

УДК 611.216.3-007.21-073.75

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-4-13-19>**Рентгеноанатомия гипоплазированных клиновидных пазух****С. Л. Кабак¹, Ю. М. Мельниченко¹, Н. А. Саврасова¹, Н. В. Журавлева¹**¹ Белорусский государственный медицинский университет, Республика Беларусь, Минск, 220116

Степень пневматизации клиновидной пазухи варьирует у разных индивидуумов, включая отсутствие воздухоносных полостей в теле кости или их гипоплазию. Такие варианты встречаются достаточно редко, их следует учитывать при планировании и выборе метода хирургического лечения. Цель исследования. Классифицировать клиновидные пазухи необычных размеров и формы. Пациенты и методы. Были изучены данные конусно-лучевой компьютерной томографии 16 пациентов в возрасте от 22 до 70 лет со стоматологической и ЛОР-патологией, имевших необычные размеры и форму клиновидных пазух в целях их классификации. На аксиальных сканах измерялся максимальный поперечный размер (ширина, диаметр) пазухи. На парасагиттальных сканах оценивалось положение задней стенки каждой клиновидной пазухи относительно турецкого седла, а также измерялось расстояние до плоскости, проведенной через переднюю стенку турецкого седла. Результаты. Выявлено 13 случаев односторонней и 3 случая двусторонней гипоплазии клиновидной пазухи. Двусторонняя гипоплазия – редкий вариант индивидуальной изменчивости. При односторонней гипоплазии контралатеральная воздухоносная полость может не выходить за пределы тела клиновидной кости или распространяться в другие ее части либо соседние структуры. Заключение. При диагностике односторонней гипоплазии клиновидной пазухи следует не только учитывать ее удаленность от передней стенки турецкого седла, но также соотносить абсолютные размеры двух воздухоносных полостей.

Ключевые слова: клиновидная пазуха, гипоплазия, турецкое седло, конусно-лучевая компьютерная томография.

Для цитирования: Кабак С. Л., Мельниченко Ю. М., Саврасова Н. А., Журавлева Н. В. Рентгеноанатомия гипоплазированных клиновидных пазух. *Российская оториноларингология*. 2023;22(4):13–19. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-4-13-19>

Radiological anatomy of hypoplastic sphenoid sinuses**S. L. Kabak¹, Yu. M. Mel'nichenko¹, N. A. Savrasova¹, N. V. Zhuravleva¹**¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus, 220116

The degree of pneumatization of the sphenoid sinus varies in different individuals, including the absence of air cavities in the body of the bone or their hypoplasia. Such options are quite rare, they should be considered when planning and choosing a method of surgical treatment. Objective. To classify sphenoid sinuses of unusual size and shape. Patients and methods. The data of cone-beam computed tomography of 16 patients aged 22 to 70 years with dental and ENT pathology, who had an unusual size and shape of the sphenoid sinuses, were studied in order to classify them. On axial scans, the maximum transverse size (width, diameter) of the sinus was measured. On parasagittal scans, the position of the posterior wall of each sphenoid sinus relative to the sella turcica was assessed, and the distance to the plane drawn through the anterior wall of the sella turcica was also measured. Results. There were 13 cases of unilateral and 3 cases of bilateral hypoplasia of the sphenoid sinus. Bilateral hypoplasia is a rare variant of individual variability. With unilateral hypoplasia, the contralateral air cavity may not extend beyond the body of the sphenoid bone or extend into other parts of it or adjacent structures. Conclusion. When diagnosing unilateral hypoplasia of the sphenoid sinus, one should not only consider its distance from the anterior wall of the Turkish saddle but also correlate the absolute dimensions of the two air cavities.

Keywords: sphenoid sinus, hypoplasia, sella turcica, cone beam computed tomography.

For citation: Kabak S. L., Mel'nichenko Yu. M., Savrasova N. A., Zhuravleva N. V. Radiological anatomy of hypoplastic sphenoid sinuses. *Russian Otorhinolaryngology*. 2023;22(4):13-19. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-4-13-19>

Клиновидные пазухи – воздухоносные полости в теле клиновидной кости, разделенные костной перегородкой, которые за счет двух апертур, сообщаются с клиновидно-решетчатым углублением [1]. Пазухи могут быть разного размера, так как перегородка между ними не всегда располагается по центру.

Развитие клиновидной кости предполагает слияние нескольких хрящей-предшественников в единую костную структуру [2]. В начале плодного периода внутриутробного развития хрящевую закладку тела клиновидной кости формируют две части. Пресфеноидальная часть находится спереди от передней стенки турецкого седла и образует переднюю часть тела, постсфеноидальная часть (гипофизальный хрящ) формирует турецкое седло и его спинку, которые окружают зачаток гипофиза [3].

Закладки клиновидных пазух в виде билатеральных выпячиваний слизистой оболочки задней части хрящевой носовой капсулы в направлении закладки тела клиновидной кости появляются примерно на 3–4-м месяцах внутриутробного развития [4, 5]. У новорожденных максимальный диаметр пазухи достигает 2 мм [6]. Пневматизация тела клиновидной кости начинается после рождения, на 3–4-м году жизни, и заканчивается в пубертатном периоде, примерно на 12–14-м году жизни [7, 8]. Тем не менее процесс пневматизации продолжается на протяжении третьего десятилетия жизни, что может привести к образованию карманов, распространяющихся в другие части клиновидной кости или соседние кости [5, 7]. В этом случае образованию воздухоносной полости и эпителизации ее стенок предшествует замещение красного костного мозга в теле клиновидной кости желтым костным мозгом [9].

Степень пневматизации клиновидной пазухи варьирует у разных индивидуумов [10], включая отсутствие воздухоносных полостей в теле кости или их гипоплазию. Хотя такие индивидуальные варианты пневматизации у взрослых людей встречаются относительно редко [11]. Пневматизация двух клиновидных пазух в онтогенезе происходит независимо друг от друга, поэтому объемы этих двух воздухоносных полостей могут значительно различаться [7]. Одним из базовых моментов лучевой диагностики состояния клиновидной пазухи является определение типа ее строения, что имеет прикладное значение не столько для диагностики патологического процесса, сколько для понимания и планирования объема, условий и безопасности хирургического вмешательства [12]. У взрослого человека по степени выраженности пневматизации тела клиновидной кости по отношению к турецкому седлу выделяются четыре типа пазухи [18–21]. I. Раковинный (конхальный) тип (англ. conchal type) – небольшое выпя-

чивание клиновидно-решетчатого углубления, располагающееся кпереди от турецкого седла и не контактирующее с его стенками. Hiremath et al. [19] определяют конхальный тип при расположении задней стенки пазухи на расстоянии не менее 10 мм от передней стенки турецкого седла. II. Преселлярный тип – задняя стенка пазухи не распространяется за пределы вертикальной плоскости, проведенной через переднюю стенку седла; III. Селлярный тип – клиновидная пазуха находится в проекции на уровне турецкого седла, но не выходит за пределы вертикальной линии, проведенной через его заднюю стенку. IV. Постселлярный тип, при котором клиновидная пазуха достигает клиновидно-затылочного синхондроза или распространяется на базилярную часть затылочной кости.

Существует мнение, что конхальный и преселлярный типы пневматизации тела клиновидной кости следует рассматривать как гипоплазию пазухи [22, 23]. Конхальный тип встречается только в 1–2% случаев [18, 24], и некоторые авторы классифицируют его как агенезию пазухи [25]. Постселлярный тип пазухи, по данным многих авторов, встречается чаще других типов пазухи и является наиболее удобным для трансфеноидального доступа к гипофизу [18, 19, 24, 26].

Цель исследования

Классифицировать клиновидные пазухи необычных размеров и формы.

Пациенты и методы исследования

Проанализированы данные КЛКТ 16 пациентов в возрасте от 22 и до 70 лет со стоматологической и ЛОР-патологией, обратившихся за помощью в амбулаторные учреждения здравоохранения г. Минска в 2022 году и имевших необычные размеры и форму клиновидных пазух. Рентгенологическое исследование было выполнено на аппаратах ProMax 3D Max (Planmeca Oy, Финляндия) и Galileos GAX5 Sirona Dental Systems (Bensheim, Германия) в программах Planmeca Romexis и Galileos Viewer.

У всех пациентов отсутствовали системные заболевания и аномалии челюстно-лицевой области, которые могли бы быть причиной нарушения пневматизации околоносовых воздухоносных пазух [11, 13, 14].

Клиновидные пазухи идентифицировались как воздухоносные полости в теле клиновидной кости с соустьями (апертурами), которые сообщались с верхним носовым ходом. У некоторых пациентов вследствие воспалительного процесса просвет полости был выполнен в большей или меньшей степени утолщенной слизистой оболочкой и/или жидкостью. Однако это не мешало определять их костные границы и соустья.

На аксиальных сканах измерялся максимальный поперечный размер (ширина, диаметр) пазухи. На парасагиттальных сканах оценивалось расположение задней стенки каждой пазухи по отношению к передней и задней стенкам турецкого седла, точнее – к фронтальным плоскостям, соответствующим наиболее выступающим точкам указанных стенок седла, а также измерялось расстояние от задней стенки пазухи до уровня передней стенки турецкого седла.

Результаты и обсуждение

У 3 из 16 пациентов была обнаружена двусторонняя гипоплазия клиновидных пазух. В одном случае обе воздухоносные полости в теле клиновидной кости широким соустьем сообщались с верхним носовым ходом и имели вид узких изогнутых щелей протяженностью около 7 мм. Задняя стенка пазух не доходила до проекции передней стенки турецкого седла на 3 и 6 мм соответственно. Сверху и с латеральной стороны

от клиновидных пазух выявлялись гипертрофированные клетки Оноди решетчатого лабиринта, проникающие в тело клиновидной кости до уровня середины турецкого седла (рис. 1).

В двух других случаях двусторонней гипоплазии обе клиновидные пазухи округлой формы распространялись до передней стенки турецкого седла – преселлярный тип. Отмечалась различная степень гипоплазии пазух с двух сторон. У одного пациента диаметр правой и левой пазух был равен 4,9 и 7,4 мм (рис. 2), у другого – 14,6 и 8,1 мм (рис. 3).

У 13 из 16 пациентов была выявлена односторонняя гипоплазия клиновидной пазухи. У 8 человек гипоплазированная пазуха имела щелевидную или округлую форму с максимальной шириной (диаметром) от 2,3 до 14,4 мм, их задняя стенка располагались на расстоянии от 5,6 до 10,8 мм кпереди от турецкого седла. При этом было выявлено увеличение размеров противоположной пазухи, которая распространялась за

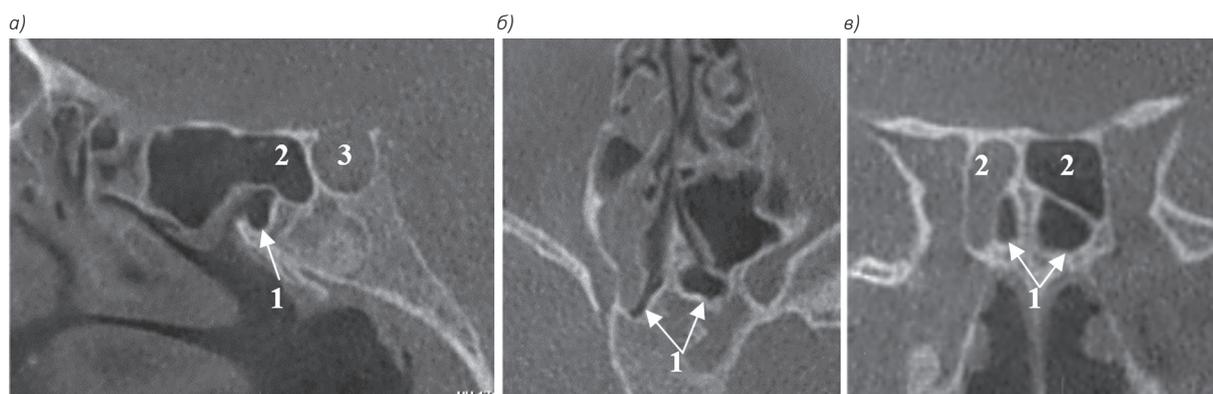


Рис. 1. Пациент С., 32 года. Двусторонняя гипоплазия клиновидных пазух (1), имеющих вид узкой щели (конхальный тип). Клетки Оноди (2) заходят в тело клиновидной кости, распространяясь до уровня середины турецкого седла (3). Правосторонний хронический этмоидит. КЛКТ, сагиттальный (а), аксиальный (б) и коронарный (в) сканы

Fig. 1. Patient S., 32 years old. Bilateral hypoplasia of the sphenoid sinuses (1), which looks like a narrow gap (conchal type). Onodi cells (2) enter the body of the sphenoid bone, spreading to the level of the middle of the sella turcica (3). Right-sided chronic ethmoiditis. CBCT, sagittal (a), axial (b), and coronal (c) scans

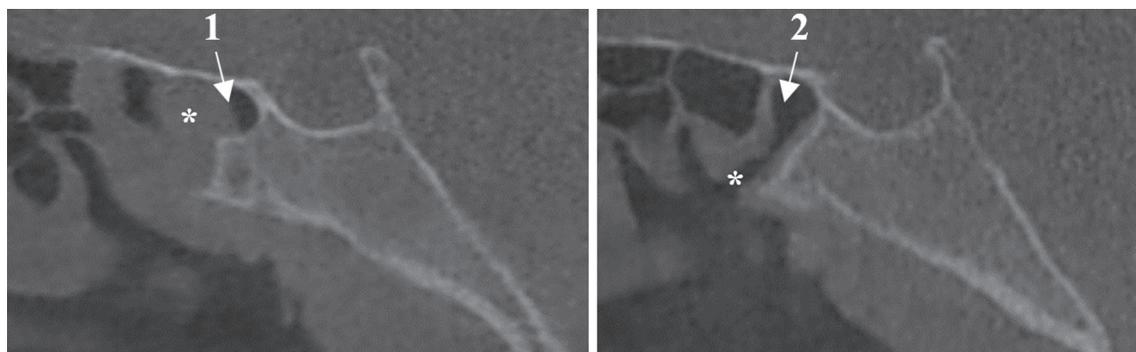


Рис. 2. Пациент Б., 31 год. Двусторонняя гипоплазия клиновидных пазух (преселлярный тип). Клиновидные пазухи имеют вид полостей округлой формы с широким сообщением с верхним носовым ходом (*): 1 – правая клиновидная пазуха; 2 – левая клиновидная пазуха. КЛКТ, сагиттальные сканы

Fig. 2. Patient B., 31 years old. Bilateral hypoplasia of the sphenoid sinuses (presellar type). The sphenoid sinuses have the appearance of rounded cavities with a wide communication with the superior nasal meatus (*): 1 – right sphenoid sinus; 2 – left sphenoid sinus. CBCT, sagittal scans

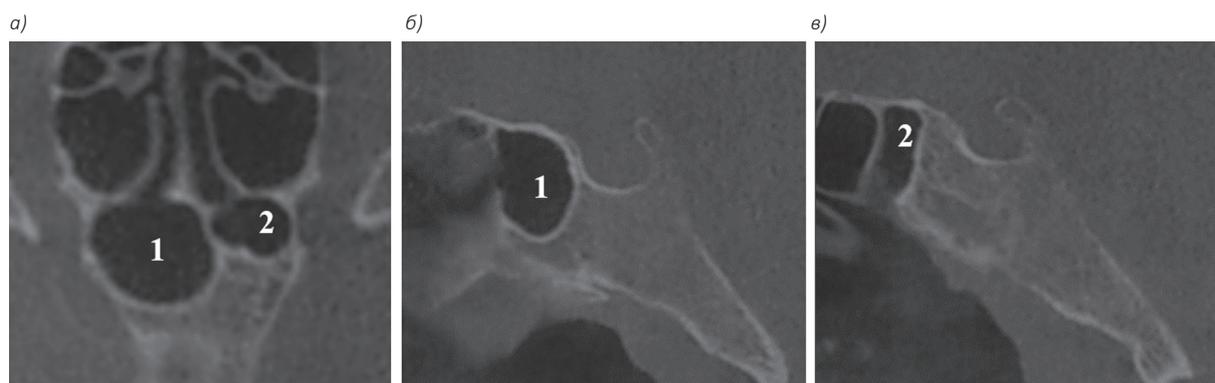


Рис. 3. Пациент Г., 36 лет. Двусторонняя гипоплазия клиновидных пазух (преселлярный тип): 1 – правая клиновидная пазуха, 2 – левая клиновидная пазуха, аксиальный (а) и сагиттальный (б, в) сканы
Fig. 3. Patient G., 36 years old. Bilateral hypoplasia of the sphenoid sinuses (presellar type): 1 – right sphenoid sinus, 2 – left sphenoid sinus. CBCT, axial (a) and sagittal (б, в) scans

пределы турецкого седла вплоть до клиновидно-затылочного сочленения.

У одного пациента гипоплазированная пазуха имела изогнутую щелевидную форму, ее задняя

граница распространялась до уровня середины седла. Противоположная пазуха пневматизировала большую часть тела клиновидной кости кзади от турецкого седла. Ширина пазух была равна 4,8 и 24,4 мм соответственно (рис. 4).

Jaworek-Troć et al. [5] описали в теле клиновидной кости у одного из 300 обследованных пациентов присутствие только одной воздухоносной полости и назвали ее single sinus (один синус). Другие авторы отмечали случаи отсутствия основной перегородки у 3,4–10,8% пациентов [26, 27]. Рентгенологическая картина, похожая на «один синус», наблюдалась нами у 4 пациентов. При тщательном изучении серии аксиальных и парасагиттальных срезов была обнаружена и вторая, сильно гипоплазированная пазуха, которая имела самостоятельное сообщение с верхним носовым ходом (рис. 5). Одна пазуха распространялась кзади от турецкого седла, вторая (гипоплазированная) – имела щелевидную форму (максимальная ширина варьировала от 2,3 до 6,4 мм) и представляла собой небольшое

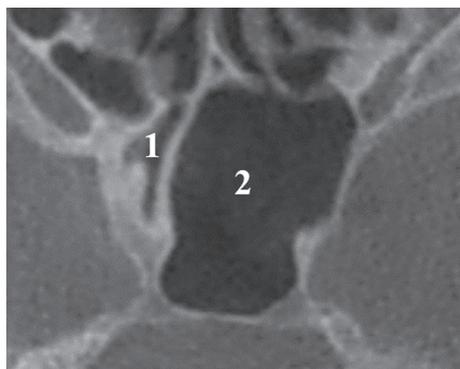


Рис. 4. Пациент К., 53 года. Правосторонняя гипоплазия клиновидной пазухи. КЛКТ, аксиальный скан: 1 – правая клиновидная пазуха; 2 – левая клиновидная пазуха
Fig. 4. Patient K., 53 years old. Right-sided hypoplasia of the sphenoid sinus. CBCT, axial scan: 1 – right sphenoid sinus; 2 – left sphenoid sinus

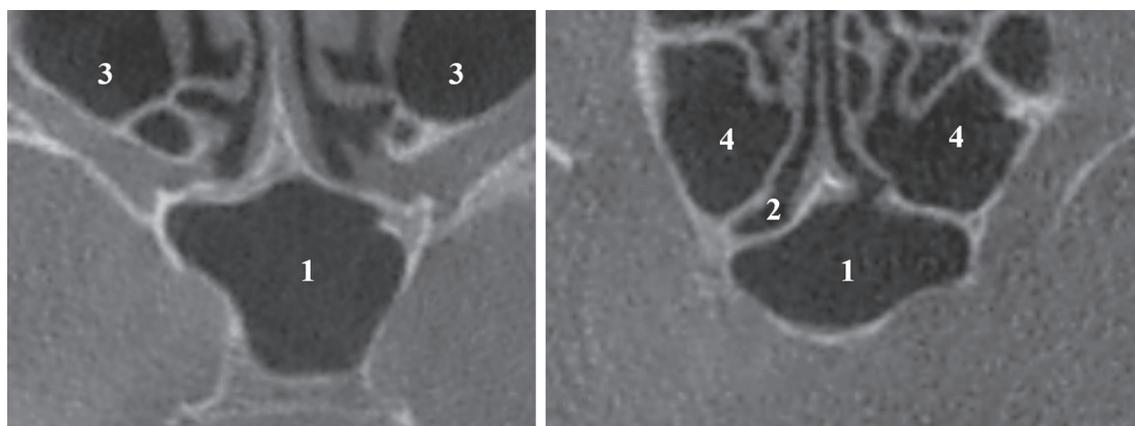


Рис. 5. Пациент Ж., 70 лет. Правосторонняя гипоплазия клиновидной пазухи (конхальный тип): 1 – левая клиновидная пазуха (гиперплазирована); 2 – правая клиновидная пазуха; 3 – верхнечелюстная пазуха; 4 – ячейки решетчатого лабиринта. КЛКТ, аксиальные сканы
Fig. 5. Patient Zh., 70 years old. Right-sided hypoplasia of the sphenoid sinus (conchal type): 1 – left sphenoid sinus (hyperplastic); 2 – right sphenoid sinus; 3 – maxillary sinus; 4 – cells of the ethmoid labyrinth. CBCT, axial scans

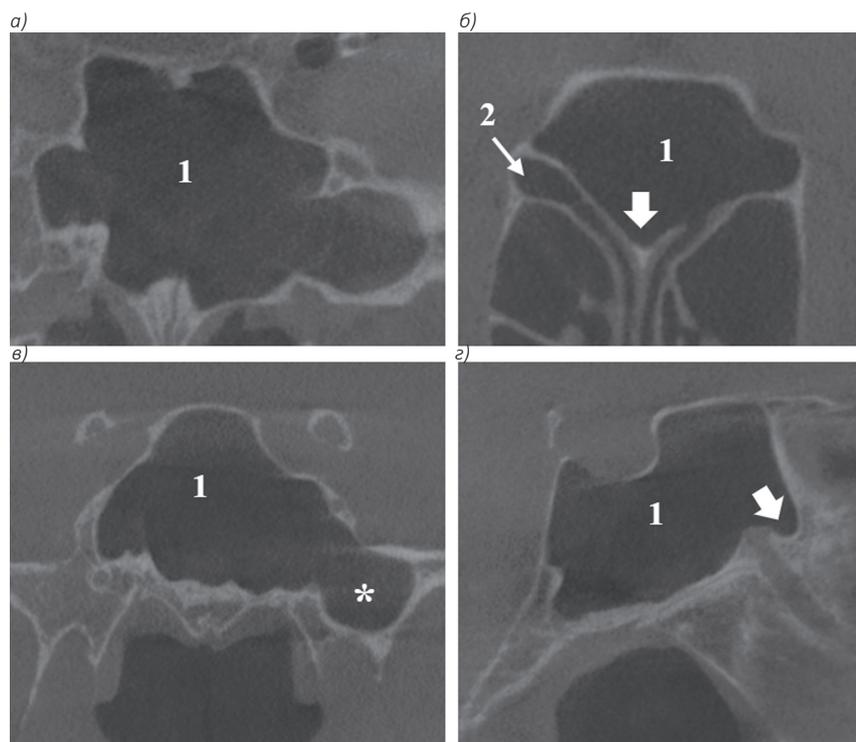


Рис. 6. Пациентка Ж., 55 лет. Левая клиновидная пазуха (1) заходит в большое крыло и основание крыловидного отростка клиновидной кости (*), клиновидный клюв (ростральный карман указан стрелкой); правая пазуха (2) щелевидная, отклонена латерально. КЛКТ, аксиальные (а, б), коронарный (в) и сагиттальный (г) сканы

Fig. 6. Patient Zh., 55 years old. The left sphenoid sinus (1) enters the greater wing and the base of the pterygoid process of the sphenoid bone (*), the sphenoid rostrum (the rostral recess is indicated by an arrow); the right sinus (2) is slit-like, deflected laterally. CBCT, sagittal axial (a, б), coronal (в) and sagittal (г) scans

выпячивание клиновидно-решетчатого углубления.

В одном случае (рис. 6) односторонняя гипоплазия сопровождалась гиперплазией пазухи на контралатеральной стороне, которая не только заполняла все тело клиновидной кости, но также заходила в крыловидный отросток, большое крыло кости и клиновидный клюв. Гипоплазированная пазуха имела вид узкой щели с максимальной шириной 4,3 мм. Ее задняя стенка располагалась на расстоянии 5,8 мм кзади от передней стенки турецкого седла.

В оставшихся четырех случаях односторонняя гипоплазия пазухи сочеталась с сельярным типом контралатеральной пазухи. В двух из этих случаев граница гипоплазированной пазухи располагалась кпереди, а еще в одном – на уровне передней стенки седла. В единственном случае, когда задние границы обеих пазух визуализировались на уровне середины турецкого седла, они сильно различались по ширине. Были равны соответственно 7,6 и 23,6 мм.

В настоящем исследовании конхальный тип гипоплазированной пазухи определен у 11 пациентов с односторонней гипоплазией и в одном случае при двусторонней гипоплазии клиновид-

ных пазух. По данным Özer et al. [26], такой тип пазухи встречается достаточно редко. По всей видимости, это связано с тем, что нами тип контралатеральных пазух оценивался по отдельности, в то время как в литературе тип пневматизации клиновидной кости определялся по распространенности большей по размеру воздухоносной полости [19, 26, 27].

Признаком гипоплазии пазухи является не столько удаленность воздухоносной полости от передней стенки турецкого седла, сколько ее ширина (для пазухи, имеющей вид щели) и диаметр (для полости округлой формы). Поэтому предложенный многими исследователями метод определения типа пазухи не всегда можно использовать в качестве достоверного признака гипоплазии. Гипоплазия клиновидной пазухи может быть двусторонней или односторонней. Двусторонняя гипоплазия – редкий вариант индивидуальной изменчивости. При односторонней гипоплазии контралатеральная воздухоносная полость, как правило, смещает в латеральную сторону пазуху меньшего размера. При этом она может не выходить за пределы тела кости или распространяться в другие ее части или соседние структуры (базиллярная часть затылочной кости).

В заключение следует отметить, что разнообразные варианты размеров и формы клиновидной пазухи — проявление индивидуальной изменчивости, их не следует рассматривать как патологию. При диагностике односторонней гипоплазии клиновидной пазухи следует не только

учитывать ее удаленность от передней стенки турецкого седла, но также соотносить абсолютные размеры двух воздухоносных полостей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Nasi-Kordhishti I., Giese S., Hirt B., Honegger J. Anatomy of the pituitary region. *Pituitary Tumors. Academic Press*. 2021;67-85. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819949-7.00061-5>
2. Шелеско Е. В., Фомичев Д. В., Черникова Н. А., Зинкевич Д. Н. Случай двусторонних дефектов латеральных карманов клиновидной пазухи. *Российская оториноларингология*. 2019;6(81):111-118. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-111-118>
3. Shelesko E. V., Fomichev D.V., Chernikova N.A., Zinkevich D.N. The case of bilateral defects of the lateral recesses of the sphenoid sinus. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(6):111-118. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-111-118>. (In Russ.)
4. Nemzek W. R., Brodie H. A., Hecht S. T., Chong B. W., Babcook C. J., Seibert J. A. MR, CT, and plain film imaging of the developing skull base in fetal specimens. *American Journal of Neuroradiology*. 2000;21(9):1699-1706. <https://www.ajnr.org/content/21/9/1699>
5. Cappello Z. J., Minutello K., Dublin A. B. Anatomy, Head and Neck, Nose Paranasal Sinuses. [Updated 2023 Feb 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499826/>
6. Jaworek-Troć J., Zarzecki M., Zamojska I., Iwanaga J., Przybycień W., Mazur M., Walocha J. A. The dimensions of the sphenoid sinuses: evaluation before the functional endoscopic sinus surgery. *Folia Morphologica*. 2021;80(2):275-282. <https://doi.org/10.5603/FM.a2020.0059>
7. Degirmenci B., Haktanir A., Acar M., Albayrak R., Yücel A. Agenesis of sphenoid sinus: three cases. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2005;27:351-353. <https://doi.org/10.1007/s00276-005-0336-5>
8. Yonetsu K., Watanabe M., Nakamura T. Age-related expansion and reduction in aeration of the sphenoid sinus: volume assessment by helical CT scanning. *American Journal of Neuroradiology*. 2000; 21(1):179-182. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7976344/>
9. Hasan T. S. Total aplasia of the paranasal sinuses and nasal cavity: the first case report. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2022;38(1):1-5. doi:10.1186/s43163-022-00224-y
10. Jalali E., Tadinada A. Arrested pneumatization of the sphenoid sinus mimicking intraosseous lesions of the skull base. *Imaging Science in Dentistry*. 2015;45(1):67-72. <https://doi.org/10.5624/isd.2015.45.1.67>
11. Budu V., Crac S., Goanta C., Farcasanu P. D., Decuseara T., Lupoi D. Pneumatization and extensions of the sphenoid sinus: a CT overlook. *Romanian Journal of Rhinology*. 2021;11(41):24-29. <https://doi.org/10.2478/rjr-2021-0005>
12. Orhan M., Govsa F., Saylam C. A quite rare condition: absence of sphenoidal sinuses. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010; 32(6):551-553. doi:10.1007/s00276-010-0623-7
13. Ларин Р. А., Красильникова С. В., Сузаева П. П., Гурджи М. Я. Данные КТ-исследований у пациентов с различными формами изолированного сфеноидита. *Российская оториноларингология*. 2021;20; 5(114):48-57. doi:10.18692/1810-4800-2021-5-48-57
14. Larin R. A., Krasil'nikova S. V., Suzaeva P. P., Gurdzhi M. Ya. Ct findings in patients with various forms of isolated sphenoiditis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(5):48-57. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-5-48-57>. (In Russ.)
15. Antoniadis K., Vahtsevanos K., Psimopoulou M., Karakasis D. Agenesis of sphenoid sinus. *ORL*. 1996; 58;(6):347-349. doi:10.1159/000276868
16. Duman S. B., Dedeoglu N., Arikan B., Altun O. Sphenoid sinus agenesis and sella turcica hypoplasia: very rare cases of two brothers with Hamamy syndrome. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020; 42(11):1377-1380. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02558-9>
17. Khanduri S., Singh N., Bhadury S., Ansari A. A., Chaudhary M. Combined aplasia of frontal and sphenoid sinuses with hypoplasia of ethmoid and maxillary sinuses. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2015; 67(4):434-437. doi:10.1097/SCS.0b013e3181ecc2d9
18. Blochowiak K., Kamiński B. Combined aplasia of frontal and sphenoid sinuses with hypoplasia of the maxillary sinus. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2018; 16(2):155-158. doi:10.15584/ejcem.2018.2.12
19. Kandogan T., Dalgic A., Mollamehmetoglu H., Esen O. Combined aplasia of sphenoid, frontal, and maxillary sinuses with hypoplasia of the ethmoid sinus. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2013; 15(1):13-14. <https://doi.org/10.5812/ircmj.2627>
20. Rahmati A., Ghafari R., AnjomShoa M. Normal Variations of Sphenoid Sinus and the Adjacent Structures Detected in Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Dentistry (Shiraz)*. 2016;17(1):32-37. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4771050/pdf/jds-17-32.pdf>

19. Hiremath S. B., Gautam A. A., Sheeja K., Benjamin G. Assessment of variations in sphenoid sinus pneumatization in Indian population: A multidetector computed tomography study. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2018; 28(3):273-279. https://doi.org/10.4103/ijri.IJRI_70_18
20. Famurewa O. C., Ibitoye B. O., Ameye S. A., Asaleye C. M., Ayoola O. O., Onigbinde O. S. Sphenoid Sinus Pneumatization, Septation, and the Internal Carotid Artery: a computed tomography study. *Nigerian Medical Journal*. 2018; 59(1):7-13. https://doi.org/10.4103/nmj.NMJ_138_18
21. Štoković N., Trkulja V., Dumić-Čule I., Čuković-Bagić I., Lauc T., Vukičević S., Grgurević L. Sphenoid sinus types, dimensions and relationship with surrounding structures. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2016; 203:69-76. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2015.02.013>
22. Eggesbø H. B., Eken T., Eiklid K., Kolmannskog F. Hypoplasia of the Sphenoid Sinuses as a Diagnostic Tool in Cystic Fibrosis. *Acta Radiologica*. 1999; 40(5):479-485. <https://doi.org/10.3109/02841859909175571>
23. Anik I., Anik Y., Koc K., Ceylan S. Agenesis of sphenoid sinuses. *Clinical Anatomy. The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2005;18(3):217-219. <https://doi.org/10.1002/ca.20096>
24. Movahhedian N., Paknahad M., Abbasinia F., Khojatepour L. Cone Beam Computed Tomography Analysis of Sphenoid Sinus Pneumatization and Relationship with Neurovascular Structures. *J Maxillofac Oral Surg*. 2021;20(1):105-114. <https://doi.org/10.1007/s12663-020-01326-x>
25. Çakur B., Sümbüllü M. A., Yılmaz A. B. A retrospective analysis of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis using dental volumetric CT in Turkish individuals. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2011; 17(3):205-208. <https://doi.org/10.4261/1305-3825.DIR.3304-10.1>
26. Özer C. M., Atalar K., Öz I. I., Toprak S., Barut C. Sphenoid sinus in relation to age, gender, and cephalometric indices. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018; 29(8):2319-2326. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004869>
27. Hamid O., El Fiky L., Hassan O., Kotb A., El Fiky S. Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery. *Skull Base*. 2008; 18(1):9-15. <https://doi.org/10.1055/s-2007-992764>

Информация об авторах

Кабак Сергей Львович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии человека, Белорусский государственный медицинский университет (220116, Республика Беларусь, Минск, пр. Дзержинского, д. 83); e-mail: kabakmorph@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7173-1818>

Мельниченко Юлия Михайловна – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры морфологии человека, Белорусский государственный медицинский университет (220116, Республика Беларусь, Минск, пр. Дзержинского, д. 83); e-mail: mjm1980@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8742-6973>

Саврасова Нина Александровна – кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, Медицинский центр ООО «Элегия» (220036, Республика Беларусь, Минск, ул. Розы Любсембург, д. 143); e-mail: ninasavrassova@tut.by

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1297-0226>

✉ **Журавлева Наталья Викторовна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры морфологии человека, Белорусский государственный медицинский университет (220116, Республика Беларусь, Минск, пр. Дзержинского, д. 83); e-mail: natallia.zhuravleva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5291-5427>

Information about authors

Sergei L. Kabak – MD, Professor, Head of the Department of Human Morphology, Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinsky ave., Minsk, Belarus, 220116); e-mail: kabakmorph@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7173-1818>

Yuliya M. Melnichenko – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Human Morphology, Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinsky ave., Minsk, Belarus, 220116); e-mail: mjm1980@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8742-6973>

Nina A. Savrasova – MD Candidate, Associate Professor, Radiologist, Medical Center „ELEGIA” (143, Rosi Luksemburg str., Minsk, Belarus, 220036); e-mail: ninasavrassova@tut.by

✉ **Natal'ya V. Zhuravleva** – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Human Morphology, Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinsky ave., Minsk, Belarus, 220116); e-mail: natallia.zhuravleva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5291-5427>

Статья поступила 12.04.2023

Принята в печать 27.06.2023