

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ РЕШЁТЧАТОГО ЛАБИРИНТА ЧЕЛОВЕКА

Полстяной А.А.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

Воспалительные заболевания придаточных пазух носа являются одной из актуальных проблем современной оториноларингологии. При проведении их диагностики и лечения большое значение имеют особенности их анатомии. Вариантная анатомия строения данных структур таит в себе опасность интраоперационных осложнений в ринохирургии, и является предрасполагающим фактором к возникновению в них воспалительных процессов. Одной из подобных анатомических структур является решётчатый лабиринт – полости в решётчатой кости, характеризующиеся высокой вариабельностью и сложностью своего строения. Статья представляет собой литературный обзор морфологических особенностей и вариантной анатомии решётчатого лабиринта человека.

**Ключевые слова:** решётчатый лабиринт, решётчатая кость, вариантная анатомия, придаточные пазухи носа, околоносовые пазухи.

**Постановка проблемы.** Придаточные пазухи носа у человека залегают в костях лицевого скелета и представляют собой воздухоносные полости, выстланные тонкой слизистой оболочкой, бедной сосудами и железами, и являющейся продолжением слизистой оболочки носовой полости [12, 13]. Они представлены лобными пазухами, клиновидной пазухой, парными верхнечелюстными (гайморовыми) пазухами, а также пазухами решётчатой кости, образующими решётчатый лабиринт (РЛ) (*labyrinthus ethmoidalis*) [12, 13, 15]. За последние два десятилетия отмечен неуклонный рост удельного веса воспалительных заболеваний околоносовых пазух, включая синуситы РЛ – этмоидиты [17]. При этом их диагностика и лечение представляют значительные трудности [10, 11, 20]. Варианты анатомического строения пазух решётчатой кости и их взаимосвязь с соседними анатомическими образованиями черепа обуславливают многообразие клинических проявлений синуситов [11, 19]. Также некоторые анатомические особенности строения пазух могут повышать риск травматизации прилегающих анатомических структур при эндоскопических хирургических вмешательствах [8, 19].

**Анализ последних исследований и публикаций.** Анализ литературы показывает, что существующие в настоящее время представления об анатомии околоносовых пазух, в том числе и пазух решётчатой кости, сложились ещё в начале XX века на основании работ Н. И. Пирогова, Э. Цуркандля, А. Оноди, которые указывали на различные варианты строения этих анатомических структур [8, 18, 19]. Наиболее подробные описания топографической анатомии РЛ были сделаны В. С. Сперанским, В. Т. Жолобовым, Н. С. Скрипниковым, Н. С. Храппо, В. С. Пискуновым, И. С. Пискуновым и др. [8, 10, 14]. Тем не менее, сегодня в большинстве учебников и руководств, посвящённых изложению анатомии человека, описание РЛ носит весьма упрощённый характер. Последнее связано с тем, что в хирургическом лечении заболеваний носа и околоносовых пазух длительное время преобладал принцип радикализма [8, 11]. Также в публикациях последнего десятилетия за авторством Маркеевой М. А., Мареева О. В., Бойчук О. М., Гайворонского А. В., Топорова Г. Н. и др.

данные о вариантной анатомии, морфологических характеристиках и основных краниометрических признаках РЛ зачастую немногочисленны, являются поверхностными либо же носят разрозненный характер.

**Выделение нерешённых ранее частей общей проблемы.** Диагностика и лечение синуситов, и этмоидитов в частности, является актуальной проблемой современной оториноларингологии и приводит к необходимости изучения, систематизации и углубления данных о вариантной анатомии РЛ [4, 6]. Знание вариантов анатомического строения РЛ позволяет расширить границы хирургических вмешательств на нём, а также достичь максимальной безопасности их проведения и избежать осложнений при выполнении эндоскопических хирургических вмешательств [8].

**Цели статьи.** Обобщить данные литературных источников касательно топографо-анатомических и морфологических особенностей строения и вариантной анатомии РЛ человека.

**Изложение основного материала.** В современных анатомических руководствах РЛ описывается как система мелких полостей, разделённых между собой костными тонкими пластинками. В отличие от других околоносовых пазух он представляет собой сложно устроенную многокамерную полость, полностью соответствующую размерам самой решётчатой кости [12]. Таким образом, РЛ образован многочисленными полостями неправильной формы, располагающимися по обе стороны перпендикулярной пластинки решётчатой кости и характеризуется разнообразием и сложностью своего анатомического строения [13, 19]. Ячейки лабиринта имеют различную форму и размеры, выстланы изнутри слизистой оболочкой [20]. В крайне редких случаях перегородки, отделяющие ячейки друг от друга, отсутствуют, и тогда имеется одна единственная большая ячейка (*savum ethmoidale*) [3]. Латеральную стенку лабиринта образует бумажная пластинка, а медиальную – верхний отдел боковой стенки полости носа. Ячейки РЛ отграничены от полости черепа глазничной частью лобной кости; отделяются от глазницы и полости носа тонкими костными пластинками [13].

РЛ закладывается на 3–7 месяцах внутриутробного развития плода и развивается эндохон-

дрально [12]. Передние ячейки РЛ отпочковываются из переднего конца среднего носового хода на 13-й неделе эмбрионального развития [3]. Первая точка окостенения образуется в средней носовой раковине, а затем – в большом решётчатом пузырьке, крючковидном отростке и позже – в верхней носовой раковине. По достижению плодовитости длины около 20 см. происходит слияние этих точек между собой. Ячейки РЛ закладываются в углублениях между носовыми раковинами в виде инвагинаций слизистой оболочки. В последние месяцы внутриутробного периода они уже отчетливо дифференцированы. У новорожденных РЛ имеет вид маленьких ячеек округлой формы; при этом его длина в среднем составляет 17 мм, высота 0,1 мм, ширина 5,8 мм. Самый интенсивный рост лабиринта происходит в первые 3 года жизни, ускоренный рост отмечается в 4–8 и 13–16 лет [12]. К возрасту 5–6 лет количество ячеек возрастает, они приобретают круглую форму и значительно увеличиваются в объеме. После 7–8-летнего возраста увеличение объема ячеек происходит главным образом за счет утончения костных перегородок. В возрасте 12–14 лет количество ячеек достигает 8–13, они приобретают форму и объем ячеек взрослых [5, 12].

Согласно литературным данным, которые были получены при проведении краниометрических исследований черепов взрослых людей в возрасте 18–65 лет, а также данным компьютерных рентгеновских томограмм черепов живых людей той же возрастной группы, длина РЛ справа у мужчин варьирует от 31 до 47 мм, а у женщин от 40 до 49 мм. Высота РЛ у мужчин справа составляет 19–33 мм, слева – 19–35 мм. У женщин этот признак справа и слева одинаково варьирует в пределах 21–34 мм. Ширина РЛ справа является наиболее изменчивой и у мужчин составляет в пределах 12–16 мм, слева это показатель равен 9–16 мм. У женщин ширина РЛ справа находится в пределах 10–15 мм, слева – 10–14,5 мм [6, 7]. По данным компьютерной краниометрии объем ячеек РЛ слева варьирует в пределах 877,9 – 5180,9 мм<sup>3</sup>, справа – 877,9–6198 мм<sup>3</sup>. Площадь РЛ слева составляет 1096,7–4311,8 мм<sup>2</sup>, а справа – 892,2–4666,9 мм<sup>2</sup>. У мужчин с обеих сторон объем и площадь РЛ больше, чем у женщин [9].

В составе РЛ обычно имеется 8–10 ячеек, но их количество может изменяться от 5 до 14. Сами ячейки располагаются в 3 или 4 ряда [12]. Варианты развития и расположения ячеек решётчатой кости разнообразны и отличаются не только у каждого человека, но также являются асимметричными даже в своём строении в левой и правой половине лицевого скелета.

В составе РЛ выделяют следующие группы ячеек РЛ: переднюю, среднюю и заднюю [2]. Эти группы ячеек характеризуются самостоятельным сообщением с полостью носа на её латеральной стенке.

Передние открываются в средний носовой ход, иногда одна или несколько из них также сообщаются с клиновидной пазухой [13, 19]. Они имеют преимущественно полулунную форму [2]. Число передних ячеек в преобладающем большинстве случаев составляет 4, реже встречается 2, и ещё реже – 3 [1, 5]. Они разделены тонкими

костными перегородками и сообщаются между собой круглыми отверстиями, диаметр которых не превышает 1 мм [1]. Примерно в 40% случаев передние ячейки располагаются позади лобной пазухи и лобно-носового канала; примерно в 20% – ячейки находятся на их уровне, также в 20% случаев – впереди от лобной пазухи и лобно-носового канала [1]. Одна из передних решётчатых ячеек обычно представлена решётчатым пузырьком, имеющим форму валика. Его продольный размер варьирует в пределах 9–12 мм, а высота не превышает 5,5 мм. В редких случаях он может выходить в просвет среднего носового хода, при этом его поперечный размер увеличивается до 7 мм [1].

Средние ячейки РЛ имеют преимущественно трапециевидную форму [2] (по другим литературным данным – овальную [1]) и также открываются в средний носовой ход [2, 13]. Примерно в половине случаев их количество составляет 2 ячейки, в 25% – 3, примерно в 10% – 4 ячейки [1]. Их размеры колеблются от 4,5 мм до 8,0 мм [1]. Средние решётчатые ячейки разделены между собой тонкими костными перегородками, на которых находятся отверстия, соединяющие смежные ячейки. Каких-либо сообщений между передними и средними решётчатыми ячейками не выявлено. Приблизительно в 20% случаев средние ячейки РЛ могут находиться между глазной и носовым поверхностями верхнечелюстной пазухи либо несколько вдаваться в её стенку [1].

Задние ячейки РЛ сообщаются с верхним носовым ходом в его задней трети посредством *infundibulum ethmoidale* [13, 19]. Им свойственна пирамидальная форма [2]. Приблизительно в 34% случаев их количество – 2, в 23% – не превышает 4, в 21% – имеется только 3 ячейки, в 7% – 1 ячейка [1]. Их размеры составляют 4,3–7,5 мм [1]. Эти ячейки разделены между собой тонкими костными перегородками, на которых имеются отверстия диаметром до 1,0 мм, соединяющие между собой смежные ячейки. Сообщений задних ячеек со средними не обнаружено. В около 20% случаев задние ячейки РЛ топографически прилегают к клиновидной пазухе. Изредка они прилегают к нижней стенке зрительного канала, ещё реже ячейки прилегают к его медиальной стенке [1].

В целом форма и размеры ячеек РЛ весьма переменны и индивидуальны. Согласно данным краниологических исследований преобладающей формой ячеек является округлая и овальная, реже встречается – неправильная или многоугольная. При этом, часто даже одна решётчатая кость в своих различных отделах (переднем, среднем и заднем) может характеризоваться различной формой ячеек [2]. Объем ячеек РЛ существенно различается от 2–3 до 12–15 мм<sup>3</sup>. По литературным данным на основании краниологических исследований выделяют мелкие (объемом 2–5 мм<sup>3</sup>), средние (5–10 мм<sup>3</sup>) и крупные (10–15 мм<sup>3</sup>) группы ячеек [2]. Более крупные ячейки в составе РЛ встречаются довольно редко. Как правило, один РЛ одновременно имеет различные по величине ячейки. Наиболее крупные из них располагаются в задних отделах РЛ. Иногда они представлены одной крупной ячейкой – большим решётчатым пузырьком (*bulla ethmoidalis*) [19]. Он представ-

ляет собой одну из самых крупных ячеек лабиринта и обычно располагается над полулунной щелью и латерально граничит с бумажной пластинкой [1]. Мелкие ячейки являются характерными для среднего отдела лабиринта, а средние – для переднего [2].

Различные авторы, в связи с вариабельностью ячеек решётчатой кости, также разделят их на основании топографии на следующие группы: фронтальные, лакримальные, орбитальные, суборбитальные, фронтоорбитальные, ретробульбарные, инфундибулярные, сфеноидальные, клетка *agger nasi*, турбинальные клетки и т.д. [8].

Поскольку РЛ занимает центральное место среди остальных придаточных пазух носа, в процессе его развития часть пограничных клеток может глубоко внедряться в соседние пазухи, иногда дублируя их. Особенно большим разнообразием расположения ячеек РЛ отличаются ячейки в его переднем отделе, которые могут распространяться и толщу крючковидного отростка, в *agger nasi* или даже выпячиваться в лобную пазуху. В последнем случае они могут располагаться на одной высоте с ней или даже позади неё [19].

Особый интерес с точки зрения вариантной анатомии представляют собой варианты расположения ячеек по отношению к другим придаточным пазухам носа, глазнице и зрительному нерву, а также структуры РЛ, имеющие индивидуальную встречаемость [6, 9].

При высокой степени пневматизации РЛ его передняя ячейка (лобная ячейка, встречающаяся с частотой 16,8–17,4%) может выступать в лобную пазуху. Слезные ячейки (часто случаев 1,3–3,5%) располагаются латерально от решётчатой воронки и могут суживать ее верхние отделы [2].

Помимо этого при высокой степени пневматизации РЛ его задние ячейки могут внедряться в клиновидную пазуху, располагаясь латерально от нее и сверху, тем самым уменьшая объём клиновидной пазухи [2]. Такая ячейка носит название ячейки Оноди – по имени венгерского ларинголога Адольфа Оноди (*Adolf Onodi*), впервые описавшего её [18, 19]. Распространённость по данным литературы составляет от 3–11% до 60% [2, 19, 21].

РЛ, простираясь в заднем направлении, достигает клиновидной кости и граничит с каналом зрительного нерва – очень тонкой костной пла-

стинкой, в которой очень редко могут встречаться дегисценции. Иногда задние ячейки РЛ могут контрлатерально распространяться на другую сторону зрительного канала [5, 18, 19].

К числу структур РЛ, имеющих индивидуальную встречаемость, относятся: ячейка Галлера, лобная ячейка (*bulla frontalis*), слёзные ячейки (*cellulae lacrimalis*) и др. [2].

Клетки Галлера (этмоксиллярные клетки) располагаются у нижнемедиальной стенки орбиты, кнаружи от крючковидного отростка, в непосредственной близости от соустья верхнечелюстной пазухи. Встречаемость по данным различных источников составляет от 2–9,3% до 25–45% [2, 16, 22].

Лобная ячейка (*bulla frontalis*) встречаются в 20% случаев [3]. Представляет собой выпячивание большой решётчатой ячейки в лобную пазуху. Впервые был описан и назван Цукеркандлем. В некоторых случаях трудно различить, какая из пазух является лобной пазухой, а какая – ячейкой РЛ [5].

Раковинный пузырь (*bulla conchae*) располагается в передней части средней носовой раковины. Лобно-орбитальные ячейки находятся вдоль верхней стенки глазницы [5].

**Выводы.** Таким образом, в современных литературных источниках достаточно полно представлены сведения о строении РЛ, данные о его размерах и объёме. Однако всё ещё остается плохо изученным вопрос корреляционных зависимостей краниометрических признаков РЛ с размерами полости носа. Отсутствие подобных сведений можно объяснить трудоёмкостью измерений, и отсутствием методики для их проведения, а также инструментов, требующихся для измерения труднодоступных хрупких образований, локализованных в полости носа.

Детальные знания вариантной анатомии РЛ поможет снизить количество осложнений во время проведения оперативных вмешательств, а линейные размеры позволят клиницистам прогнозировать распространение патологического процесса из пазух решётчатой кости на близлежащие анатомические структуры. Дальнейшее изучение, систематизация и углубление данных о вариантной анатомии РЛ позволит более точно прогнозировать возникновение его воспалительных заболеваний, осуществлять их диагностику, выбор тактики лечения, предотвращая тем самым развития ряда осложнений.

## Список литературы:

1. Бойчук О. М. Будова і синтопія решітчастої кістки у людей літнього та старечого віку / О. М. Бойчук, Б. Г. Макар // Клінічна та експериментальна патологія. – 2013. Том 12, № 2. – С. 21-24.
2. Гайворонский А. В. Вариантная анатомия решётчатого лабиринта и клиновидной пазухи у человека / А. В. Гайворонский, А. И. Гайворонский, Л. В. Пажинский // Вестник Санкт-Петербургского университета – 2007. – Сер. 11. – Вып. 1. – С. 86–89.
3. Добромыльский Ф. И. Придаточные пазухи носа и заболевания глазницы (2-е издание) / Ф. И. Добромыльский. – М.: Медгиз, 1961. – 288 с.
4. Киселёв А. С. Ринохирургия оптохиазмального арахноидита / А. С. Киселев, В. Р. Гофман, Т. А. Лушникова. – СПб.: Оргтехиздат, 1994. – 142 с.
5. Лайко А. А. Особливості клінічної анатомії та фізіології ЛОР-органів у дітей / А. А. Лайко, Д. І. Заболотний, А. Л. Косаковський, та ін. – К.: Логос, 2002. – 116 с.
6. Мареев О. В. Компьютерная визуализация решётчатого лабиринта в краниологическом аспекте и возможность ее клинического применения / О. В. Мареев, В. Н. Николенко, Г. О. Мареев, О. Ю. Алешкина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10–11. – С. 111–116.

7. Мареев О. В. Компьютерно-томографическая оценка особенностей анатомо-топографического строения околоносовых пазух в аспекте эндоскопической ринохирургии / О. В. Мареев, А. С. Киселев, Д. В. Руденко, В. Г. Кравченко // Материалы XVI съезда оториноларингологов РФ. – 2001. – С. 596–598.
8. Мареев О. В. Современные взгляды на решётчатый лабиринт в системе черепа (обзор) / О. В. Мареев, Г. О. Мареев, М. В. Маркеева и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2014. – № 2. – С. 245–248.
9. Маркеева М. А. Объём и площадь решётчатого лабиринта по данным компьютерной краниометрии / М. А. Маркеева, О. В. Мареев, В. Н. Николенко и др. // Практическая медицина. – 2015. – № 2 (67). – С. 64–68.
10. Пискунов С. З. Морфологическое и функциональные особенности слизистой оболочки носа и околоносовых пазух. Принципы падающей эндоназальной хирургии / С. З. Пискунов, Г. З. Пискунов. – М.: ЛОО, 1991. – 48 с.
11. Пискунов, С. З. Физиология и патофизиология носа и околоносовых пазух / С. З. Пискунов // Российская ринология. – 1993. – № 1. – С. 19–39.
12. Сперанский В. С. Основы медицинской краниологии / В. С. Сперанский. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.
13. Топоров Г. Н. Клиническая анатомия лица / Г. Н. Топоров. – Х.: Факт, 2005. – 272 с.
14. Храппо Н. С. Нос в системе целого черепа / Н. С. Храппо, Н. В. Тарасова. – Самара: Сам ГМУ, 1999. – С. 19.
15. Aleksandrowicz R. Anatomia kliniczna głowy i szyi / R. Aleksandrowicz, B. Ciszek. – Warszawa: PZWL, 2007. – 768 p.
16. Laine F. J. The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases / F. J. Laine, W. R. Smoker. // American Journal of Roentgenology. – 1992. – Vol. 154, № 4. – P. 849–857.
17. Manning, C. Surgical management of sinus disease in children/ C. Manning // Annals of Otolaryngology & Laryngology. – 1992. – Vol. 101, № 1. Part 2. – P. 42–45.
18. Onodi A. Die topographische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhlen. Handbuch der speziellen chirurgie der Ohren und der oberen Luftwege. Leipzig, 1922. – S. 61–134.
19. Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery / M. Anniko, M. Bernal-Sprekelsen, V. Bonkowsky et al., 2010. – 721 p.
20. Stammberger H. History of Rhinology: Anatomy of the paranasal sinuses / H. Stammberger // Rhinology. – 1989. – Vol. 27, № 3. – P. 197–210.
21. Thanaviratananich S. The prevalence of an Onodi cell in adult Thai cadavers. / S. Thanaviratananich, K. Chaisiwamongkol, S. Kraitrakul S. et al. // Ear, Nose & Throat Journal. – 2002. – Vol. 82, № 4 – P. 200–204.
22. Yousem D. M. Imaging of sinonasal inflammatory disease / D. M. Yousem. // Radiology. – 1993. – № 180. – P. 303–314.

**Полстяной А.О.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

## **МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВАРІАНТНА АНАТОМІЯ РЕШІТЧАСТОГО ЛАБІРИНТУ ЛЮДИНИ**

### **Анотація**

Запальні захворювання придаткових пазух носа є однією з найактуальніших проблем сучасної оториноларингології. При проведенні їх діагностики та лікування велике значення мають особливості їх анатомії. Варіантна анатомія будови цих структур таїть в собі небезпеку інтраопераційних ускладнень в ринохірургії, і є фактором до виникнення запалення у навколоносових пазухах. Однією з подібних анатомічних структур є решітчастий лабиринт – повітряні порожнини в середині решітчастої кістки, що характеризуються великою варіабельністю і складністю своєї будови. Стаття являє собою літературний огляд морфологічних особливостей та варіантної анатомії решітчастого лабиринту людини.

**Ключові слова:** решітчастий лабиринт, решітчаста кістка, додаткові пазухи носа, навколоносові пазухи, варіантна анатомія.

**Polstyanoj A. A.**

Vasyl Karazin Kharkiv National University

## **THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND VARIANT ANATOMY OF ETHMOID SINUS OF HUMAN**

### **Summary**

Inflammatory diseases of the paranasal sinuses are one of the problems of modern otolaryngology. In carrying out their diagnosis and treatment are important features of the anatomy of the paranasal sinuses. Variant anatomy of these structures poses a risk of intraoperative complications in rhinosurgery and it's a predisposing factor to the emergence of paranasal sinuses. The ethmoid sinus is one of these structures. This is the air cavity in the ethmoid bone. It characterized by high variability and complexity of the anatomical structure. The article is a literature review of morphological characteristics and variant anatomy of the human ethmoid sinus.

**Keywords:** ethmoid sinus, ethmoidal air cells, ethmoid bone, paranasal sinuses, variant anatomy.