

# АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 572.71+616.216.2–002

Оригинальная статья

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛОБНОЙ ПАЗУХИ У ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ

**О. В. Мареев** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующий кафедрой оториноларингологии, профессор, доктор медицинских наук; **О. Ю. Алешкина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующая кафедрой анатомии человека, профессор, доктор медицинских наук; **Г. О. Мареев** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры оториноларингологии, доктор медицинских наук; **В. Н. Кучмин** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры оториноларингологии; **О. И. Афонина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры оториноларингологии, кандидат медицинских наук; **Н. Ю. Капустина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, клиническая больница им. С. Р. Миротворцева, врач-оториноларинголог, кандидат медицинских наук.

## VARIABILITY OF LINEAR PARAMETERS OF FRONTAL SINUSES IN ADULTS

**O. V. Mareev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Otorhinolaryngology, Professor, Doctor of Medical Sciences; **O. Yu. Aleshkina** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Sciences; **G. O. Mareev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Otorhinolaryngology, Doctor of Medical Sciences; **V. N. Kuchmin** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Otorhinolaryngology, Assistant; **O. I. Afonina** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Otorhinolaryngology, Assistant, Candidate of Medical Sciences; **N. Yu. Kapustina** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinical Hospital n.a. S. R. Mirovtortsev, Otolaryngologist, Candidate of Medical Sciences.

Дата поступления — 10.10.2017 г.

Дата принятия в печать — 17.05.2018 г.

**Мареев О. В., Алешкина О. Ю., Мареев Г. О., Кучмин В. Н., Афонина О. И., Капустина Н. Ю.** Изменчивость линейных параметров лобной пазухи у взрослых людей. Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (2): 302–305.

**Цель:** выявить закономерности возрастной, половой и билатеральной изменчивости размерных характеристик лобных пазух взрослых людей. **Материал и методы.** Материалом исследования послужили 83 компьютерные томограммы (КТ) головы пациентов без патологии околоносовых пазух и без хирургических вмешательств на структурах полости носа в анамнезе. Методом компьютерной крианиометрии, используя КТ, изучили полученные на денальном спиральном томографе ICAT с размером вокселя 0,3 мм линейные параметры лобной пазухи: ширину, высоту и глубину. **Результаты.** Все изученные параметры характеризуются значительной или средней степенью вариабельности. Глубина лобной пазухи в I возрастной группе преобладает у мужчин: слева в 1,4; справа в 1,6 раза. Высота пазух с обеих сторон у мужчин в той же возрастной группе в 1,2 раза больше, чем во II возрастной группе. Ширина пазухи во II возрастной группе преобладает на черепах мужчин в 1,2 раза. Половые и билатеральные различия средних величин линейных параметров лобной пазухи между другими возрастными группами отсутствуют. **Заключение.** Высота лобной пазухи с возрастом у мужчин уменьшается, у женщин не меняет своей величины. Лобная пазуха на обеих сторонах черепа глубже у мужчин в возрасте 22–35 лет и шире слева в возрасте 36–60 лет, у женщин в эти же возрастные периоды пазуха мельче и уже. Полученные результаты изменчивости линейных параметров лобной пазухи необходимо учитывать в практической работе ринопластов.

**Ключевые слова:** околоносовые пазухи, лобная пазуха, компьютерная крианиометрия.

**Mareev OV, Aleshkina OYu, Mareev GO, Kuchmin VN, Afonina OI, Kapustina NYu.** Variability of linear parameters of frontal sinuses in adults. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (2): 302–305.

**Objective:** to identify the variability of frontal sinuses size patterns divided by sex and age in adults. **Material and Methods.** 83 X-ray computer tomograms of the head of adults without any signs of paranasal sinuses pathology and without traces of surgery on the external structures and internal nose in the history were studied. **Results.** It has been found the best pneumatized frontal bones in males; the rapid growth of the frontal sinuses occurs more in men in the 1st age group, whereas in women, the formation of the frontal sinus is smoother and more uniform during the whole life. **Conclusion.** Men have depth prevailing characteristics of frontal sinuses in the 1st age group and the width on the left side in the 2nd age group differing significantly in comparison to women group; height of the sinus in men decreases with age, whereas in women it does not change its value significantly; bilateral values for the parameters of the frontal sinus do not have reliable sex and age differences.

**Key words:** paranasal sinus, frontal sinus, computer craniometry.

**Введение.** Актуальной задачей современной фундаментальной и клинической медицины остается изучение морфопомерической изменчивости труднодоступных структур черепа, таких как воздухоносные полости. В ринохирургии для разработки новых методов исследования и хирургических доступов к лобной пазухе требуются данные о возрастной и половой изменчивости ее размерных характеристик, форм [1–3], взаимосвязи с рядом расположенными структурами мозгового и лицевого черепа [4–7]. Результаты многочисленных исследований четко указывают на зависимость частоты и тяжести воспалительных заболеваний околоносовых пазух от индивидуальных анатомических особенностей строения черепа [1, 8]. До внедрения в медицинскую практику компьютерной томографии изучение анатомического строения околоносовых пазух, в том числе и лобной, производилось на трупном материале, мацерированных черепах. В результате анализируемые морфометрические данные воздухоносных пазух, полученные при исследовании существующих коллекций черепов и данные о заболеваниях, перенесенных этими лицами, немногочисленны [2, 3, 9]. Поэтому использование компьютерной томографии делает возможным прижизненный анализ анатомических особенностей строения околоносовых пазух пациентов, позволяет определять изменчивость кра́ниометрических характеристик и взаимосвязь между ними, выявлять варианты течения патологического процесса по данным анамнеза и клинического обследования [6, 10].

**Цель:** установить закономерности возрастной, половой и билатеральной изменчивости размерных характеристик лобной пазухи взрослых людей.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили 83 компьютерные томограммы (КТ) головы пациентов без патологии околоносовых пазух и без хирургических вмешательств на структурах полости носа в анамнезе. Больные получали лечение в клинике оториноларингологии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского на базе городской больницы им. С. П. Миротворцева. КТ взрослых людей были сгруппированы в две возрастные группы согласно классификации, принятой на симпозиуме по возрастной периодиза-

ции на 7-й Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (М., 1965): первый период зрелого возраста (мужчины 22–35, женщины 21–35 лет) — 20 мужских и 20 женских; второй период зрелого возраста (мужчины 36–60, женщины 36–55 лет) — 19 мужских и 24 женских. Методом компьютерной кра́ниометрии [10], используя КТ, изучили полученные на денальном спиральном томографе ICAT с размером вокселя 0,3 мм следующие линейные параметры лобной пазухи: ширину (наибольшее расстояние между медиальной и латеральной стенками лобной пазухи во фронтальной плоскости); высоту (расстояние от передней стенки пазухи в области точки nasion до самой отдаленной ее точки от франкфуртской плоскости); глубину (наибольшее расстояние между передней и задней стенками пазухи в сагиттальной плоскости).

Для регистрации, первичной обработки, статистического анализа использовали стандартный программный пакет Microsoft Excel 2010. Вид распределения вариант соответствовал закону нормального распределения, поэтому для оценки достоверности различий между группами использовали параметрический критерий (критерий Стьюдента). Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** На черепах мужчин I возрастной группы средние значения глубины лобной пазухи слева на 3,7 мм ( $12,0 \pm 0,8$  мм) и справа на 4,8 мм ( $12,3 \pm 0,8$  мм) больше, чем у женщин этой же возрастной группы (соответственно  $8,3 \pm 0,5$  мм;  $7,5 \pm 0,5$  мм;  $p < 0,001$ ). Глубина лобной пазухи у мужчин II возрастной группы слева преобладает в среднем на 2,0 мм ( $10,9 \pm 0,8$  мм) и справа на 1,4 мм ( $10,2 \pm 0,9$  мм) по сравнению с данным параметром женщин ( $8,9 \pm 0,7$  мм;  $8,8 \pm 0,6$  мм соответственно), но эти различия статистически не значимы ( $p > 0,05$ ). Не определены значимые половые и билатеральные различия глубины пазух между изученными возрастными группами. Данный параметр имеет значительную степень вариабельности в каждой возрастной группе ( $CV = 27–39\%$ ) (табл. 1).

Средние значения высоты лобной пазухи у мужчин I возрастной группы преобладают над таковыми во II группе с обеих сторон черепа: слева на 4,4 мм ( $30,2 \pm 1,9$  мм;  $25,8 \pm 0,9$  мм;  $P < 0,05$ ), справа на 5,1 мм

Таблица 1

Изменчивость глубины лобной пазухи в возрастно-половом аспекте (мм)

Вариационно-статистические показатели									
Пол	Возрастная группа	Сторона	min-max	M±m	σ	CV%	P1	P2	P3
Женщины	I	Л	4,3–12,4	$8,3 \pm 0,5$	2,2	27,0	>0,05	>0,05	
		П	3,5–10,6	$7,5 \pm 0,5$	2,1	29,0			
	II	Л	4,2–17,5	$8,9 \pm 0,7$	3,4	39,0	>0,05	>0,05	<0,001
		П	4,9–18,1	$8,8 \pm 0,6$	3,0	34,0			
Мужчины	I	Л	5,7–18,2	$12,0 \pm 0,8$	3,5	30,0	>0,05	>0,05	>0,05
		П	3,3–17,9	$12,3 \pm 0,8$	3,6	30,0			
	II	Л	5,2–20,2	$10,9 \pm 0,9$	3,7	34,0	>0,05	>0,05	
		П	3,4–17,9	$10,2 \pm 0,9$	3,8	38,0			

Примечание: здесь и далее P1 — сравнение между левой и правой сторонами одной возрастно-половой группы; P2 — сравнение между левой и правой сторонами разных возрастных групп одного пола; P3 — сравнение между одинаковыми сторонами в одной возрастной группе у мужчин и женщин.

Ответственный автор — Кучмин Владимир Николаевич  
Тел.: +7(903)0228225;  
E-mail: kuchminvn@mail.ru

Таблица 2

## Изменчивость высоты лобной пазухи в возрастном-половом аспекте (мм)

Вариационно-статистические показатели									
Пол	Возрастная группа	Сторона	min-max	M±m	σ	CV%	P1	P2	P3
Женщины	I	Л	18,2–42,2	28,5±1,5	7,0	25,0	>0,05		
		П	14,3–38,7	26,4±1,5	7,0	27,0		>0,05	
	II	Л	17,7–37,3	27,0±1,0	5,1	19,0	>0,05	>0,05	>0,05
		П	14,9–43,3	28,4±1,2	6,2	22,0			>0,05
Мужчины	I	Л	20,3–55,7	30,2±1,9	8,7	29,0	>0,05		>0,05
		П	19,2–43,0	29,5±1,2	5,5	19,0		<0,05	>0,05
	II	Л	20,0–32,7	25,8±0,9	4,2	16,0	>0,05	<0,05	
		П	6,5–38,3	24,4±1,9	8,3	34,0			

Таблица 3

## Изменчивость ширины лобной пазухи в возрастном-половом аспекте (мм)

Вариационно-статистические показатели									
Пол	Возрастная группа	Сторона	min-max	M±m	σ	CV%	P1	P2	P3
Женщины	I	Л	10,0–42,0	28,4±1,4	6,5	23,0	>0,05		
		П	8,6–43,5	24,6±2,1	9,7	40,0		>0,05	
	II	Л	10,7–45,5	26,4±2,0	9,8	37,0	>0,05	>0,05	>0,05
		П	7,1–47,9	24,2±1,8	9,1	38,0			>0,05
Мужчины	I	Л	8,6–43,4	30,3±1,8	8,1	27,0	>0,05		<0,05
		П	8,3–48,7	29,8±2,0	9,1	31,0		>0,05	>0,05
	II	Л	16,6–55,8	32,1±2,2	9,8	30,0	>0,05	>0,05	
		П	4,2–45,1	25,3±2,5	11,0	44,0			

(29,6±1,2 мм; 24,5±1,9 мм соответственно;  $p < 0,05$ ), тогда как у женщин высота пазухи не имеет значимых возрастных различий ( $p > 0,05$ ). Не определены половые различия средних величин данного параметра между правой и левой пазухами в выделенных возрастных группах ( $p > 0,05$ ). Высота лобной пазухи имеет среднюю степень вариабельности у женщин II возрастной группы (CV=19,0%; 22,0%), у мужчин I группы справа (CV=19%) и II группы слева (CV=16,0%) и значительную степень у женщин I возрастной группы (CV=25,0%; 27,0%), мужчин I и II групп на противоположных сторонах (CV=29,0%; 34,0% соответственно) (табл. 2).

Средние значения ширины лобной пазухи между возрастными группами и сторонами черепа не имеют значимых различий, кроме преобладания данного параметра на черепах мужчин II возрастной группы слева на 5,7 мм (32,1±2,2 мм) по сравнению с женщинами этой же возрастной группы (26,4±2,0 мм;  $p < 0,05$ ). Для ширины пазухи характерна значительная степень вариабельности (CV=30,0–44,0%) независимо от возраста и пола, кроме величины параметра у женщин I возрастной группы слева, характеризующегося средней степенью изменчивости (CV=23,0%) (табл. 3).

**Обсуждение.** Результаты исследования, полученные методом прижизненной компьютерной краниометрии, согласуются с результатами изучения морфологии лобной пазухи другими авторами. Так,

по нашим данным, средние значения линейных параметров в возрасте 22–35 лет составляют: ширина 29,4±5,04 мм, глубина 8,8±0,6 мм, высота 28,4±1,2 мм, что соответствует результатам исследования С. В. Сергеева и Е. С. Григорьевой (2013): 29,8±2,0 мм; 8,9±3,23 мм; 28,0±8,14 мм соответственно [2]. Незначительная разница обусловлена как погрешностью измерений, так и различием методики исследования [2]. Левостороннее преобладание ширины лобной пазухи в возрасте 36–60 лет, а также преобладание линейных размеров у мужчин первого периода зрелого возраста по сравнению с женщинами соответствуют данным А. Г. Волкова (2000), полученным с помощью рентгенологического метода исследования околоносовых пазух [1]. Автор отмечает, что у женщин формирование лобной пазухи равномерное в течение всей жизни [1], тогда как, по нашим данным, у женщин линейные параметры не имеют возрастной изменчивости, что требует дальнейшего детального изучения морфологии лобной пазухи.

**Заключение.** Средние значения линейных параметров лобной пазухи на черепах мужчин и женщин не имеют значимых билатеральных различий как в пределах одной возрастной группы, так и между группами. Исключение составляет преобладание в 1,2 раза высоты пазухи справа и слева у мужчин в I возрастной группе по сравнению со II группой. У мужчин глубина лобной пазухи в I возрастной группе больше слева в 1,4 раза, справа в 1,6 раза, а также

ее ширина слева преобладает в 1,2 раза во II возрастной группе по сравнению с женщинами этих же возрастных групп. Таким образом, у мужчин высота пазухи с возрастом уменьшается, тогда как у женщин ее средние значения не изменяют своей величины с возрастом. Лобная пазуха на обеих сторонах черепа глубже у мужчин в возрасте 22–35 лет и шире слева в возрасте 36–60 лет, у женщин в эти возрастные периоды пазуха мельче и уже. Полученные результаты изменчивости линейных параметров лобной пазухи необходимо учитывать в практической работе ринохирургов.

**Конфликт интересов** отсутствует.

**Авторский вклад:** концепция и дизайн исследования, утверждение рукописи для публикации — О.Ю. Алешкина, О.В. Мареев, Г.О. Мареев; получение и обработка данных, написание статьи — В.Н. Кучмин; анализ и интерпретация результатов — О.Ю. Алешкина, О.В. Мареев, Г.О. Мареев, В.Н. Кучмин, О.И. Афонина, Н.Ю. Капустина.

### References (Литература)

1. Volkov AG. Frontal sinus. Rostov: Feniks, 2000; 512 p. Russian (Волков А.Г. Лобные пазухи. Ростов н/Д: Феникс, 2000; 512 с.).
2. Sergeev SV, Grigorkina ES. Age features of facial bones pneumatization by radiography. *Fundamental Research* 2013; (2-1): 162–166. (Сергеев С. В., Григорькина Е.С. Возрастные особенности пневматизации лицевых костей по данным рентгенографии. *Фундаментальные исследования* 2013; (2-1): 162–166).
3. Alekseev VP, Debets GF. Craniometry: Methods of anthropometric research. М., 1964; 128 p. Russian (Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропометрических исследований. М., 1964; 128 с.).
4. Pavlov AV, Vinogradov AA, Andreeva IV, et al. Features of the structure of the frontal sinus, depending on the shape of the supraorbital margin of the frontal bone. *Journal of Medical and Biological Research* 2017; 5 (1): 72–77. Russian (Павлов А.В., Виноградов А.А., Андреева И.В. и др. Особенности строения sinus frontalis в зависимости от формы надглазничного края лобной кости. *Журнал медико-биологических исследований* 2017; 5 (1): 72–77).
5. Cameriere R, Ferrante L, Mirtella D, et al. Frontal Sinuses for Identification: Quality of Classifications, Possible Error and Potential Corrections. *Journal of Forensic Sciences* 2005; 50 (4): JFS2004343–4.
6. Piskunov IS, Emelyanova AN. Variants of the anatomical structure of the frontal sinuses according to X-ray computed tomography. *Vestnik otorinolaringologii* 2011; (1): 16–21. Russian (Пискунов И.С., Емельянова А.Н. Варианты анатомического строения лобных пазух по данным рентгеновской компьютерной томографии. *Вестник оториноларингологии* 2011; (1): 16–21).
7. Aleshkina OYu, Hurchak YuA, Rossoshanskiy DN. Relation of linear parameters of anterior cranial fossa with dimensional characteristics of facial part of the skull in different craniotypes. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2013; 9 (4): 621–623. Russian (Алешкина О.Ю., Хурчак Ю.А., Россошанский Д.Н. Взаимосвязи структурных образований передней черепной ямки у различных краниотипов. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2013; 9 (4): 621–623).
8. Mareev OV, Mareev GO, Markeeva MV, Kuchmin VN, et al. The ethmoid sinus in the skull: modern views (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2014; 10 (2): 245–249. Russian (Мареев О.В., Мареев Г.О., Маркеева М.В., Кучмин В.Н. и др. Современные взгляды на решетчатый лабиринт в системе черепа. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2014; 10 (2): 245–249).
9. Speranskiy VS, Zaychenko AI. Shape and Desing of the Skull. М.: Meditsina, 1980; 71 p. Russian (Сперанский В.С. Зайченко А.И. Форма и конструкция черепа. М.: Медицина, 1980; 71 с.).
10. Mareev OV, Nikolenko VN, Mareev GO, et al. Virtual Craniometry as a New Method in Craniology. *Science Prospects* 2014; 58 (7): 10–14. Russian (Мареев О.В., Николенко В.Н., Мареев Г.О. и др. Виртуальная краниометрия как новый метод в краниологии. *Перспективы науки* 2014; 58 (7): 10–14).