка пересечения срединной плоскости неба с линией, соединяющей задние края альвеолярных гребней. Размеры определялись с помощью электронного цифрового штангенциркуля (разрешение: 0,01 мм, точность: $\pm 0,02$ мм). Вычислялись среднее значение (*M*), медиана (*Me*), 25% и 75% процентиля (*Percentile 25*, *Percentile 75*) изученных параметров. Статистический анализ проводился с использованием программы «IBM Статистика SPSS-26» и статистическая значимость разницы между показателями групп оценивалась *t*-критерием

Стьюдента-Бонферрони, критериями *F*-Fisher, непараметрическим *U*-критерием Mann-Whitney и непараметрическим *H*-критерием Kruskal-Wallis. В исследовании также использовалась непараметрическая ранговая корреляция *р*-Спирмена [12]. Граница статистической значимости была принята равной 0,050. Изучались корреляции максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины с возрастом, полом, максимальной черепной длиной, назион-затылочной длиной, максимальной черепной шириной, бизигоматической шириной, высотой базион-брегма, длиной основания черепа, длиной базион-простион, би-аурикулярной шириной, высотой назион-простион, наименьшей шириной лба, верхней лицевой шириной, высотой носа, шириной носа, шириной левой орбиты, шириной правой орбиты, высотой левой орбиты, высотой правой орбиты, биорбитальной шириной, интерорбитальной шириной, лобной хордой, теменной хордой, затылочной хордой, длиной большого отверстия, шириной большого отверстия, высотой сосцевидного отростка, биастерионической шириной, бимаксиллярной шириной и скулоглазничной шириной.

Результаты

Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на мужских черепах юношеского и первого периода зрелого возрастов приведены в таблице 1, второго периода зрелого и пожилого возрастов в таблице 2.

Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на женских черепах юношеского и первого периода зрелого возрастов приведены в таблице 3, второго периода зрелого и пожилого возрастов в таблице 4.

Анализ мужских черепов по возрастным периодам не выявил статистически значимую разницу для максилло-альвеолярной ширины (*PF*=0,169; *PH*=0,178). На женских черепах показатели максилло-альвеолярной ширины также не имели статистически значимую разницу (*PF*=0,266; *PH*=0,199). Между мужскими и женскими черепами указанный параметр также статистически не различался во всех исследованных возрастных периодах: в юношеском возрасте (*PF*=0,086; *PU*=0,138), в первом периоде зрелого (*PF*=0,292; *PU*=0,259), во втором периоде зрелого (*PF*=0,171; *PU*=0,101), в пожилом (*PF*=0,376; *PU*=0,532). Критериями *F*-Fisher и *H*-Kruskal-Wallis выявлена статистически значимая разница

Таблица 1 – Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на мужских черепях юношеского и первого периода зрелого возраста (мм)

Возрастные периоды	Юношеский возраст				Первый период зрелого возраста			
Параметры и их значения	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Максилло-альвеолярная ширина	61,8	62,5	57,9	64,9	59,6	60,2	56,8	64,0
Максилло-альвеолярная длина	51,5	51,3	47,8	53,0	47,8	47,1	45,5	49,5

Таблица 2 – Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на мужских черепях второго периода зрелого и пожилого возраста (мм)

Возрастные периоды	Второй период зрелого возраста				Пожилой возраст			
Параметры и их значения	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Максилло-альвеолярная ширина	58,7	59,1	56,5	62,7	56,9	57,7	50,3	60,7
Максилло-альвеолярная длина	47,9	47,8	46,2	50,0	46,1	45,4	43,2	50,2

Таблица 3 – Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на женских черепях юношеского и первого периода зрелого возраста (мм)

Возрастные периоды	Юношеский возраст				Первый период зрелого возраста			
Параметры и их значения	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Максилло-альвеолярная ширина	58,7	59,0	57,0	61,1	58,0	58,9	52,8	62,0
Максилло-альвеолярная длина	46,3	46,2	44,2	49,9	48,0	48,2	44,2	51,2

Таблица 4 – Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины на женских черепях второго периода зрелого и пожилого возраста (мм)

Возрастные периоды	Второй период зрелого возраста				Пожилой возраст			
Параметры и их значения	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Максилло-альвеолярная ширина	56,9	55,7	52,2	60,9	55,2	54,7	52,2	61,2
Максилло-альвеолярная длина	47,9	46,8	43,1	51,3	47,1	44,7	42,5	51,3

для показателей максилло-альвеолярной длины на мужских черепах (PF=0,023; PH=0,045). На мужских черепах разница показателей максилло-альвеолярной длины была значимой между юношеским и пожилым возрастными периодами (Pt=0,014). Анализ женских черепов по возрастным периодам не выявил статистически значимую разницу между показателями максилло-альвеолярной длины (PF =0,684; PH=0,719). Сравнение мужских и женских черепов по возрастным периодам выявил значимую разницу только в юношеском возрасте для максилло-альвеолярной длины (PF=0,017; PU=0,017). В первом периоде зрелого (PF=0,824; PU=0,844), во втором периоде зрелого (PF=0,978; PU=0,546) и пожилом (PF=0,517; PU=0,744) возрастах такая разница не была выявлена.

Значения показателей максилло-альвеолярной ширины по возрастным периодам приведены в таблице 5. Значения показателей максилло-альвеолярной ширины по мужским и женским черепах приведены в таблице 6.

Значения показателей максилло-альвеолярной длины по возрастным периодам приведены в таблице 7. Значения показателей максилло-альвеолярной длины по мужским и женским черепах приведены в таблице 8.

В результате исследования была выявлена статистически значимая отрицательная корреляция максилло-альвеолярной ширины с возрастом ($\rho=-0,198$, $P=0,005$), затылочной хордой ($\rho=-0,155$, $P=0,028$). Отрицательная корреляция максилло-альвеолярной ширины с биастерионической шириной не была статистически значимой ($\rho=-0,091$, $P=0,200$). Максилло-альвеолярная ширина была статистически значимо меньше на женских черепах ($\rho=-0,156$, $P=0,028$). Максилло-альвеолярная ширина статистически значимо прямо коррелировала с максимальной длиной черепа ($\rho=0,325$, $P<0,001$), назион-затылочной длиной ($\rho=0,344$, $P<0,001$), максимальной черепной шириной ($\rho=0,187$, $P=0,008$), би-зигматической шириной ($\rho=0,391$, $P<0,001$), высотой базион-брегма ($\rho=0,347$, $P<0,001$), дли-

Таблица 5 – Значения максилло-альвеолярной ширины по возрастным периодам (мм)

	Возрастные периоды			
	Юношеский	Первый период зрелого	Второй период зрелого	Пожилый
Mean	59,6	58,6	57,8	56,0
Median	59,7	59,5	57,6	55,4
Percentile 25	57,1	54,4	53,1	51,7
Percentile 75	61,7	62,6	62,2	60,9

Примечание: PF=0,056; PH=0,044.

Таблица 6 – Значения максилло-альвеолярной ширины по мужским и женским черепах (мм)

	Пол	
	Мужские черепа	Женские черепа
Mean	58,8	57,2
Median	59,2	56,6
Percentile 25	56,2	52,4
Percentile 75	62,8	61,7

Примечание: PF=0,043; PU=0,028.

Таблица 7 – Значения максилло-альвеолярной длины по возрастным периодам (мм)

	Возрастные периоды			
	Юношеский	Первый период зрелого	Второй период зрелого	Пожилый
Mean	47,9	47,9	47,9	46,7
Median	47,5	47,6	47,2	44,7
Percentile 25	44,9	44,9	44,5	42,8
Percentile 75	51,2	50,4	50,8	50,9

Примечание: PF=0,486; PH=0,447.

Таблица 8 – Значения максилло-альвеолярной длины по мужским и женским черепам (мм)

	Пол	
	Мужские черепа	Женские черепа
Mean	47,7	47,6
Median	47,4	46,6
Percentile 25	45,3	43,1
Percentile 75	50,2	51,3

Примечание: PF=0,850; PU=0,461.

ной базион-простион ($\rho=0,284$, $P<0,001$), максилло-альвеолярной длиной ($\rho=0,383$, $P<0,001$), биаурикулярной шириной ($\rho=0,318$, $P<0,001$), высотой назион-простион ($\rho=0,351$, $P<0,001$), наименьшей шириной лба ($\rho=0,207$, $P=0,003$), верхней лицевой шириной ($\rho=0,420$, $P<0,001$), высотой носа ($\rho=0,304$, $P<0,001$), шириной левой орбиты ($\rho=0,175$, $P=0,013$), высотой левой орбиты ($\rho=0,158$, $P=0,025$), высотой правой орбиты ($\rho=0,171$, $P=0,015$), биорбитальной шириной ($\rho=0,250$, $P<0,001$), лобной хордой ($\rho=0,233$, $P=0,001$), шириной большого отверстия ($\rho=0,228$, $P=0,001$), высотой сосцевидного отростка ($\rho=0,342$, $P<0,001$), бимаксиллярной шириной ($\rho=0,238$, $P=0,001$). Прямая корреляция максилло-альвеолярной ширины с длиной основания черепа ($\rho=0,136$, $P=0,055$), шириной носа ($\rho=0,019$, $P=0,789$), шириной правой орбиты ($\rho=0,130$, $P=0,066$), интерорбитальной шириной ($\rho=0,043$, $P=0,547$), теменной хордой ($\rho=0,008$, $P=0,915$), длиной большого отверстия ($\rho=0,109$, $P=0,124$), скулоглазничной шириной ($\rho=0,109$, $P=0,124$) статистически значимой не была.

Отрицательные корреляции максилло-альвеолярной длины с изученными краниометрическими данными статистическую значимость не проявили. Так, была обнаружена отрицательная корреляция с возрастом ($\rho=-0,089$, $P=0,210$), максимальной черепной шириной ($\rho=-0,062$, $P=0,382$), бизигоматической шириной ($\rho=-0,111$, $P=0,120$), затылочной хордой ($\rho=-0,044$, $P=0,533$). Указанный параметр был меньше на женских черепках, хотя разница не имела статистической значимости ($\rho=-0,052$, $P=0,462$). Статистически значимая прямая корреляция была выявлена с максимальной черепной длиной ($\rho=0,224$, $P=0,001$), назион-затылочной длиной ($\rho=0,228$, $P=0,001$), высотой базион-брегма ($\rho=0,246$, $P<0,001$), длиной основания черепа ($\rho=0,343$, $P<0,001$), длиной базион-простион ($\rho=0,564$, $P<0,001$), максилло-альвеолярной шириной ($\rho=0,383$, $P<0,001$), биаурикулярной шириной

($\rho=0,388$, $P<0,001$), высотой назион-простион ($\rho=0,441$, $P<0,001$), наименьшей шириной лба ($\rho=0,235$, $P=0,001$), верхней лицевой шириной ($\rho=0,458$, $P<0,001$), высотой носа ($\rho=0,449$, $P<0,001$), шириной носа ($\rho=0,243$, $P=0,001$), шириной левой орбиты ($\rho=0,450$, $P<0,001$), шириной правой орбиты ($\rho=0,530$, $P<0,001$), высотой левой орбиты ($\rho=0,238$, $P=0,001$), высотой правой орбиты ($\rho=0,235$, $P=0,001$), биорбитальной шириной ($\rho=0,534$, $P<0,001$), лобной хордой ($\rho=0,235$, $P=0,001$), теменной хордой ($\rho=0,238$, $P=0,001$), шириной большого отверстия ($\rho=0,164$, $P=0,021$), высотой сосцевидного отростка ($\rho=0,308$, $P<0,001$), биастерионической шириной ($\rho=0,180$, $P=0,011$), бимаксиллярной шириной ($\rho=0,146$, $P=0,040$). Прямая корреляция с интерорбитальной шириной ($\rho=0,119$, $P=0,095$), длиной большого отверстия ($\rho=0,053$, $P=0,459$), скулоглазничной шириной ($\rho=0,061$, $P=0,396$) статистической значимости не имела.

Обсуждение

Значения максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины были изучены на 200 мужских и женских черепках в возрастном аспекте. Также нами была исследована корреляция этих двух параметров с остальными краниометрическими данными. Анализ литературных данных не обнаружил работ, в которых велось комплексное изучение значений максилло-альвеолярной ширины и длины в возрастном и половом аспектах. Также достаточно отрывисты исследования о корреляциях указанных параметров. В исследовании Kamath V. и соавторов также использовали максилло-альвеолярную длину, но измеряли ее между другими структурами: резцовым отверстием и задней носовой остью [7]. Этмомаксиллярный комплекс, по данным Bastir M. и соавторов, ближе к юношескому возрасту становится относительно вертикально выше за счет сильного вертикального расширения сред-

ней области лица и относительного вращения вперед и вверх и проецирования передней части альвеолярного отростка. Указанный процесс также сопровождается расширением верхней области лица (между назионом и передней частью решетчатой пластинки) [13]. Вышесказанное подтверждается нашими данными, указывающими, что максилло-альвеолярная ширина статистически значимо прямо коррелирует с наименьшей шириной лба ($\rho=0,207$, $P=0,003$) и верхней лицевой шириной ($\rho=0,420$, $P<0,001$); также обнаружена была прямая корреляция максилло-альвеолярной длины с приведенными выше параметрами: с наименьшей шириной лба ($\rho=0,235$, $P=0,001$), с верхней лицевой шириной ($\rho=0,458$, $P<0,001$).

В нашем исследовании применение Н-критерия Kruskal-Wallis позволило установить статистически значимую разницу для максилло-альвеолярной ширины по возрастным периодам ($P_H=0,044$). Также для максилло-альвеолярной ширины между мужскими и женскими черепами была выявлена значимая разница ($P_F=0,043$; $P_U=0,028$). Нами также с использованием критериев F-Fisher и Н-Kruskal-Wallis выявлена статистически значимая разница для показателей максилло-альвеолярной длины на мужских черепках ($P_F=0,023$; $P_H=0,045$). Сравнение мужских и женских черепов по возрастным периодам выявило значимую разницу только в юношеском возрасте ($P_F=0,017$; $P_U=0,017$). За счет стабилизации и в дальнейшем, атрофии и потери зубов в первом периоде зрелого ($P_F=0,824$; $P_U=0,844$), во втором периоде зрелого ($P_F=0,978$; $P_U=0,546$) и в пожилом ($P_F=0,517$; $P_U=0,744$) возрастах такая разница не была выявлена. Роль возрастного фактора подтверждается тем, что на мужских черепках разница показателей максилло-альвеолярной длины была значимой между юношеским и пожилым возрастными периодами ($P_t=0,014$).

По мнению Enlow D.H. и Hans M.G., горизонтальное удлинение костной верхнечелюстной дуги достигается за счет ремоделирования бугра верхней челюсти. Это депозитарное поле, в котором бугор подвисочной поверхности постоянно получает отложения новой кости до тех пор, пока продолжается рост этой части лица. Дуга также расширяется, и латеральная поверхность также является депозитарной. Бугор верхней челюсти является основным «местом» роста верхней челюсти. Однако она не обеспечивает рост всей верхней челюсти, а касается только

той области, которая связана с задней частью удлиняющейся дуги [14]. Macari A.T. и соавторы, исследовавшие вокальные особенности людей, указывают, что между 9 и 36 годами отмечается умеренная отрицательная корреляция ($0,3<r<0,7$) между фундаментальной частотой и привычной частотой (основной частотой) и длиной нижней и верхней челюсти. Тенденция к уменьшению фундаментальной частоты и привычной частоты проявляется при высоких значениях длины верхней челюсти, которая в исследовании измерялась между передней носовой остью и задней носовой остью. Умеренную отрицательную корреляцию между длиной верхней и нижней челюсти и фундаментальной частотой и привычной частотой авторы гипотетически объясняют параллельным ростом лицевых костей и голосовых складок. Отмечается, что умеренная отрицательная корреляция особенно выражена у мужчин [15]. Последнее, хоть и косвенно, подтверждает полученные нами данные о статистически значимой разнице для максилло-альвеолярной длины, выявленной в юношеском возрасте. Разница в росте в длину верхней челюсти между мужскими и женскими черепами была более выражена в юношеском возрасте.

Согласно исследованию Enlow D.H. и Hans M.G., основание черепа представляет собой своего рода шаблон, по которому лицевой скелет развивается [14]. При этом, по данным авторов, назомаксиллярный комплекс находится в равновесии с перемещением переднего отдела основания черепа в процессе развития. Клиновидно-затылочный синхондроз, окостеневая последним из всех синхондрозов основания черепа, существенно влияет на формирование лицевого скелета. Так, в процессе развития черепа на клиновидной и затылочной костях, которые отделяются первичными процессами перемещения, за счет эндохондральной оссификации залегают новые слои кости. Таким образом, происходит удлинение основания черепа. Точки базион и назион в дальнейшем будут расположены на концах указанного «шаблона» и в дефинитивном черепе, станут составляющими таких параметров, как высота базион-брегма и высота назион-простион. Это подтверждается нашими данными: оба изученных параметра – максилло альвеолярная ширина и максилло-альвеолярная длина статистически значимо прямо коррелировали с высотными размерами черепа (высота базион-брегма, высота назион-простион). Того же мнения придержива-

ются El-Batran M. и соавторы [1]. Согласно их исследованию, базион и назион – не только важные элементы конфигурации основания черепа. Их расположение считается решающим при оценке челюстно-лицевой морфологии.

Как было отмечено Sperber G.H. и соавторами, глаза, носовая полость, перегородка носа и наружное ухо, расположенные по примерной границе между верхней и средней третями лица, действуют в некоторой степени как функциональные матрицы при определении некоторых аспектов роста лица. Рост глаз обеспечивает своего рода расширяющуюся силу, которая разделяет мозговую и лицевую части черепа (в особенности по лобно-верхнечелюстным и лобно-скуловым швам), тем самым способствует увеличению высоты черепа. Аппозиционный рост альвеолярных отростков способствует углублению и расширению свода костного неба; таким образом, увеличиваются высота и ширина верхних челюстей [2]. Mahmud S. в своем исследовании отметил корреляцию высоты базион-брегма с длиной твердого неба (в работе использовался краниологический материал: 59 мужских и 30 женских черепов), оговорив, что на женских черепах эта корреляция не является значимой [16]. Однако комплексного изучения максилло-альвеолярной ширины и длины в половом и возрастном аспекте и корреляции с краниометрическими данными до нашего исследования не проводили.

Заключение

Данные о возрастных и половых особенностях показателей максилло-альвеолярной ширины и максилло-альвеолярной длины, а также их корреляции с краниометрическими данными представляют интерес как в теоретическом, так и в клиническом плане и могут быть использованы анатомами, антропологами, врачами-ортодонтами, судебно-медицинскими экспертами. Основные результаты работы:

1. Существует статистически значимая разница для максилло-альвеолярной ширины по возрастным периодам ($P=0,044$).
2. Выявлена значимая разница для максилло-альвеолярной ширины между мужскими и женскими черепами ($P=0,043$; $P=0,028$).
3. Существует статистически значимая разница для показателей максилло-альвеолярной длины на мужских черепах ($P=0,023$; $P=0,045$).
4. Значимая разница для максилло-альвео-

лярной длины мужских и женских черепов выявлена только в юношеском возрасте ($P=0,017$; $P=0,017$).

5. Существуют связи между максилло-альвеолярной шириной и длиной и основными краниометрическими параметрами черепов.

Литература

1. El-Batran, M. The relationship between cranial base and maxillo-facial morphology in Egyptian children / M. El-Batran, N. Soliman, Kh. El-Wakil // *Homo*. 2008. Vol. 59, № 4. P. 287–300. DOI: 10.1016/j.jchb.2008.06.004
2. Sperber, G. H. Craniofacial development / G. H. Sperber. London, 2001. 220 p.
3. Gkantidis, N. Morphological integration between the cranial base and the face in children and adults / N. Gkantidis, D. J. Halazonetis // *Journal of anatomy*. 2011 Apr. Vol. 218, № 4. P. 426–438. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2011.01346.x
4. Inderbir Singh's Textbook of Anatomy: Head and Neck, Neuroanatomy, Genetics / ed. S. Seshayyan. 6th ed. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Publishers, 2016. 544 p.
5. Солодкая, К. И. Изучение особенностей формы и положения костей основания черепа у людей с различными типами лицевого скелета с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / К. И. Солодкая, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева // *Стоматология*. 2020. Т. 99, № 6. С. 38–43. DOI: 10.17116/stomat20209906138
6. von Arx, T. Clinical oral anatomy. A comprehensive review for dental practitioners and researchers / T. von Arx, S. Lozanoff. Luxembourg : Springer, 2017. 587 p.
7. Binary logistic regression analysis of hard palate dimensions for sexing human crania / V. Kamath, M. Asif, R. Shetty, R. Avadhani // *Anatomy and cell biology*. 2016 Jun. Vol. 49, № 2. P. 151–159. DOI: 10.5115/acb.2016.49.2.151
8. Билатеральная и типовая изменчивость морфометрических параметров клыковой ямки у женщин зрелого возраста / Н. А. Галактионова, О. Ю. Алешкина, О. В. Коннова [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2021. № 3. С. 58–67.
9. Anteroposterior length of the maxillary complex and its relationship with the anterior cranial base / F. Savoldi, F. Massetti, J. K. H. Tsoi [et al.] // *The Angle orthodontist*. 2021 Jan. Vol. 91, № 1. P. 88–97. DOI: 10.2319/020520-82.1
10. Крылов, А. А. Психология / А. А. Крылов. 2-е изд. Москва : Проспект, 2005. 752 с.
11. Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material 2.0 / N. R. Langlaey, L. M. Jantz, S. D. Ousley [et al.]. Knoxville, Tennessee, 2016. 116 p.
12. Жижин, К. С. Медицинская статистика / К. С. Жижин. Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 160 с.
13. Bastir, M. Craniofacial levels and the morphological maturation of the human skull / M. Bastir, A. Rosas, P. O'higgins // *Journal of anatomy*. 2006 Nov. Vol. 209, № 5. P. 637–654. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2006.00644.x
14. Enlow, D. H. Essentials of facial growth / D. H. Enlow, M. G. Hans. 2nd ed. Ann Arbor : Needham Press, 2008. 512 p.
15. Correlation between the length and sagittal projection of the upper and lower jaw and the fundamental frequency / A. T. Macari, I. A. Karam, D. Tabri [et al.] // *Journal of*

voice. 2014 May. Vol. 28, № 3. P. 291–296. DOI: 10.1016/j.jvoice.2013.10.003

16. Mahmud S. Cranial size and its relations to the length

of the hard palate and retropalatal space in Japanese dry skulls. Shika Kiso Igakkai Zasshi. 1989 Oct;31(5):597-602. DOI: 10.2330/joralbiosci1965.31.597.

Поступила 16.09.2024 г.

Принята в печать 04.12.2024 г.

References

1. El-Batran M, Soliman N, El-Wakil Kh. The relationship between cranial base and maxillo-facial morphology in Egyptian children. Homo. 2008;59(4):287-300. doi: 10.1016/j.jchb.2008.06.004
2. Sperber GH. Craniofacial development. London; 2001. 220 p.
3. Gkantidis N, Halazonetis DJ. Morphological integration between the cranial base and the face in children and adults. J Anat. 2011 Apr;218(4):426-38. doi: 10.1111/j.1469-7580.2011.01346.x
4. Seshayyan S, ed. Inderbir Singh's Textbook of Anatomy: Head and Neck, Neuroanatomy, Genetics. 6th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2016. 544 p.
5. Solodkaya KI, Petrovskaya VV, Gioeva YuA. Study of the peculiarities of the shape and position of the skull base bones in people with different types of facial skeleton using cone beam computed tomography. Stomatologiya. 2020;99(6):38-43. (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20209906138
6. vonArx T, Lozanoff S. Clinical oral anatomy. A comprehensive review for dental practitioners and researchers. Luxembourg: Springer; 2017. 587 p.
7. Kamath V, Asif M, Shetty R, Avadhani R. Binary logistic regression analysis of hard palate dimensions for sexing human crania. Anat Cell Biol. 2016 Jun;49(2):151-159. doi: 10.5115/acb.2016.49.2.151
8. Galaktionova NA, Aleshkina OYu, Konnova OV, Muzurova LV, Anisimova EA, Syrova OV. Bilateral and type variability of morphometric parameters of canine fossa in mature women. Izv Vyssh Ucheb Zavedenii Povolzh Region Med Nauki. 2021;(3):58-67. (In Russ.)
9. Savoldi F, Massetti F, Tsoi JKH, Matinlinna JP, Yeung AWK, Tanaka R, et al. Anteroposterior length of the maxillary complex and its relationship with the anterior cranial base. Angle Orthod. 2021 Jan;91(1):88-97. doi: 10.2319/020520-82.1
10. Krylov AA. Psychology. 2-e izd. Moscow, RF: Prospekt; 2005. 752 p. (In Russ.)
11. Langlaey NR, Jantz LM, Ousley SD, Jantz RL, Milner G. Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material 2.0. Knoxville, Tennessee; 2016. 116 p.
12. Zhizhin KS. Medical statistics. Rostov-on-Don: Feniks; 2007. 160 p. (In Russ.)
13. Bastir M, Rosas A, O'higgins P. Craniofacial levels and the morphological maturation of the human skull. J Anat. 2006 Nov;209(5):637-654. doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00644.x
14. Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. 2ht ed. Ann Arbor: Needham Press; 2008. 512 p.
15. Macari AT, Karam IA, Tabri D, Saredidine D, Hamdan A-L. Correlation between the length and sagittal projection of the upper and lower jaw and the fundamental frequency. J Voice. 2014 May;28(3):291-296. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.10.003
16. Mahmud S. Cranial size and its relations to the length of the hard palate and retropalatal space in Japanese dry skulls. Shika Kiso Igakkai Zasshi. 1989 Oct;31(5):597-602. doi: 10.2330/joralbiosci1965.31.597

Submitted 16.09.2024

Accepted 04.12.2024

Сведения об авторах:

В.Б. Шадлинский – академик Российской академии наук, д.м.н., профессор-консультант кафедры анатомии человека и медицинской терминологии, Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку, <https://orcid.org/0000-0002-9296-5963>;

А.С. Абдуллаев – доктор философии по медицине, доцент, заведующий кафедрой анатомии человека и медицинской терминологии, Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку, <https://orcid.org/0000-0002-7447-5311>, e-mail: anarabdullaev72@mail.ru – Абдуллаев Анар Сардар оглы.

Information about authors:

V.B. Shadlinski – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, consulting professor of the Chair of Human Anatomy and Medical Terminology, Azerbaijan Medical University, Baku, <https://orcid.org/0000-0002-9296-5963>;

A.S. Abdullayev – Doctor of philosophy in medicine, associate professor, head of the Chair of Human Anatomy and Medical Terminology, Azerbaijan Medical University, Baku, <https://orcid.org/0000-0002-7447-5311>, e-mail: anarabdullaev72@mail.ru – Abdullayev Anar Sardar ogly.