



## ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Обзорная статья

УДК 616.71

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-6-47-59>

# Компьютерная томография околоносовых пазух в планировании функциональной эндоскопической хирургии и предупреждении послеоперационных осложнений (иллюстрированный обзор)

**В. А. Нечаев**

ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»

### Реферат

Знание оториноларингологом особенностей анатомического строения полости носа и околоносовых пазух до проведения эндоскопического хирургического вмешательства критически важно, т. к. многие структуры не могут быть им оценены при визуальном, в т. ч. эндоскопическом осмотре. В связи с этим в качестве предоперационной подготовки всем пациентам выполняют компьютерную томографию околоносовых пазух, что позволяет не только выявить патологический процесс, но и оценить анатомические особенности, которые могут предрасполагать к хирургическим осложнениям. В данном обзоре проиллюстрированы различные анатомические варианты строения структур полости носа и околоносовых пазух, которые необходимо отмечать в протоколе описания и акцентировать на них внимание оториноларинголога при планировании эндоскопических вмешательств.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, полость носа, околоносовые пазухи, функциональная эндоскопическая хирургия околоносовых пазух.

### Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

---

\* **Нечаев Валентин Александрович**, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения г. Москвы».

Адрес: 115516, г. Москва, Бакинская ул., д. 26.

Тел.: +7 (926) 575-36-16. Электронная почта: [dfkz2005@gmail.com](mailto:dfkz2005@gmail.com)

[ORCID.org/0000-0002-6716-5593](https://orcid.org/0000-0002-6716-5593)

**Nechaev Valentin Aleksandrovich**, Ph. D. Med., Radiologist of Department of Radiation Diagnostic City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow.

Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.

Phone number: +7 (926) 575-36-16. E-mail: [dfkz2005@gmail.com](mailto:dfkz2005@gmail.com)

[ORCID.org/0000-0002-6716-5593](https://orcid.org/0000-0002-6716-5593)

© В. А. Нечаев.

Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают ответственность своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Review article

# Computed Tomography of the Paranasal Sinuses in the Planning of Functional Endoscopic Sinus Surgery and the Prevention of Complications (Illustrated Review)

V. A. Nechaev

City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow, Russia

### Abstract

An otorhinolaryngologist must know the anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses prior to endoscopic surgery, because many structures can't be evaluated by him during visual and endoscopic examination. In this regard, all patients undergo computed tomography of the paranasal sinuses as a preoperative preparation, which allows not only to identify the pathological process, but also to assess anatomical features that may predispose to surgical complications. This review illustrates various anatomical variants of the nasal cavity and paranasal sinuses, which should be noted in the protocol and focus the attention of an otorhinolaryngologist on them in order to reduce the risk of possible surgical complications.

**Key words:** Computed Tomography, Nasal Cavity, Paranasal Sinuses, Functional Endoscopic Sinus Surgery.

### Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

### Актуальность

По данным литературы, в Российской Федерации различные формы риносинуситов отмечаются у 10 миллионов человек ежегодно. Среди госпитализированных в специализированные ЛОР-стационары данная патология достигает 15–36 % от всех пациентов [3]. В большинстве случаев пациентам с риносинуситами проводят консервативное лечение, однако при низкой его

эффективности может потребоваться хирургическое вмешательство [2, 3]. В настоящее время широкое распространение получили малоинвазивные эндоскопические методики лечения. Основной их целью является устранение механического препятствия по ходу соустья пазухи, что приводит к восстановлению физиологического дренирования и вентиляции синуса [1, 2, 5, 6]. Однако, несмотря на то что эти вмешательства

менее инвазивны по сравнению с радикальными операциями, сохраняется риск развития различных осложнений [1, 5–8]. В связи с этим в качестве предоперационной подготовки всем пациентам необходимо выполнять компьютерную томографию (КТ) околоносовых пазух [1, 2]. Она позволяет не только выявить патологический процесс, но и оценить особенности анатомии полости носа и околоносовых пазух, которые могут predispose к хирургическим осложнениям [1–5]. Целью данного обзора стало продемонстрировать различные анатомические варианты строения структур околоносовых пазух, которые необходимо отмечать в описании протокола исследования и акцентировать на них внимание оториноларинголога, чтобы снизить риск возможных послеоперационных осложнений.

### **Вариантная анатомия околоносовых пазух**

Анатомическое строение структур полости носа и околоносовых пазух может быть весьма вариабельным, иметь различные варианты и особенности с

различной частотой встречаемости. Существуют различные подходы к описанию КТ околоносовых пазух, но согласно последовательности этапов эндоскопических вмешательств следует начать со структур полости носа, а именно перегородки носа, носовых раковин и элементов остиомеатального комплекса. Варианты анатомического строения этих объектов необходимо учитывать оториноларингологу для адекватного планирования объема хирургических манипуляций.

### **Перегорodka носа**

Идеально прямую перегородку носа встретить достаточно сложно, чаще визуализируются различной степени искривления хрящевой и/или костной частей с отклонением вертикальной оси в одну (С-образная) либо в обе стороны (S-образная). На уровне искривления могут формироваться гребни, представляющие собой костный выступ, чаще обращенный кнаружи и покрытый слизистой оболочкой и иногда с хрящевыми включениями. В ряде случаев гребни могут деформировать прилежащие носовые раковины (рис. 1, а). При этом

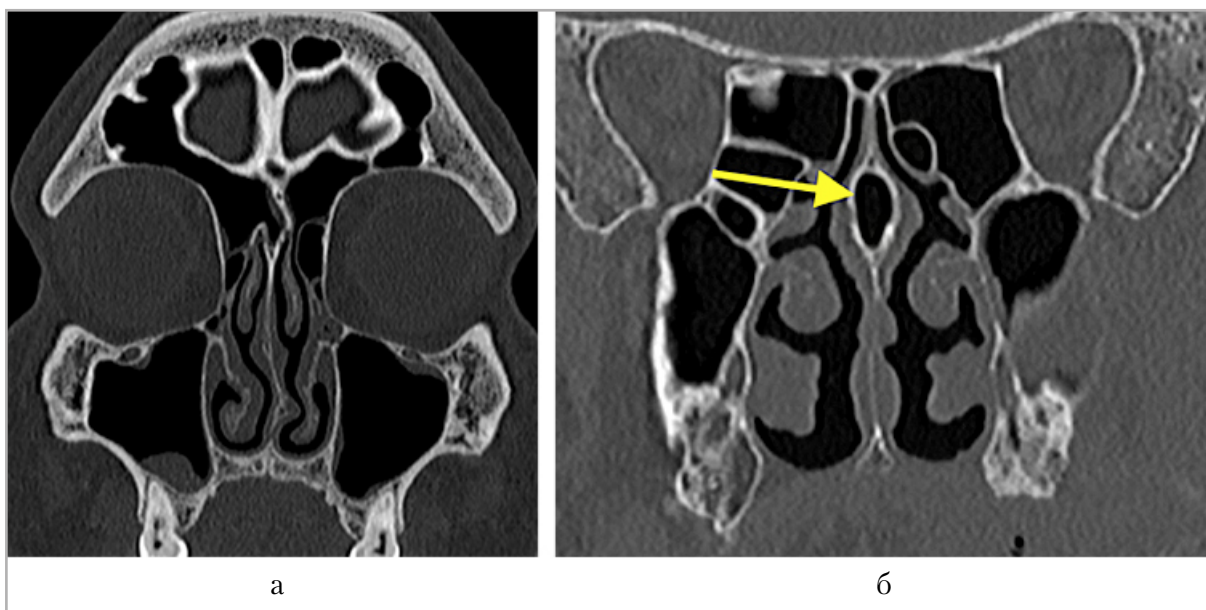


Рис. 1. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. Определяется искривление перегородки носа с наличием костного гребня, деформирующего левую нижнюю носовую раковину (а), а также пневматизированная костная часть перегородки носа (б, желтая стрелка)

подробного описания степени искривления перегородки носа с указанием угла отклонения ее и расстояния от срединной линии не требуется. Достаточно констатировать сам факт ее искривления.

В редких случаях может встречаться пневматизация перегородки носа, которая чаще отмечается в задневерхних отделах костной ее части (рис. 1, б). Пример описания в протоколе исследования: «Отмечается S-образное искривление перегородки носа с наличием костного гребня, обращенного влево и деформирующего левую нижнюю носовую раковину».

### Носовые раковины

Строение носовых раковин весьма разнообразно, может определяться изменение их размеров (гипоплазия), количества (удвоение, дополнительная раковина), формы (парадоксальный изгиб, пневматизация). Вариабельность анатомии можно отметить у всех носовых раковин, однако наибольшее клиническое значение имеют особенности средних носовых раковин. Чаще всего можно встретить их пневматиза-

цию и парадоксальный изгиб (рис. 2, а, б). Пневматизированы могут быть либо сами раковины (*concha bullosa*), либо только вертикальные их пластинки (*lamellar concha*). Изменения могут встречаться как с одной, так и с двух сторон. Пневматизация носовых раковин не может быть определена эндоскопически, а наличие данного варианта в ряде случаев требует хирургического вскрытия *concha bullosa*.

Обычно носовая раковина имеет анатомический изгиб, обращенный кнутри. Если же он направлен кнаружи, то данную особенность называют парадоксальной носовой раковиной либо парадоксальным ее изгибом. При такой ее форме происходит сужение среднего носового хода, может оттесняться крючковидный отросток кнаружи, что приводит к нарушению тока воздуха в полости носа и может быть предрасполагающим фактором к развитию хронического синусита.

Пример описания в протоколе исследования: «Определяется парадоксальный изгиб левой средней носовой раковины и пневматизация правой средней носовой раковины».



Рис. 2. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. а — определяется парадоксальный изгиб с пневматизацией средних носовых раковин (белые стрелки); б — отмечаются парадоксальный изгиб левой средней носовой раковины (желтая стрелка) и парадоксальный изгиб правой средней носовой раковины с частичным ее удвоением (зеленая стрелка)



### Крючковидный отросток

Одной из структур, участвующих в образовании остиомеатального комплекса, является крючковидный отросток (КО). Он является костным отростком решетчатой кости, задняя его часть начинается от нижней носовой раковины, а передняя — весьма вариантно может прикрепляться к основанию черепа, к средней носовой раковине медиально, бумажной пластинке или клетке бугорка носа латерально. Данный элемент имеет ключевое значение в планировании эндоскопической риносинусхирургии, поэтому необходимо учитывать возможные варианты его положения и формы.

Смещение КО кнаружи ближе к нижне-внутренней стенке глазницы, вплоть до примыкания к последней, приводит к сужению естественного соустья верхнечелюстной пазухи (рис. 3, а). Такое его положение называют латерализацией, и данную особенность необходимо учитывать, чтобы не повредить внутреннюю стенку орбиты при хирургическом вмешательстве.

Медиализация КО — смещение его кнутри с различной степенью разворота к горизонтальной плоскости (рис. 3, б). Данный вариант чаще является следствием наличия гигантской этмоидальной буллы, которая оттесняет КО.

В редких случаях встречается пневматизация КО в передней части различной степени выраженности, что также

может приводить к сужению естественного соустья пазухи (рис. 3, в).

Пример описания в протоколе исследования: «Отмечается латерализация крючковидного отростка справа с резким сужением просвета естественного соустья правой верхнечелюстной пазухи».

Вышеописанные анатомические варианты строения являются предрасполагающими факторами развития хронического риносинусита, нарушая мукоцилиарный клиренс околоносовых пазух либо препятствуя току воздуха в полости носа. С учетом их особенностей тактика эндоскопического хирургического вмешательства может быть скорректирована.

Знание особенностей анатомии околоносовых пазух, представленных далее, необходимо учитывать оториноларингологу, чтобы снизить риск возможных хирургических осложнений.

### Дополнительные клетки (Оноди, Аггера, Галлера, гигантская этмоидальная булла)

Задние решетчатые клетки, которые располагаются латерально и/или сверху по отношению к клиновидной пазухе, называются клетками Оноди (рис. 4, а, б). Их форма, количество и глубина распространения различна, могут достигать стенки турецкого седла и даже ската. При этом в ряде случаев канал



Рис. 3. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости, на которых отмечается латерализация крючковидного отростка (желтая стрелка), его медиализация (зеленая стрелка) и пневматизация (белая стрелка)

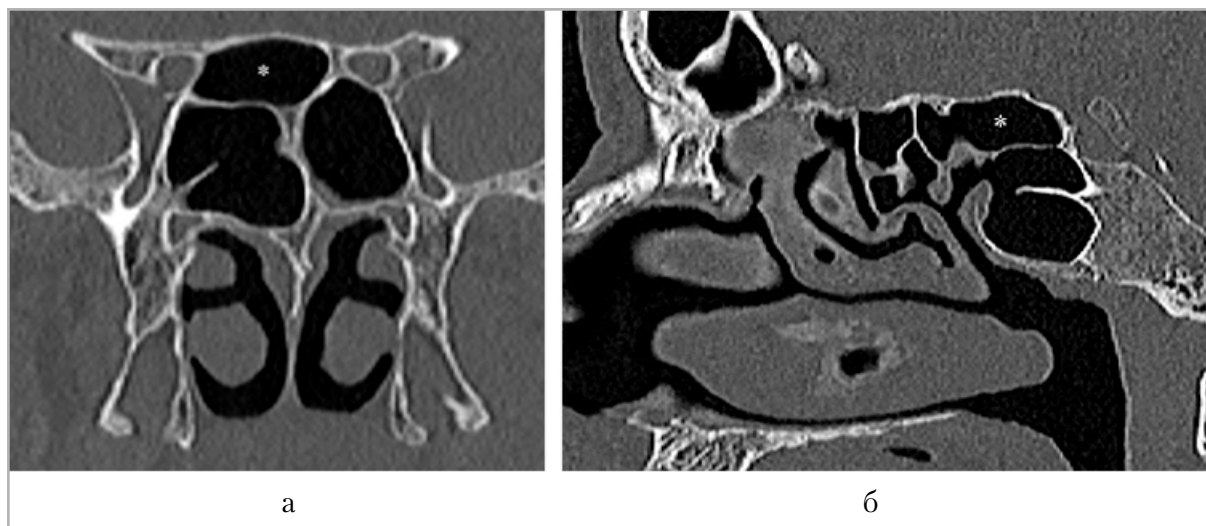


Рис. 4. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной (а) и сагиттальной (б) плоскостях. Определяется дополнительная клетка Оноди, распространяющаяся кзади вдоль верхней стенки клиновидной пазухи до турецкого седла (белая звездочка)

зрительного нерва может проходить через дополнительную клетку либо пересекаться с костной перегородкой, отделяющей ячейку от клиновидной пазухи. Это значительно увеличивает риск повреждения зрительного нерва во время хирургической операции.

Инфраорбитальные ячейки решетчатого лабиринта, расположенные вдоль нижней стенки глазницы, называются клетками Галлера (Халлера) (рис. 5, а). В зависимости от размеров они могут суживать просвет естественного соустья верхнечелюстной пазухи, что способствует развитию хронического воспалительного процесса в ней. Непреднамеренное их повреждение во время операции может приводить к травматизации бумажной пластинки.

Самая большая увеличенная передняя решетчатая клетка называется гигантской этмоидальной буллой (рис. 5, б). Размеры ее весьма вариабельны. Наружной границей ее служит бумажная пластинка, вертикально может распространяться от основания черепа до средней носовой раковины, занимая весь просвет среднего носового хода. Из-за своих больших размеров приводит к де-

формации конфигурации остиомаатального комплекса, смещению крючковидного отростка медиально и деформации средней носовой раковины.

Клетка Аггера — самая передняя решетчатая клетка, расположенная кпереди и кнаружи от лобного кармана, может выступать в слезную кость (рис. 5, в). При значительных ее размерах может суживать просвет естественного соустья лобной пазухи, предрасполагая к развитию хронического фронтита.

Примеры описания в протоколе исследования: «Определяется клетка Оноди справа, распространяющаяся до спинки турецкого седла»; «Отмечается клетка Галлера слева, суживающая просвет естественного соустья левой верхнечелюстной пазухи»; «Определяются клетки Аггера с двух сторон, суживающие просвет естественных соустьев лобных пазух».

### **Ольфакторные ямки**

В передней черепной ямке с двух сторон от петушиного гребня находятся ольфакторные ямки, в которых располагаются обонятельные луковицы и тракты. Нижней их границей является про-



Рис. 5. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. *а* — вдоль нижних стенок глазниц определяются дополнительные клетки Галлера (белые звездочки); *б* — визуализируются гигантские этмоидальные буллы (буква *б*); *в* — отмечаются клетки Аггера (белые стрелки)

дырявленная решетчатая пластинка, а наружной — латеральная пластинка решетчатой кости. Последняя, в свою очередь, является наиболее тонкой частью основания черепа и при увеличении глубины ольфакторных ямок становится более уязвимой при хирургических вмешательствах. Ее повреждение может привести к появлению назоликвореи, риску распространения инфекционного процесса интракраниально, менингоцеле и менингоэнцефалоцеле.

В 1962 г. была предложена классификация ольфакторных ямок по Keros исходя из их глубины: 1-й тип (1–3 мм), 2-й тип (4–7 мм) и 3-й тип (8–16 мм). Измерения проводят на корональных срезах от латерального края этмоидальной пластинки до наиболее нижней точки ольфакторной ямки (рис. 6, *а* — *в*). Однако вышеописанная классификация не учитывает возможные варианты наклона этмоидальных пластинок, которые могут встречаться. Также в ряде случаев отмечаются асимметричные как глубина ямок, так и угол наклона наружных их стенок [7].

В российской практике классификация глубины ольфакторных ямок по Keros малоупотребима. При планировании оперативного вмешательства в этой области хирургу важно учитывать наи-

более опасный вариант строения ямки при глубине ее свыше 8 мм. Соответственно в протоколах описания достаточно указывать глубину ямок в миллиметрах без указания типа по Keros. Пример описания в протоколе исследования: «Ольфакторные ямки симметричны, глубиной до 6 мм».

### **Дегисценция внутренней стенки глазницы**

Внутренняя стенка глазницы образована глазничной пластинкой решетчатой кости и, по сути, отделяет полость орбиты от ячеек решетчатого лабиринта. Ее строение лучше всего оценивать в корональной и аксиальной плоскостях. В ряде случаев может отмечаться различной протяженности ее дефект со смещением жировой клетчатки глазницы кнутри в пространство решетчатой кости, а иногда и медиальной прямой мышцы глаза кнутри. Такое состояние называют дегисценцией внутренней стенки глазницы (рис. 7, *а* — *в*). В большинстве случаев она является случайной находкой и необязательно связана с предшествующей травмой челюстно-лицевой области. При проведении этмоидэктомии повышается риск повреждения глазничной пластинки решетчатой кости и проникновения в полость глазницы.



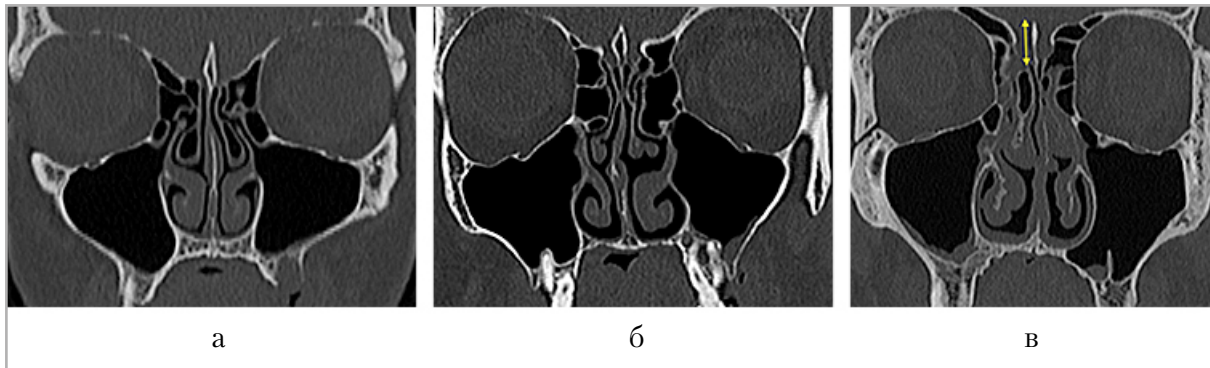


Рис. 6. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. Определяются разной глубины ольфакторные ямки, соответствующие классификации по Керос: тип 1 — до 3 мм (а), тип 2 — от 4 до 7 мм (б) и тип 3 — от 8 до 16 мм (в). В — показано измерение глубины обонятельной ямки (желтая стрелка)

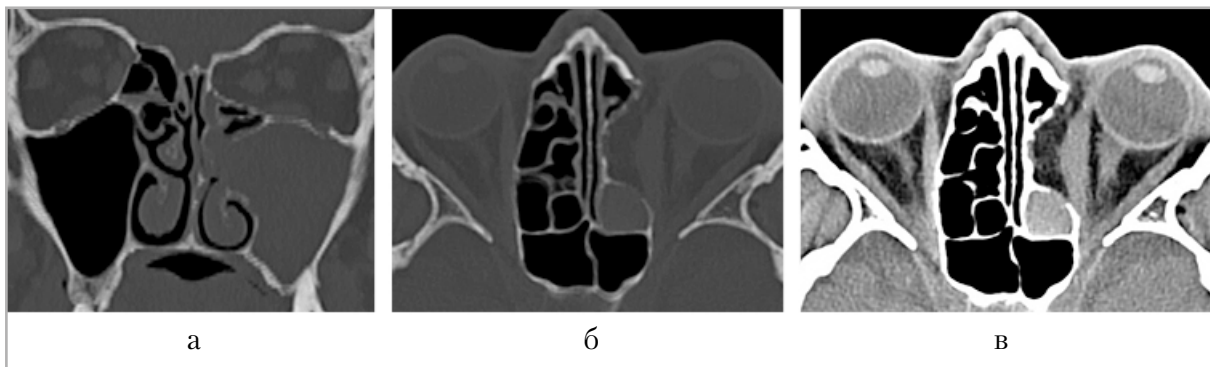


Рис. 7. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной (а) и аксиальной (б, в) плоскостях. Отмечается дегисценция внутренней стенки левой глазницы с заполнением пространства жировой клетчаткой левой орбиты

Пример описания в протоколе исследования: «Внутренняя стенка левой орбиты с наличием дегисценции размером 15 × 5 мм».

### **Варианты пневматизации клиновидной пазухи**

Особое значение имеет степень пневматизации клиновидной пазухи, которая может быть весьма вариабельна. Согласно С. А. Hamberger и др. (1967), выделяют три типа пневматизации клиновидного синуса: раковинный, преселлярный и селлярный [6]. Наиболее редко встречающийся вариант — раковинный, при котором пазуха слабо развита, а задняя ее стенка не распространяется за задние концы носовых раковин (рис. 8, а). Преселлярный тип характеризуется рас-

пространением пазухи до передней стенки турецкого седла (рис. 8, б). Наиболее часто встречающийся вариант — селлярный, при котором пневматизированная пазуха окружает турецкое седло и достигает стенки ската (рис. 8, в). Последний тип пневматизации клиновидной пазухи увеличивает риск перфорации и непреднамеренного внутричерепного доступа при хирургическом вмешательстве.

Пример описания в протоколе исследования: «Определяется избыточная пневматизация клиновидной пазухи (селлярный тип)».

### **Варианты расположения сосудов и нервов**

Ряд анатомических вариантов расположения артерий и нервов должны



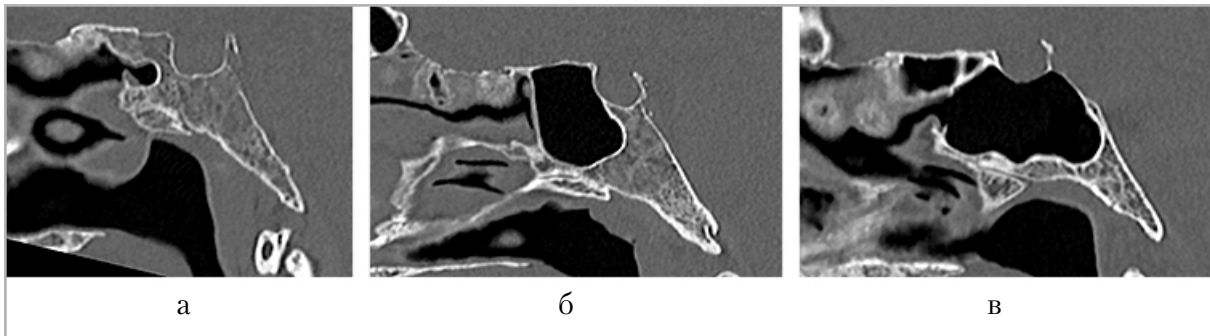


Рис. 8. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в сагиттальной плоскости. Отмечаются три варианта пневматизации клиновидной пазухи: раковинный (а), преселлярный (б) и селлярный (в)

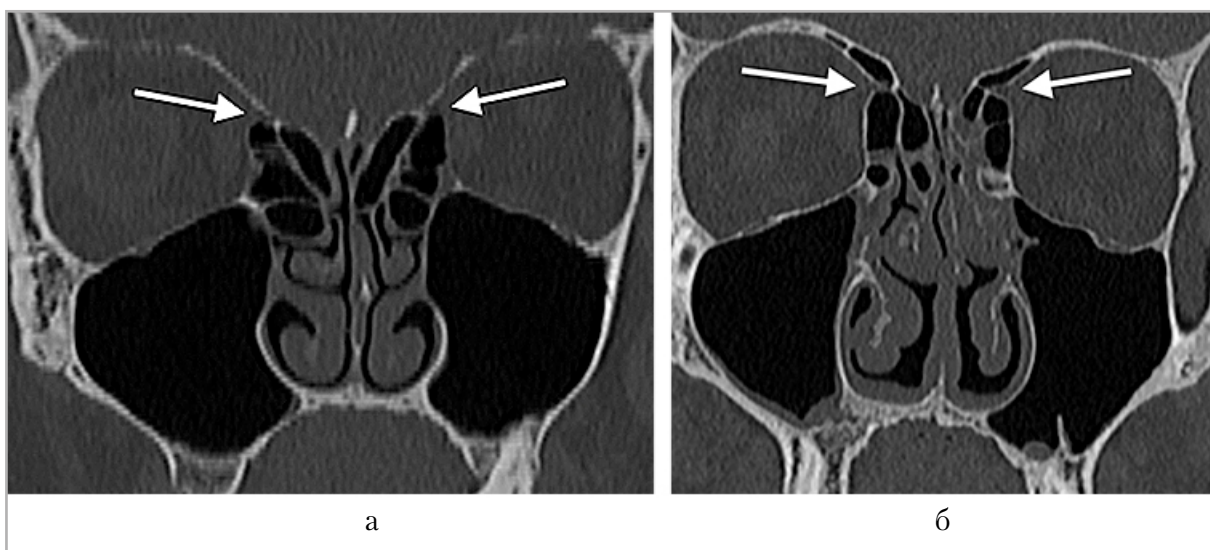


Рис. 9. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. В медиальных стенках глазниц отмечаются отверстия передней решетчатой артерии (белые стрелки), граничащие с дном передней черепной ямки (а) и с наличием супраорбитальных пневматизированных ячеек решетчатого лабиринта (б)

учитываться при планировании эндоскопической хирургии околоносовых пазух, чтобы избежать их повреждения во время вмешательств.

На внутренней стенке глазницы существует небольшое отверстие, через которое проходит ветвь глазной артерии — передняя решетчатая артерия, которая распространяется из орбиты в полость черепа. В большинстве случаев вышеописанное отверстие прилежит к нижней стенке передней черепной ямки (рис. 9, а). Данный вариант считается наиболее безопасным при проведении эндоскопического хирургического вмешательства.

Однако в ряде случаев кверху от отверстия могут располагаться супраорбитальные пневматизированные ячейки решетчатого лабиринта (рис. 9, а, б).

Пример описания в протоколе исследования: «Определяются супраорбитальные ячейки решетчатого лабиринта, расположенные непосредственно над отверстием передней решетчатой артерии».

По верхней поверхности клиновидной пазухи залегают каналы зрительных нервов, чаще всего без формирования углублений в ее стенках. Это наиболее безопасный тип их расположения, одна-

ко встречаются и другие варианты. Зрительные нервы могут в различной степени быть погружены в просвет синуса, вплоть до полного их в нем прохождения, в том числе с наличием дегисценций стенок (рис. 10, а). Также стоит обращать внимание на наличие прикрепления дополнительных перегородок к каналу зрительного нерва, т. к. при их хирургическом вскрытии присутствует риск повреждения самого нерва (рис. 10, б).

Примеры описания в протоколе исследования: «В полость клиновидной

пазухи погружены каналы зрительных нервов с наличием дегисценций их стенок»; «Дополнительная перегородка клиновидной пазухи прикрепляется к каналу правого зрительного нерва».

По боковым стенкам клиновидной пазухи располагаются каналы внутренних сонных артерий (ВСА). Различной степени выпячивания ВСА в просвет основного синуса встречаются до 70 % случаев, а средняя толщина стенки канала ВСА достигает 0,5 мм (рис. 11). При этом в популяции у 8 % отмечаются де-

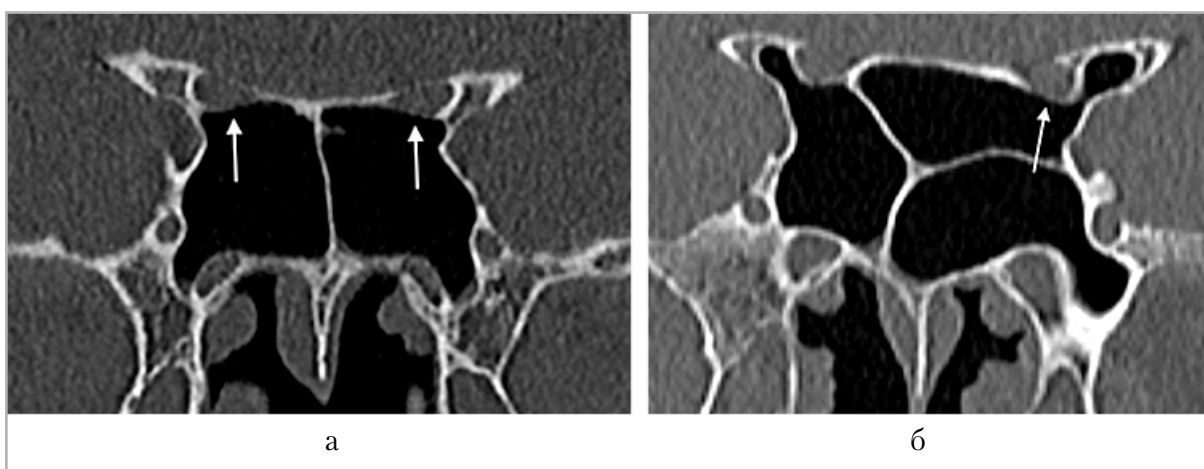


Рис. 10. Фрагменты компьютерных томограмм околоносовых пазух в корональной плоскости. Отмечаются варианты расположения каналов зрительных нервов с углублением в полость клиновидной пазухи и наличием локальных дегисценций их стенок (белые стрелки)



Рис. 11. Фрагмент компьютерной томограммы околоносовых пазух в аксиальной плоскости. Отмечается выпячивание каналов внутренних сонных артерий в полость клиновидной пазухи

гисценции стенки канала ВСА на уровне клиновидной пазухи [8]. Повреждение кавернозного сегмента ВСА во время эндоскопических операций крайне редко, но может привести к фатальным последствиям, поэтому анатомические особенности расположения ВСА необходимо учитывать при планировании хирургических вмешательств.

Пример описания в протоколе исследования: «В полость клиновидной пазухи погружены каналы сонных артерий с наличием дегисценции их стенок».

Еще одна анатомическая структура, которая может располагаться в просвете клиновидной пазухи, — это видиев канал (или крыловидный), который распространяется от средней черепной ямки в толще крыловидной пластинки клиновидной кости и открывается в крыловидно-нёбную ямку. В нем проходят видиев нерв, артерия и вена. Для предотвращения повреждения данных структур необходимо учитывать возможную интрасфеноидальную локализацию видиева канала (рис. 12).

Пример описания в протоколе исследования: «Справа в просвет клиновидной пазухи выступает видиев канал».

## Заключение

До проведения функционального эндоскопического хирургического вмешательства оториноларингологу необходимо подробное знание особенностей анатомического строения полости носа и околоносовых пазух. Это связано в том числе и с тем, что при визуальном эндоскопическом исследовании многие структуры не могут быть оценены. Поэтому большое значение в предоперационной подготовке имеет КТ околоносовых пазух. Для того чтобы снизить возможные риски хирургических осложнений и повысить информативность протокола КТ, необходимо обращать внимание и описывать ряд анатомических вариантов околоносовых пазух, к которым в первую очередь стоит отнести глубину ольфакторных ямок более 8 мм, наличие дополнительных пневматизированных клеток (Оноди, Аггера, Галлера), повышенную пневматизацию клиновидной пазухи, дегисценцию внутренней стенки глазницы и особенности расположения крупных артерий и нервов (сонной и передней решетчатой артерий, зрительного нерва).



Рис. 12. Фрагмент компьютерной томограммы околоносовых пазух в корональной плоскости. В просвете правой половины клиновидной пазухи определяется видиев канал (белая стрелка)

## Список литературы

1. *Карпищенко С. А., Белдовская Н. Ю., Баранская С. В., Карпов А. А.* Офтальмологические осложнения функциональной эндоскопической хирургии околоносовых пазух // Офтальмологические ведомости. 2017. Т. 10. № 1. С. 87–92. URL: <https://journals.eco-vector.com/ov/article/view/6320>
2. *Магомедов М. М., Суриков Е. В., Андрияшкин Д. В., Магомедова Н. М.* Эндоскопическая диагностика и малоинвазивная хирургия при патологии верхних дыхательных путей: 20-летний опыт работы Первой Градской клинической больницы им. Н. И. Пирогова // Российская ринология. 2017. Т. 25. № 2. С. 15–20. URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-rinologiya/2017/2/1086954742017021015>
3. Острый риносинусит: клинические рекомендации / под ред. А. С. Лопатина // Российское общество ринологов. М., 2017. 36 с. URL: <http://rhinology.ru/wp-content/uploads/2017/09/Острый-риносинусит-21.09.pdf>
4. *Bahşi İ., Orhan M., Kervancıoğlu P., Yalçın E. D.* The anatomical and radiological evaluation of the Vidian canal on cone-beam computed tomography images. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2019. V. 276. No. 5. P. 1373–1383.
5. *Delgado-Ruiz R., Botticelli D., Romanos G.* Temporal and Permanent Changes Induced by Maxillary Sinus Lifting with Bone Grafts and Maxillary Functional Endoscopic Sinus Surgery in the Voice Characteristics – Systematic Review. *Dent. J. (Basel).* 2022. V. 10. No. 3. P. 47.
6. *Lokwani M. S., Patidar J., Parihar V.* Anatomical variations of sphenoid sinus on multi-detector computed tomography and its usefulness in trans-sphenoidal endoscopic skull base surgery. *Int. J. of Research in Med. Sci.* 2018. V. 6. No. 9. P. 3063–3071.
7. *Papadopoulou A. M., Chrysikos D., Samolis A., Tsakotos G., Troupis T.* Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. *Cureus.* 2021. V. 13. No. 1. P. e12727.
8. *Pepper J. P., Wadhwa A. K., Tsai F., Shibuya T., Wong B. J.* Cavernous carotid injury during functional endoscopic sinus surgery: case presentations and guidelines for optimal management. *Am. J. Rhinol.* 2007. V. 21. No. 1. P. 105–109.

## References

1. *Karpishchenko S. A., Beldovskaya N. Ju., Baranskaya S. V., Karpov A. A.* Oftal'mologicheskiye oslozhneniya funktsional'noy endoskopicheskoy khirurgii okolonosovykh pazukh. *Oftal'mologicheskiye vedomosti.* 2017. V. 10. No. 1. P. 87–92 (in Russian). URL: <https://journals.eco-vector.com/ov/article/view/6320>
2. *Magomedov M. M., Surikov E. V., Andriyashkin D. V., Magomedova N. M.* Endoskopicheskaya diagnostika i maloinvazivnaya khirurgiya pri patologii verkhnikh dykhatel'nykh putey: 20-letniy opyt raboty Pervoy Gradskey klinicheskoy bol'nitsy im. N. I. Pirogova. *Rossiyskaya rinologiya.* 2017. V. 25. No. 2. P. 15–20 (in Russian). URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-rinologiya/2017/2/1086954742017021015>
3. Ostryy rinosinusit: klinicheskkiye rekomendatsii. Pod red. A. S. Lopatina. *Rossiyskoye obshchestvo rinologov.* M., 2017. 36 p. (in Russian). URL: <http://rhinology.ru/wp-content/uploads/2017/09/Острый-риносинусит-21.09.pdf>
4. *Bahşi İ., Orhan M., Kervancıoğlu P., Yalçın E. D.* The anatomical and radiological evaluation of the Vidian canal on cone-beam computed tomography images. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2019. V. 276. No. 5. P. 1373–1383.
5. *Delgado-Ruiz R., Botticelli D., Romanos G.* Temporal and Permanent Changes Induced by Maxillary Sinus Lifting with Bone Grafts and Maxillary Functional Endoscopic Sinus Surgery in the Voice Characteristics – Systematic Review. *Dent. J. (Basel).* 2022. V. 10. No. 3. P. 47.
6. *Lokwani M. S., Patidar J., Parihar V.* Anatomical variations of sphenoid sinus on multi-detector computed tomography and its usefulness in trans-sphenoidal endoscopic skull base surgery. *Int. J. of Research in Med. Sci.* 2018. V. 6. No. 9. P. 3063–3071.
7. *Papadopoulou A. M., Chrysikos D., Samolis A., Tsakotos G., Troupis T.* Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. *Cureus.* 2021. V. 13. No. 1. P. e12727.
8. *Pepper J. P., Wadhwa A. K., Tsai F., Shibuya T., Wong B. J.* Cavernous carotid injury during functional endoscopic sinus surgery: case presentations and guidelines for optimal management. *Am. J. Rhinol.* 2007. V. 21. No. 1. P. 105–109.



- racteristics – Systematic Review. Dent. J. (Basel). 2022. V. 10. No. 3. P. 47.
6. *Lokwani M. S., Patidar J., Parihar V.* Anatomical variations of sphenoid sinus on multi-detector computed tomography and its usefulness in trans-sphenoidal endoscopic skull base surgery. Int. J. of Research in Med. Sci. 2018. V. 6. No. 9. P. 3063–3071.
  7. *Papadopoulou A. M., Chrysikos D., Samolis A., Tsakotos G., Troupis T.* Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. Cureus. 2021. V. 13. No. 1. P. e12727.
  8. *Pepper J. P., Wadhwa A. K., Tsai F., Shibuya T., Wong B. J.* Cavernous carotid injury during functional endoscopic sinus surgery: case presentations and guidelines for optimal management. Am. J. Rhinol. 2007. V. 21. No. 1. P. 105–109.

---

## Сведения об авторах / Informations about authors

**Нечаев Валентин Александрович**, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения г. Москвы».

Адрес: 115516, г. Москва, Бакинская ул., д. 26.

Тел.: +7 (926) 575-36-16. Электронная почта: dfkz2005@gmail.com

ORCID.org/0000-0002-6716-5593

**Вклад автора:** принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

**Nechaev Valentin Aleksandrovich**, Ph. D. Med., Radiologist of Department of Radiation Diagnostic City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow.

Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.

Phone number: +7 (926) 575-36-16. E-mail: dfkz2005@gmail.com

ORCID.org/0000-0002-6716-5593

**Author's contribution:** approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Дата поступления статьи в редакцию издания: 25.09.2022 г.

Дата одобрения после рецензирования: 15.10.2022 г.

Дата принятия статьи к публикации: 26.10.2022 г.