



Вариабельность анатомии лобной пазухи у мужчин по данным рентгеновской компьютерной томографии

И. Н. Яшина^{*}, Д. С. Подкопаева¹, Д. Ю. Рыбалко², А. А. Колоколова¹

¹ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия

Цель – выявить особенности строения и возрастные изменения лобной пазухи у мужчин трудоспособного возраста с различной формой черепа.

Материал и методы. Проведен анализ 80 компьютерных томограмм лиц мужского пола в возрасте от 30 до 49 лет без патологии черепа и околоносовых пазух. Исследуемые были распределены на две возрастные группы: 30–39 и 40–49 лет, по 44 и 36 человек соответственно. Линейные измерения лобной пазухи и ее отростков проводили в трех плоскостях (фронтальной, сагитальной и аксиальной); определяли краниотип.

Результаты. В обеих возрастных группах преобладала мезокранная форма черепа. При изучении хода перегородки, которая разделяла лобный синус, в исследуемых группах имелись различия в скорости образования метопического шва и отростков лобной пазухи правой и левой частей кости. В группе мезокранов 30–39 лет с перегородкой пазухи, ход которой совпадал с сагитальным швом, правая половина пазухи была более широкой и низкой по сравнению с левой половиной пазухи. В возрастной группе 40–49 лет описанные особенности отсутствовали. Ширина правой и левой половин лобной пазухи достоверно больше в группе брахикранов 40–49 лет, чем в группе брахикранов 30–39 лет. Однако во фронтальной плоскости высота левой половины лобного синуса достоверно выше в группе брахикранов 30–39 лет. Асимметричное распределение отростков выявлено в группе мезокранов 30–39 лет с сагитальным расположением перегородки в синусе. Обнаружена тенденция к снижению числа отростков и увеличению размеров отростков лобной пазухи в группе мужчин с мезокранной формой черепа с возрастом. Более симметричное распределение отростков в лобном синусе наблюдали в группе брахикранов 30–39 лет. Среди мужчин с брахикранной формой черепа выявлена тенденция к увеличению ширины и глубины лобного синуса, а также снижению высоты справа и слева с возрастом.

Закключение. У мужчин с мезокранной формой черепа в возрастной группе 40–49 лет отмечается укрупнение лобной пазухи со снижением числа отростков. У мужчин с брахикранной формой черепа в возрастной группе 40–49 лет наблюдается увеличение ширины обеих половин лобной пазухи со снижением высоты, преимущественно, левой половины. Независимо от соматотипа черепа и возраста отмечено большее число отростков лобного синуса справа, что может стать predisposing фактором к развитию хронического воспаления пазухи и неэффективности дренирования последней при фронтитах различной этиологии. В старшей возрастной группе отмечается неравномерное утолщение лобной кости, более выраженное слева.

Ключевые слова: лобная пазуха, отростки лобной пазухи, околоносовые пазухи, компьютерная томография, краниометрия, лобная кость.

Anatomical Variability of the Frontal Sinus in Men Based on X-Ray Computed Tomography Findings

© I.N. Yashina^{*}, D.S. Podkopaeva¹, D.Yu. Rybalko², A.A. Kolokolova¹

¹Kursk State Medical University, Kursk, Russia

²Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

The aim of study was to identify structural features and age-related changes in the frontal sinus in working-age men with various skull shapes.

Material and methods. Eighty computed tomograms of men aged 30–49 without pathology of the skull and paranasal sinuses were analyzed in the study. All findings were divided into two groups depending on the age of patients: group 1 consisted of 44 patients aged 30–39, and group 2 consisted of 36 patients aged 40–49. Linear measurements of the frontal sinus and its ramifications were performed in three planes (frontal, sagittal and axial); a craniotype was also determined.

Results. The results demonstrated that the mesocranial form of the skull prevailed in both age groups. When studying the septum that separated the frontal sinus, it was detected that in both studied groups there were differences in the rate of formation of the metopic suture and branches of the frontal sinus of the right and left parts of the bone. In the group of mesocranes aged 30–39 with the septum having the same direction as the sagittal suture, right half of the sinus was shorter and lower than the left one. In the group of mesocranes aged 40–49, the above described features were absent. The width of the right and left halves of the frontal sinus was

significantly greater in the group of brachycranes aged 40–49 than in the group of brachycranes aged 30–39. However, in the frontal plane, the height of the left half of the frontal sinus was significantly higher in the group of brachycranes aged 30–39. Mesocranes aged 30–39 with sagittal position of the septum in the frontal sinus had asymmetrical ramifications of the sinus. The authors found out the tendency to the decreased number of branches of the frontal sinus and to their increased size in the mesocranes with ageing. There was observed more symmetrical position of the frontal sinus branches in the brachycranes aged 30–39. There was also found the tendency to the increased width and depth of the frontal sinus and to its decreased height on the right and on the left in the brachycranes with ageing.

Conclusion. The frontal sinus becomes larger but the number of its ramifications decreases in mesocranes with ageing. Both halves of the frontal sinus increase in width and decrease in height, mainly on the left side in brachycranes with ageing. Regardless of the somatotype of the skull and age, there was observed a larger number of the frontal sinus ramifications on the right side; this fact may be considered a predisposing factor to the chronic frontitis and may indicate to the absence of the drainage of the frontal sinus in case of the inflammatory processes of any etiology. The frontal bone thickens unevenly, mainly on the left side.

Key words: frontal sinus, ramification of the frontal sinus, paranasal sinuses, computed tomography, craniometry, frontal bone.

***Автор для переписки:**

Яшина Ирина Николаевна
Курский государственный медицинский университет, ул.
К. Маркса, 3, г. Курск, 305041, Россия
E-mail: bik2709@rambler.ru

***Corresponding author:**

Irina Yashina
Kursk State Medical University, ul. K. Marksa, 3, Kursk,
305041, Russia
E-mail: bik2709@rambler.ru

Введение

В последнее время среди населения трудоспособного возраста отмечается рост заболеваемости околоносовых пазух. При этом, частота и распространенность патологических процессов, локализующихся в лобной пазухе, имеют прогрессирующий характер, а у пациентов с сахарным диабетом и коморбидных больных носят затяжной или рецидивирующий характер [1, 2]. Особенности строения лобной пазухи предрасполагают к распространению воспалительного процесса на близлежащие анатомические структуры, с риском развития тяжелых риногенных, орбитальных, внутричерепных осложнений [3, 4, 9]. Описанные в литературе случаи очагового, бессимптомного хронического воспаления лобной пазухи дают повод для детального изучения ее анатомии. Несмотря на то, что по данным литературы [5–8] величина, форма, варианты гипо- и гипергенезии лобной пазухи у мужского населения варьируют в больших пределах, данные о возрастных особенностях морфогенеза структурных элементов лобной пазухи и сопутствующих краниометрических показателей остаются недостаточно изученными. Знание индивидуальной вариантной анатомии лобной пазухи является необходимым для использования современных мининвазивных, микрохирургических методов лечения.

Цель исследования – выявление особенностей строения лобной пазухи у мужчин трудоспособного возраста с различной формой черепа без патологии синуса в различных возрастных группах.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на материале, полученном при проведении компьютерной томографии (КТ) у 80 пациентов мужского пола без патологии ОНП по стандартной методике на компьютерном томографе GE BrightSpeed с толщиной среза в 2,5 мм, в возрасте от 30 до 49 лет, на основании подписанного пациентами информированного согласия на обработку и использование результатов исследования в научных целях. Все пациенты были разделены на две возрастные группы 30–39 и 40–49 лет. В результате распределения группу 30–39 лет составили 44 человека и в группу 40–49 лет вошло 36 человек.

С помощью программы «Multi Vox Dicom Viewer версия 5.5.4647» на томограммах проводили измерения краниометрических показателей, необходимых для определения краниотипа, а также линейные измерения лобной пазухи и ее отрогов (максимальную ширину и высоту). В исследовании краниотипа применялась стандартная методика измерений черепного индекса (поперечно-продольного указателя), при которой поперечный размер измеряли во фронтальной плоскости между зурионами правой и левой сторон, а продольный размер – в сагиттальной плоскости, между глабеллой и описто-кранионом. Черепной индекс (ЧИ) определяли отношением поперечного размера к продольному, умноженного на 100%. ЧИ менее 75% соответствует долихокранной форме черепа, 75–79.9% – мезокранной форме, более 80% – брахиокранной форме.

Форма и линейные измерения лобной пазухи и ее отрогов исследовали в трех плоскостях: фронтальной, сагиттальной, горизонтальной (аксиальной). Во фронтальной плоскости проводили измерения высоты: от верхнего края пазухи до назиона, в отростках – расстояние между максимально удаленными точками на нижней и верхней стенках; ширину определяли как расстояние между макси-

мально удаленными точками на латеральной и медиальной стенках. В сагиттальной плоскости оценивали максимальную глубину пазухи – от передней лицевой, до задней мозговой стенки. В аксиальной плоскости определяли толщину лобной кости справа и слева от глабеллы.

Для описания каждого параметра определяли медиану (Me), значения 25% и 75% квартилей (Qi–Qu). Достоверность различий между степенью развития правой и левой половин пазухи в пределах одной возрастной группы сравнивали по критерию Уилкоксона (результаты в таблицах обозначены *), различия между гомологичными параметрами разных групп выявлялись по критерию Манна–Уитни (результаты в таблицах обозначены **), различия между размерами медиального и латерального отростков в пределах одной половины пазухи оценивались по критерию Уилкоксона (результаты в табл. 2 обозначены ***). Во всех случаях статистически значимыми считались различия при $p \leq 0.05$.

Результаты и их обсуждение

Среди 80 исследованных томограмм у 12 мужчин (15%) регистрировалась брахикранный форма черепа, у 4 (5%) – долихокранная и у 64 (80%) – мезокранная форма. В возрастной группе 30–39 лет в 82% случаев выявлены лица с мезокранной формой черепа, в 18% – с брахикранной формой, в группе 40–49 лет с одинаковой частотой в 11% встречались брахикраны и долихокраны и в 78% – мезокраны.

При анализе размеров черепа в возрастной группе 30–39 лет у мужчин с мезокранной формой черепа его поперечный размер составил 151.2 (146.4–156.8) мм, продольный размер черепа – 191.5 (182.6–194.4) мм, ЧИ – $77.6 \pm 0.8\%$. В группе 40–49 лет у мезокранов значения поперечного, продольного размеров и ЧИ составляли 152.7 (149.9–156.0) мм, 193.9 (185.5–196.6) мм и $77.9 \pm 0.4\%$ соответственно. Среди брахикранов 30–39 лет поперечный размер черепа был равен 157.8 (152.7–162.9) мм, продольный размер – 183.3 (178.7–187.9) мм, ЧИ – $85.0 \pm 1.2\%$. В группе брахикранов 40–49 лет аналогичные параметры были равны 157.2 (153.8–161.2) мм, 182.2 (176.4–182.6) мм и $85.3 \pm 1.4\%$ соответственно.

В возрастной группе 30–39 лет в 50% случаев пазуха была разделена перегородкой, ход которой соответствовал сагиттальному шву, при этом в 56% выявлялась мезокранная форма черепа и в 44% – брахикранная. В возрасте 40–49 лет перегородка пазухи, соответствующая сагиттальному шву, обнаруживалась у 66% мужчин, среди которых 84% составляли мезокраны и по 8% – брахикраны и долихокраны. Следует отметить, что асиммет-

ричное (парасагиттальное) расположение перегородки лобной пазухи наблюдалось лишь у долихокранов (рис. 1). Полученные данные могут указывать на различия в скорости образования отростков лобной пазухи правой и левой частей кости, скорости закрытия метопического шва и их зависимости от краниотипа [2, 5, 8].

Исследование размеров и формы лобной пазухи показало, что у мезокранов в возрасте 30–39 лет с перегородкой пазухи, ход которой соответствовал сагиттальной плоскости, достоверных различий по статистике Вилкоксона при сравнении правой и левой половин пазухи не было выявлено. В возрастной группе 40–49 лет у обладателей данного краниотипа правая пазуха оказалась более развитая, чем левая (табл. 1). В возрастной группе 40–49 лет отмечено увеличение высоты частей лобной пазухи в группе мезокранов, что подтверждается статистикой Манна–Уитни.

У брахикранов обеих возрастных групп правая часть лобной пазухи оказалась уже, но выше, чем ее левая часть. Также, в группе брахикранов в возрасте 40–49 лет выявлено достоверное увеличение толщины лобной кости слева, что подтверждается значениями критерия Вилкоксона, обозначенными в табл. 1*.

Стоит обратить внимание на то, что среди разновозрастных представителей морфогрупп брахикранов прослеживается тенденция к уменьшению ширины с одновременным увеличением высоты правой части пазухи. Независимо от принадлежности к краниотипу мезо- или брахикранов выявлено утолщение чешуи лобной кости слева от глабеллы в возрастной группе 40–49 лет, при этом справа эта тенденция не прослеживалась.

Ключевое значение в развитии и лечении фронтитов играют взаимоотношение отростков лобной пазухи. Знание динамики изменения их размеров в связи с краниопитом и возрастом способно не только улучшить диагностику заболеваний, но и расширить представления о прогнозировании течения и его хронизации. С целью выявления особенностей строения отростков лобной пазухи были проведены измерения. В результате получены следующие данные (табл. 2).

В группе мезокранов 30–39 лет с сагиттальным расположением перегородки лобной пазухи выявлено асимметричное распределение отростков. Справа их число варьировало от 2 до 5, слева не превышало 2. В 60% случаев пазуха имела максимальное число отростков. В возрастной группе 40–49 лет количество отростков справа варьировало от 1 до 5, слева – от 1 до 3 (рис. 2). В 60% случаев визуализировалось по 2 отростка в каждой половине пазухи.

В развитии отростков лобной пазухи, несмотря на присутствие перегородки, располо-

Таблица 1

Линейные измерения лобной пазухи в группах мужчин 30–39 и 40–49 лет с мезокранной и брахикранной формой черепа, (Me (Qi–Qu))

Морфометрический показатель	Мезокраны		Брахикраны	
	30–39 лет	40–49 лет	30–39 лет	40–49 лет
Ширина правой половины пазухи, мм	23.9 (20.1–24.1)	30.8 (25.2–43.0) p=0.05*	30.6 (28.2–31.6) p=0.0001**	29.2 (28.8–29.5)
Ширина левой половины, мм	25.4 (22.6–25.6)	28.2 (21.3–36.5)	33.5 (32.4–35.0) p=0.027*	32.5 (32.4–32.6) p=0.042*
Высота правой половины пазухи, мм	26.5 (21.5–30.3)	30.8 (27.8–35.8) p=0.013* p=0.018**	22.5 (18.0–24.5) p=0.041*	32.8 (32.6–34.3) p=0.041* p=0.013**
Высота левой половины, мм	22.2 (19.3–25.9)	29.9 (18.3–26.9) p=0.033**	18.9 (16.7–21.9)	29.6 (28.7–30.6) p=0.0001**
Наибольший передне-задний размер, мм	16.0 (15.6–17.8)	18.3 (13.5–19.6)	15.2 (14.7–16.2)	16.45 (16.4–16.6)
Наибольшая высота пазухи, мм	23.2 (22.5–24.3)	24.8 (14.5–38.6)	24.8 (23.80–28.2)	23.6 (22.0–24.0)
Толщина лобной кости справа от глабеллы, мм	4.6 (4.4–5.7)	4.4 (3.6–5.1)	3.05 (2.9–3.8)	3.4 (3.25–3.7)
Толщина лобной кости слева от глабеллы, мм	4.6 (3.4–5.0)	5.8 (4.3–5.9) p=0.0314**	3.45 (3.0–3.6)	4.6 (4.3–5.2) p=0.015* p=0.0007**

Примечание: * – различия между правой и левой половинами пазухи по критерию Вилкоксона в пределах одной возрастной группы; ** – возрастные различия в степени выраженности одноименных параметров при сравнении в пределах одной группы по критерию Манна–Уитни.

Таблица 2

Размеры отростков лобной пазухи, (Me (Qi–Qu))

Морфометрический показатель	Мезокраны		Брахикраны	
	30–39 лет	40–49 лет	30–39 лет	40–49 лет
Ширина медиального правого отростка, мм	7.4 (5.1–8.7)	20.4 (16.4–25.2) p=0.0117**	18.0 (16.1–21.2) p=0.02** p=0.01***	13.4 (11.6–15.4) p=0.003***
Ширина латерального правого отростка, мм	12.6 (12.2–13.6) p=0.0212* p=0.001***	16.8 (14.2–19.4) p=0.0432**	10.4 (8.2–12.08) p=0.0139**	5.2 (3.0–6.0)
Ширина медиального левого отростка, мм	16.4 (15.2–18.4) p=0.0401* p=0.001***	13.5 (12.2–21.3)	16.6 (14.2–22.2) p=0.002***	13.2 (11.8–15.6)
Ширина латерального левого отростка, мм	7.6 (6.4–7.8)	11.6 (7.8–10.8) p=0.0497** p=0.01***	10.2 (7.8–12.4)	9.4 (7.2–11.9)
Высота медиального правого отростка, мм	18.6 (11.2–23.2)	27.6 (24.8–32.4) p=0.0185* p=0.037**	30.0 (28.2–32.2) p=0.001* p=0.0027**	16.2 (14.0–18.5) p=0.027***
Высота латерального правого отростка, мм	10.9 (9.2–12.1)	33.2 (24.2–40.4) p=0.0137**	16.8 (14.2–20.4) p=0.021* p=0.017** p=0.01***	7.8 (6.6–9.02)
Высота медиального левого отростка, мм	25.4 (22.1–25.6) p=0.0466*	21.2 (18.3–26.9)	24.2 (18.3–26.9) p=0.043***	18.4 (13.2–22.4) p=0.037***
Высота латерального левого отростка, мм	7.0 (6.9–8.3) p=0.001***	25.4 (23.0–26.8) p=0.0118**	8.8 (6.6–12.8)	9.2 (7.6–11.4)

Примечание: * – различия по критерию Вилкоксона в пределах одной возрастной группы при сравнении гомологичных структур в разных половинах синуса; ** – возрастные различия в степени выраженности одноименных параметров при сравнении по критерию Манна–Уитни; *** – различия по критерию Вилкоксона в пределах одной возрастной группы при сравнении ипсилатерально расположенных медиального и латерального отростков пазухи.

жение которой соответствует сагиттальной плоскости выявлена значительная асимметрия. Так, в группе мезокранов в возрасте 30–39 лет более широким из медиальных отростков был левый, а из латеральных – правый. Следующие за латеральным 3-й – 5-й отростки,

в случае их наличия, сужались по направлению в латеральную сторону. В возрастной группе 40–49 лет ширина отростков была больше, чем в группе 30–39 лет. Как справа, так и слева, в обеих возрастных группах наиболее высоко в чешую лобной кости вдавались

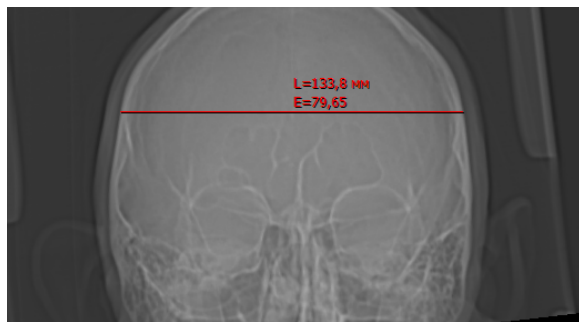


Рис. 1. КТ черепа мужчины 43 лет с долихокранной формой черепа и перегородкой в лобной пазухе не соответствующей сагиттальному шву

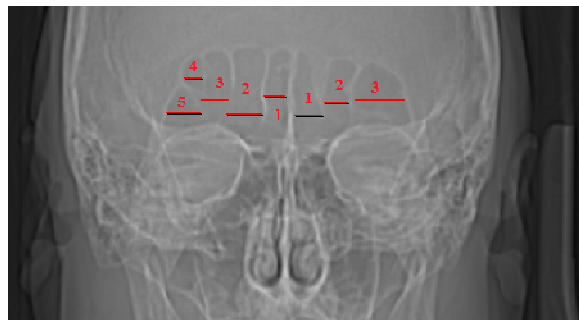


Рис. 2. КТ лобной пазухи мужчины в возрасте 44 лет с мезокранной формой черепа (цифрами обозначены номера отростков справа – 5, слева – 3).

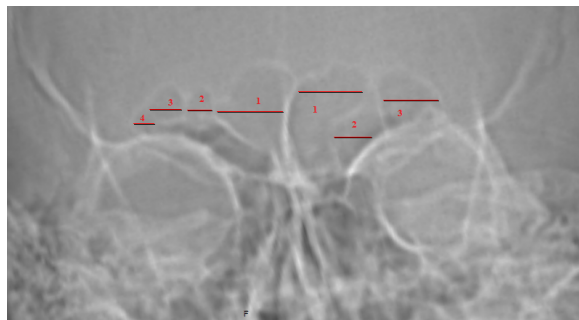


Рис. 3. КТ лобной пазухи мужчины в возрасте 49 лет с брахикранной формой черепа (цифрами обозначены номера отростков справа – 4, слева – 3).

медиальные отростки, также имеющие достоверные различия (критерий Вилкоксона $p=0.04$) в высоте. Высота медиального отростка справа составила – 18.6 (11.2–23.2) мм, слева – 25.4 (22.1–25.6) мм. Следующие за ними латерально вторые отростки были практически в два раза ниже: справа – 10.9 (9.2–12.1) мм, слева – 7.0 (6.9–8.3) мм.

У мужчин с брахикранной формой черепа в возрастной группе 30–39 лет в лобной пазухе выявлено более симметричное распределение отростков. В 80% случаев в данной группе справа пазуха имела 3 отчетливо различимых отростка, слева – 2. В возрастной группе 40–49 лет в лобной пазухе справа выявлено 4 отростка четко визуализируемых слева – 3 (рис. 3).

В обеих возрастных группах брахикранов наибольших размеров достигал медиальный отросток, при этом его ширина в обеих половинах пазухи была практически равной. Латеральный отросток в левой половине пазухи ока-

зался достоверно уже медиального (значение p критерия Вилкоксона обозначено в таблице ***), в правой половине пазухи такой закономерности не выявлено. В возрасте 30–39 лет у брахикранов шире оказался латеральный правый отросток пазухи. Отростки, располагавшиеся снаружи от латеральных, были более асимметричными, чем предыдущие. При этом слева третий отросток достигал в ширину 12.4 (10.6–14.6) мм, а справа число было большим, а их суммарная ширина достигала 13.4 (11.2–16.0) мм.

У брахикранов медиальные отростки оказались достоверно выше латеральных, при этом в возрасте 30–39 лет наблюдалось максимальное развитие отростков лобной пазухи справа. Высота третьих отростков справа, по данным исследования равнялась 7.8 (6.2–9.4) мм, слева – 11.6 (9.8–13.6) мм. В возрастной группе брахикранов 40–49 лет отмечалось уменьшение размеров отростков по сравнению с 30–39-летними.

Выводы

1. Независимо от краниотипа и возраста отмечено большее число отростков лобной синуса справа, что может являться предрасполагающим фактором к развитию хронического воспаления пазухи и неэффективности дренирования последней при фронтитах различной этиологии.
2. С возрастом отмечается неравномерное утолщение лобной кости, более выраженное слева.
3. У мужчин с мезокранной формой черепа в старшей возрастной группе выявлено укрупнение лобной пазухи со снижением числа отростков.
4. У мужчин с брахикранной формой черепа в возрасте 40–49 лет выявлено увеличение ширины обеих половин лобной пазухи и снижение высоты, главным образом, левой половины.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы / References

1. Волков А.Г. Реоперации при рецидивах фронтита после вскрытия лобных пазух по Белоголову. Российская оториноларингология. 2018; 2(93):25–9 [Volkov AR. Re-operations in relapsing frontitis after Belogolov frontal sinus opening. Russian otorhinolaryngology. 2018; 2(93):25–9] (in Russian).
2. Кучмин В.Н., Мареев Г.О., Сакулина Л.Б. Лобные пазухи в структуре черепа человека. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015; 5(12):1724–6 [Kuchmin VN, Mareev GO, Sakulina LB. Lobnye pazukhi v strukture cherepa cheloveka. Bulletin of Medical Internet Conferences] (in Russian).

3. Kubota K, Takeno S, Hirakawa K. Frontal recess anatomy in Japanese subjects and its effect on the development of frontal sinusitis: computed tomography analysis. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. 2015 May 29;44(1):21–7. doi: 10.1186/s40463-015-0074-6
4. Lee MK, Sakai O, Spiegel JH. Gender Variations in Frontal Sinus Anatomy, as Determined by Computed Tomography: Implications for Cranioplasty and Sinus Surgery. *The Laryngoscope*. 2009;119(S1):S43–S43. doi: 10.1002/lary.20375
5. Pondé JM, Nonato Andrade R, Maldonado Via J, Metzger P, Teles AC. Anatomical Variations of the Frontal Sinus. *International Journal of Morphology*. 2008 Dec;26(4):803–8. doi: 10.4067/s0717-95022008000400003
6. Silva RF, Rodrigues LG, Manica S, Franco RPAV, Franco A. Human identification established by the analysis of frontal sinus seen in anteroposterior skull radiographs using the mento-naso technique – a forensic case report. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*. 2019;(21):62–6. doi: 10.21117/rbol.v6i1.222
7. Tran LV, Ngo NH, Psaltis AJ. A Radiological Study Assessing the Prevalence of Frontal Recess Cells and the Most Common Frontal Sinus Drainage Pathways. *American Journal of Rhinology & Allergy*. 2019 Feb 13;33(3):323–30. doi: 10.1177/1945892419826228
8. Wormald P-J, Hoseman W, Callejas C, Weber RK, Kennedy DW, Citardi MJ, et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2016 Mar 14;6(7):677–96. doi: 10.1002/alr.21738
9. Yüksel Aslier NG, Karabay N, Zeybek G, Keskinoglu P, Kiray A, Sütay S, et al. The classification of frontal sinus pneumatization patterns by CT-based volumetry. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016 Feb 16;38(8):923–30. doi: 10.1007/s00276-016-1644-7

Поступила в редакцию 1.09.2019

Received 1.09.2019

Принята в печать 7.12.2019

Accepted 7.12.2019

Для цитирования: Яшина И.Н., Подкопаева Д.С., Рыбалко Д.Ю., Колоколова А.А. Вариабельность анатомии лобной пазухи у мужчин по данным рентгеновской компьютерной томографии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2019; 8(4): 60–65. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-4-60-65

For citation: Yashina I.N., Podkopaeva D.S., Rybalko D.Yu., Kolokolova A.A. Anatomical variability of the frontal sinus in men based on X-ray computed tomography findings. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2019; 8(4): 60–65. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-4-60-65