

Эндоскопическая диссекция околоносовых пазух: шаг за шагом. Часть 2. Этмоидотомия: последовательность действий

А.С. ЛОПАТИН¹, Д.Н. КАПИТАНОВ², Г.А. ПОЛЕВ³

¹ФГБУ «Поликлиника №1» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия; ²ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия; ³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва, Россия

Эндоскопическая хирургия околоносовых пазух и переднего основания черепа интенсивно развивается в последние десятилетия. Для ее освоения необходимы знание эмбриогенеза решетчатой кости и изучение анатомии на секционном материале, что является ключом к успешному хирургическому лечению патологии данной области. В отечественной литературе отсутствуют атласы и руководства, освещающие анатомию решетчатой кости с точки зрения эндоскопической ринохирургии. В то же время понимание формирования основных анатомических ориентиров в процессе эмбриогенеза, визуальное восприятие и трехмерное воображение позволяют безошибочно ориентироваться в решетчатом лабиринте даже при нарушении нормальной анатомии патологическим процессом. Мы постарались создать руководство по диссекции решетчатой кости, которое поможет ринохирургу ориентироваться в данном анатомическом регионе, чему способствует большое количество эндодетмоидотомии фотографий, а также содержит описание некоторых тонкостей и хитростей для практикующих ринологов.

Ключевые слова: функциональная эндоскопическая хирургия, околоносовые пазухи, решетчатая кость, решетчатый лабиринт.

Endoscopic dissection of the paranasal sinuses: the step by step guide. Chapter 2. Ethmoidotomy: the sequence of actions

A.S. LOPATIN¹, D.N. KAPITANOV², G.A. POLEV³

¹The Out-Patient Hospital №1, General Management Department, Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia; ²Academician N.N.Burdenko National Medical Research Centre of Neurosurgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia; ³Dmitriy Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Endoscopic rhinosurgery of paranasal sinuses and the anterior base of the skull has been extensively developed during the past decades. The practical application of the endoscopic surgical techniques requires excellent knowledge of ethmoidal bone embryogenesis and anatomy based on the in-depth investigations into the autopsy materials that provides a solid basis for the successful surgical treatment of the pathological changes in this region. There are neither Russian-language atlases nor guidelines considering ethmoid anatomy in terms of endoscopic rhinosurgery. At the same time, the understanding of the formation of the main anatomical landmarks of the ethmoidal bone in the course of embryogenesis as well as their visual observation and three-dimensional imaging is indispensable for the adequate operations on the ethmoidal labyrinth even in the case of disturbances in the normal ethmoid anatomy associated with the pathological processes. The objective of the present work was to create the guidelines for the endoscopic dissection of the ethmoidal bone in order to facilitate orientation in this anatomical region for the rhinologists. For this purpose, we provide the large number of endophotographs together with certain subtle details of importance for the practicing rhinologists.

Keywords: functional endoscopic rhinosurgery, paranasal sinuses, ethmoidal bone, ethmoidal labyrinth.

1. Перфорацию решетчатой буллы производят в нижнемедиальном отделе с помощью острой ложки в верхнелатеральном направлении (**рис. 1**). В связи с тем, что латеральной стенкой решетчатой буллы является бумажная пластинка глазницы, ее вскрытие лучше производить в нижнем отделе ближе к средней линии.

2. Сформированное кюреткой отверстие расширяют щипцами Blakesley. Для этого инструмент заводят в полость буллы с сомкнутыми браншами, затем их разводят и извлекают (**рис. 2**).

3. Визуализация полости буллы через расширенную перфорацию необходима для того, чтобы уточнить ее вертикальный и переднезадний размеры (что требуется для дальнейшей диссекции в направлении переднего отдела основания черепа), расположение выводного отверстия, а также характер патологических изменений (**рис. 3**).

4. Для удаления стенок решетчатой буллы вокруг перфорации (**рис. 4**) предпочтительно использовать режущие, а не рвущие инструменты (например, циркулярный выкусыватель Stammberger). Они дают возможность атравматично удалить расположенные в коронарной плоскости костные стенки и максимально

сохранить окружающую слизистую оболочку. Оголенная в результате грубой диссекции кость в послеоперационном периоде может стать причиной избыточного образования корок и рубцовой ткани, длительно сохраняющихся болевых ощущений и других проблем.

Определить локализацию канала передней решетчатой артерии во время операции можно по следующим признакам:

— канал расположен на основании черепа кзади от лобной бухты (рис. 5);

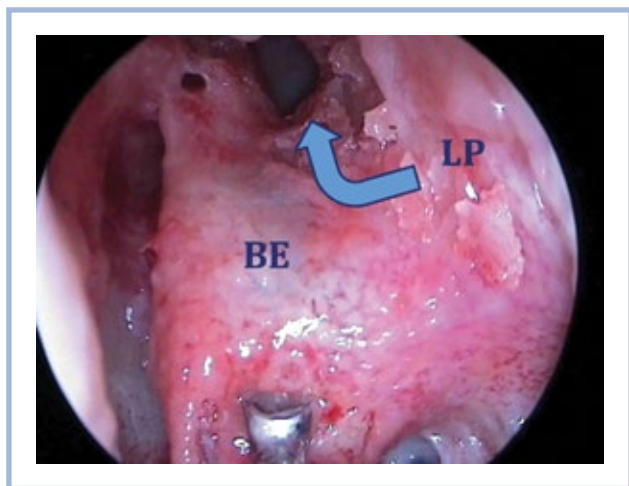


Рис. 1. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 0°.

Перфорация решетчатой буллы (*bulla ethmoidalis* — BE) острой ложкой. Лобный карман отмечен стрелкой. LP — бумажная пластинка (*lamina papyracea*).

Fig. 1. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 0 degree endoscope.

Perforation of the ethmoidal bulla (*bulla ethmoidalis* — BE) with the use of a sharp curette spoon. The arrow indicates the frontal recess. LP — lamina papyracea.

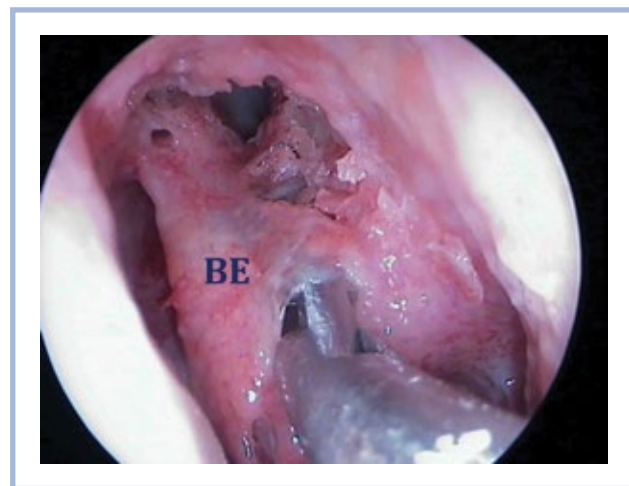


Рис. 2. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 0°.

Расширение перфорации решетчатой буллы (*bulla ethmoidalis* — BE) щипцами Blakesley.

Fig. 2. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 0 degree endoscope.

The extension of perforation of the ethmoidal bulla (*bulla ethmoidalis* — BE) with the use of the Blakesley nasal forceps.

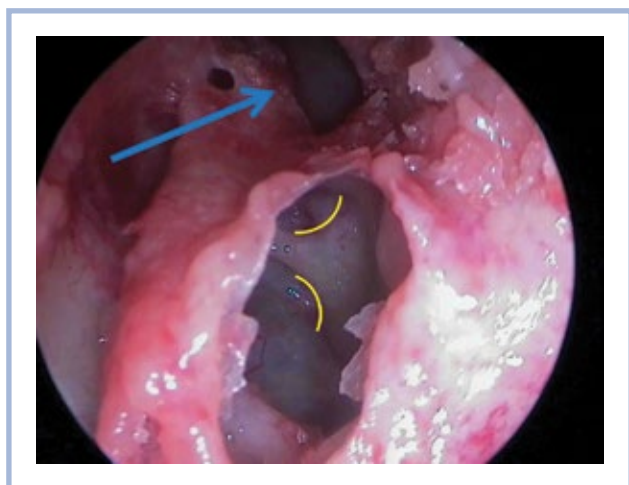


Рис. 3. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 30°.

Визуализация полости решетчатой буллы. Костный выступ на глазничной стенке буллы (обозначен желтыми линиями) содержит в себе переднюю решетчатую артерию, канал которой всегда образует подобный выступ в виде пирамиды, выходя из орбиты в полость носа. Область соустья лобной пазухи указана стрелкой.

Fig. 3. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 30 degree endoscope.

Visualization of the ethmoidal bulla cavity. The bony prominence at the orbital wall of the bulla (shown by yellow lines) includes the anterior ethmoid artery the canal of which always forms such a prominence in the shape of a pyramid as it protrudes from the orbit into the nasal cavity. The region of anastomosis of the frontal sinus is indicated by the arrow.

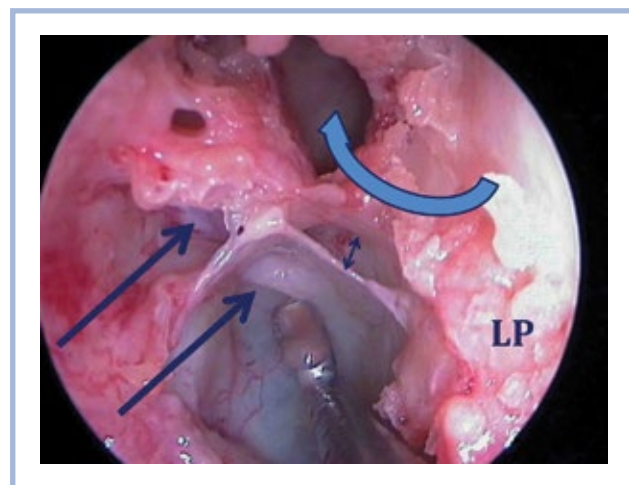


Рис. 4. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 30°.

Костные стенки буллы вокруг перфорации удалены щипцами Blakesley, в результате чего отслоился мукопериост на верхней стенке буллы (отмечено двусторонней стрелкой). Ложка указывает на костный канал передней решетчатой артерии в месте ее выхода из глазницы (отмечен стрелками). LP — бумажная пластинка (*lamina papyracea*). Изогнутая стрелка указывает на лобный карман.

Fig. 4. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 30 degree endoscope.

The bony walls of the ethmoidal bulla around perforation were removed using the Blakesley nasal forceps which resulted in the detachment of mucoperiosteum at the upper wall of the bulla (shown by the double-headed arrow). The spoon indicates the bony canal of the anterior ethmoid artery at the site where it leaves the orbit (indicated by the arrows). LP — lamina papyracea. The curved arrow indicates the frontal recess.

— проходя по основанию черепа из глазницы к ситовидной пластинке, канал всегда расположен в переднемедиальном направлении;

— канал может быть расположен либо в полости самой буллы, либо в области, где она граничит с передним отделом основания черепа;

— канал нередко имеет дегисценции (можно увидеть пульсацию артерии).

По данным нашего исследования, при диссекции 30 анатомических препаратов костный канал передней решетчатой артерии визуализировался в 52 (86,7%) случаях из 60, в остальных случаях артерия располагалась в костном массиве крыши решетчатого лабиринта. При этом в 18 (30%) случаях канал имел дегисценции той или иной степени выраженности. Артерия во всех случаях располагалась позади лобного кармана над решетчатой буллой (в 14 случаях в месте прикрепления передней стенки решетчатой буллы к основанию черепа). Передняя решетчатая артерия всегда проходила в направлении медиально и кпереди, т.е. место ее выхода из глазницы располагалось дорсальнее места вхождения в ситовидную пластинку. Эти находки согласуются с данными других авторов [1—4].

Для того чтобы определить положение передней решетчатой артерии относительно крыши решетчатого лабиринта (переднего отдела основания черепа), необходимо внимательно изучить коронарные срезы на компьютерных томограммах. Существует простая методика, помогающая найти переднюю решетчатую артерию на компьютерной томограмме:

— в первую очередь необходимо найти на коронарном срезе место выхода передней решетчатой артерии из глазницы (рис. 6);

— далее нужно найти медиальную прямую и верхнюю косую мышцы глаза для того, чтобы убедиться, что найденное образование — это действительно канал передней решетчатой артерии (рис. 7).

Стенка костного канала передней решетчатой артерии, как правило, тоньше и чаще имеет дегисценции в медиальном отделе, ближе к ситовидной пластинке (рис. 8) [5]. Поэтому при отсутствии уверенности в четком определении местоположения передней решетчатой артерии удаление костных перемычек в этой области следует начинать от латеральной (глазничной) стенки решетчатого лабиринта. Костный выступ канала в форме пирамиды на глазничной стенке чаще всего имеет плотную структуру, и риск травмировать артерию в этой области ниже. При повреждении артерии в области ее выхода из глазницы возможна ее ретракция в ретробульбарное пространство с развитием гематомы, угрожающей сдавлением зрительного нерва и последующей потерей зрения, именно поэтому необходимо анализировать расположение канала передней решетчатой артерии по данным предоперационной компьютерной томографии.

При возникновении трудностей в поиске соустья лобной пазухи, особенно в случаях изменен-

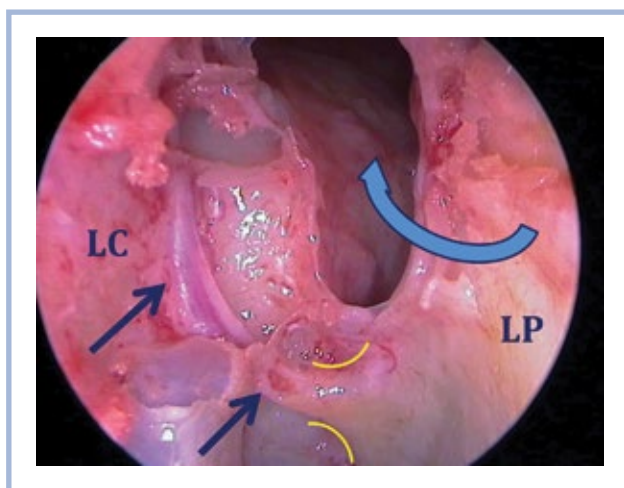


Рис. 5. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 30°.

После полного удаления стенок буллы визуализирован канал передней решетчатой артерии. Дегисценции костного канала артерии отмечены прямыми стрелками, пирамидальная форма канала при выходе артерии из глазницы показана желтыми линиями. Соустье лобной пазухи (отмечено изогнутой стрелкой) всегда находится кпереди от канала передней решетчатой артерии. Область входа артерии в полость черепа через ситовидную пластинку (*lamina cribrosa* — LC) является самым тонким местом основания черепа, поэтому диссекцию в этой области следует проводить с максимальной осторожностью. LP — бумажная пластинка (*lamina papyracea*).

Fig. 5. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 30 degree endoscope.

Visualization of the the bony canal of the anterior ethmoid artery following the complete removal of the bulla walls. Dehiscences of the bony canal of the anterior ethmoid artery are indicated by the straight arrows, the pyramidal shape of the arterial canal at the exit of the artery from the orbit are depicted by the yellow lines. The anastomosis of the frontal sinus (indicated by the curved arrow) is always located in front of the bony canal of the anterior ethmoid artery. The region where the artery enters the cranial cavity through the cribriform plate (*lamina cribrosa* — LC) is the thinnest structure of the skull; therefore, dissection at this site should be performed with great caution. LP — *lamina papyracea*.



Рис. 6. Коронарный срез компьютерной томограммы околоносовых пазух на уровне выхода передних решетчатых артерий из глазницы (правый канал отмечен желтыми линиями).

Передняя решетчатая артерия в данном случае расположена на несколько мм ниже уровня переднего отдела основания черепа, что увеличивает риск ее ранения во время операции.

Fig. 6. The coronal section of the computed tomogram of the paranasal sinuses at the level of the exit of the anterior ethmoid arteries from the orbit (the right canal is shown by the yellow lines).

In this case, the right anterior ethmoid artery is located a few millimeters below the level of the frontal part of the basis of the skull which increases the risk of its damage during the surgical intervention.



Рис. 7. Коронарный срез компьютерной томограммы околоносовых пазух на уровне выхода передних решетчатых артерий из глазницы.

Передние решетчатые артерии (отмечены стрелками) всегда выходят из глазницы между медиальной прямой (отмечены синими кругами) и верхней косой (отмечены зелеными кругами) мышцами глаза.

Fig. 7. The coronal section of the computed tomogram of the paranasal sinuses at the level of the exit of the anterior ethmoid arteries from the orbit.

The anterior ethmoid arteries (indicated by the arrows) always leave the orbit between the medial rectus (blue circles) and the superior oblique (green circles) muscles of the eye.

ной анатомии лобного кармана (повторное оперативное вмешательство, диффузный полипозный процесс), следует попытаться найти канал передней решетчатой артерии после удаления стенок решетчатой буллы и супрабуллярной клетки, а уже затем, продвигаясь кпереди, найти лобное соустье (рис. 9).

При правильном и полном удалении стенок решетчатой буллы становится возможной визуализация базальной пластинки средней носовой раковины (*lamella basilaris*, вертикальная порция средней носовой раковины, задний вертикальный сегмент средней носовой раковины), отделяющей друг от друга передние и задние решетчатые клетки. Именно поэтому термин «средние решетчатые клетки» в настоящее время считается неправильным и не используется.

Перфорацию базальной пластинки средней носовой раковины производят с помощью изогнутой острой ложки (кюретки). Выбор места перфорации и инструмента не случаен. В первую очередь следует пальпаторно определить место, где передний вертикальный (подвижный) сегмент средней носовой раковины переходит в базальную пластинку. Изогнутая рабочая часть ложки дает возможность произвести вскрытие задних отделов решетчатого лабиринта в направлении медиально и книзу, что позволяет гарантированно избежать травмы канала зрительного нерва, проходящего по латеральной стенке решетчатого лабиринта, и расположенных сверху передних отделов основания черепа. Рабочая часть кюретки при этом должна быть направлена книзу, в направлении клиновидной пазухи (рис. 10).

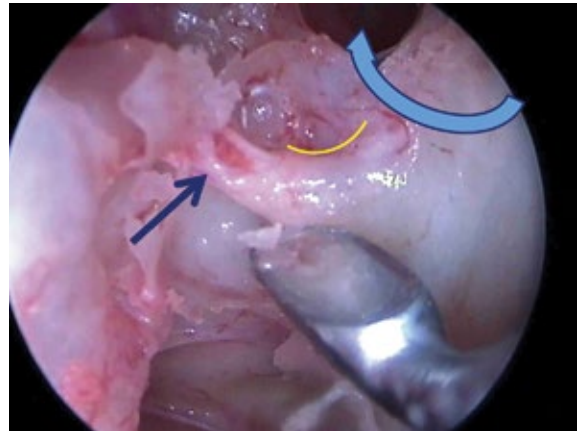


Рис. 8. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 30°.

Ложка указывает на место выхода передней решетчатой артерии из глазницы. Прямой стрелкой отмечена дегисценция костного канала передней решетчатой артерии в его медиальном отделе. Желтой линией выделен костный выступ канала при выходе артерии из глазницы. Соустье лобной пазухи отмечено изогнутой стрелкой.

Fig. 8. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 30 degree endoscope.

The spoon indicates the site where the anterior ethmoid artery leaves the orbit. The arrow indicates the dehiscence in the middle part of the bony canal of the anterior ethmoid artery. The yellow line shows the bony prominence at the exit of the artery from the orbit. The anastomosis of the frontal sinus is indicated by the curved arrow.

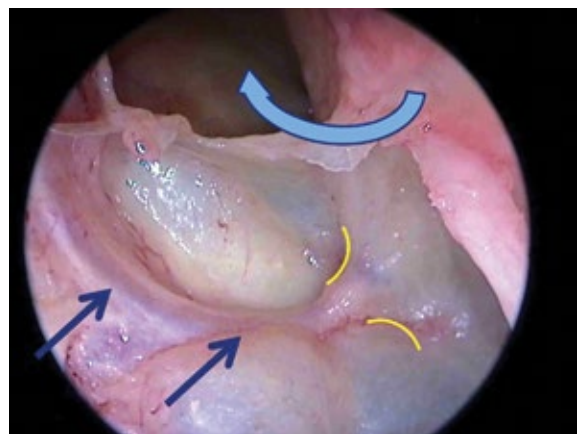


Рис. 9. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 30°.

Случай относительной «защищенности» передней решетчатой артерии при отсутствии дегисценций ее костного канала (отмечен прямыми стрелками). Передняя решетчатая артерия является дополнительным ориентиром для нахождения соустья лобной пазухи (отмечено изогнутой стрелкой), всегда располагаясь кзади от него.

Fig. 9. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 30 degree endoscope.

The case of the relative «protection» of the anterior ethmoid artery in the absence of the dehiscences of its bony canal (indicated by the straight arrows). The anterior ethmoid artery provides an additional landmark for the finding of the anastomosis of the frontal sinus (indicated by the curved arrow). It is always located behind the sinus.

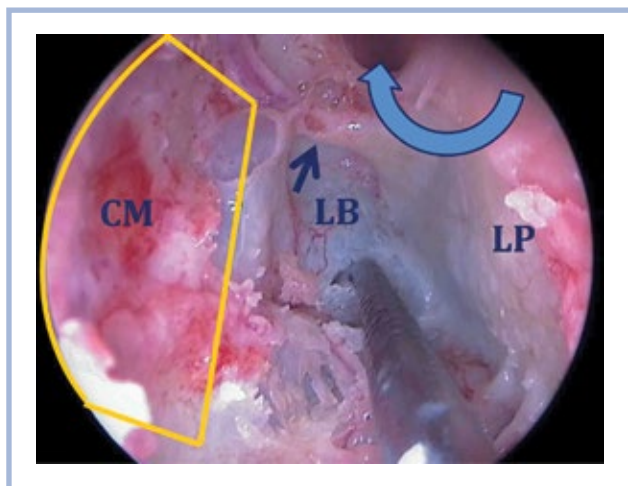


Рис. 10. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 0°.

Путем аккуратной «пальпации» при помощи кюретки определена граница между подвижным передним вертикальным сегментом средней носовой раковины (*concha nasalis media* — CM; условно его границы очерчены желтым), располагающимся в сагиттальной плоскости, и базальной пластинкой средней носовой раковины (*lamina basalis* — LB), располагающейся в коронарной плоскости. После этого производится ее перфорация в нижнемедиальном отделе. Прямая стрелка указывает на канал передней решетчатой артерии, изогнутая — на соустье лобной пазухи. LP — бумажная пластинка решетчатого лабиринта (*lamina papyracea*).

Fig. 10. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 0 degree endoscope.

Cautious «palpation» with the use of a curette made it possible to determine the boundary between the lamina basalis — LB) of the middle turbinated bone located in the coronal plane and the mobile anterior vertical segment of concha nasalis media (CM) the borders of which located in the sagittal plane are arbitrarily shown by the yellow colour. Thereafter, the lamina basalis is perforated in its inferomedial portion. The straight arrow indicates the canal of the anterior ethmoidal artery while the curved arrow shows the anastomosis of the frontal sinus. LP — lamina papyracea of the ethmoidal labyrinth.

После наложения отверстия в базальной пластинке необходимо приблизить к нему дистальный конец эндоскопа, чтобы на более крупном плане убедиться в том, что за ним действительно находится одна из задних клеток решетчатого лабиринта, после чего можно приступить к расширению перфорации. И здесь наиболее удобным инструментом является циркулярный (грибовидный) выкусыватель Stammberger.

На этапе освоения техники этмоидотомии не следует стремиться максимально удалять латеральные отделы базальной пластинки, так как в некоторых случаях канал зрительного нерва может вдаваться в полость задних клеток решетчатого лабиринта. Толщина стенок этого костного канала сильно варьируется, в нем могут встречаться дегисценции. При выраженной пневматизации околоносовых пазух канал зрительного нерва может пересекать задние отделы решетчатого лабиринта, располагаясь еще медиальнее, поэтому манипуляции в этой области ни в коем случае не должны выполняться вслепую.

Чтобы избежать патологической подвижности (флотации) средней носовой раковины, также не рекомендуется в ходе операции удалять горизонтальный (нижний) сегмент базальной пластинки,

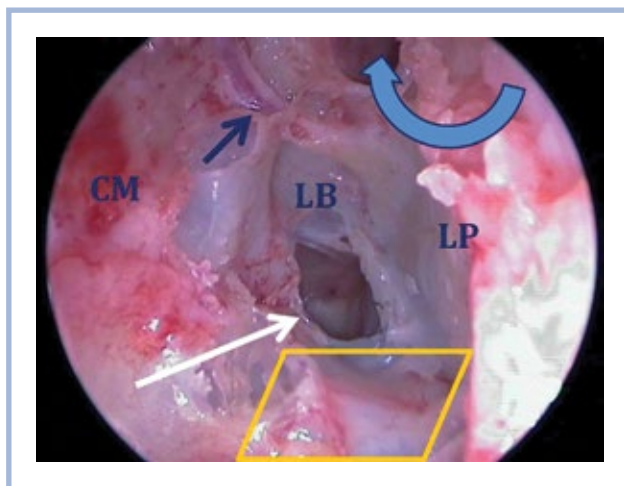


Рис. 11. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 0°.

Наложено ложкой отверстие в базальной пластинке средней носовой раковины (*lamella basalis conchae mediae* — LB), ведущее в задние отделы решетчатого лабиринта, обозначено белой стрелкой. Желтым выделены условные границы третьего — горизонтального — сегмента средней носовой раковины, фиксирующего ее вертикальный сегмент к стенке глазницы — бумажной пластинке (*lamina papyracea* — LP). Прямой синей стрелкой обозначена передняя решетчатая артерия. Изогнутой стрелкой отмечено соустье лобной пазухи.

Fig. 11. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 0 degree endoscope.

The white arrow indicates the hole made by a curette spoon in the lamella basalis conchae mediae (LB) leading into posterior compartments of the ethmoidal labyrinth. The yellow colour denotes the arbitrary boundaries of the third (horizontal) segment of the middle turbinated bone that attaches its vertical segment to the orbital wall (*lamina papyracea* — LP). The straight blue arrow indicates the anterior ethmoidal artery. The curved arrow shows the anastomosis of the frontal sinus.

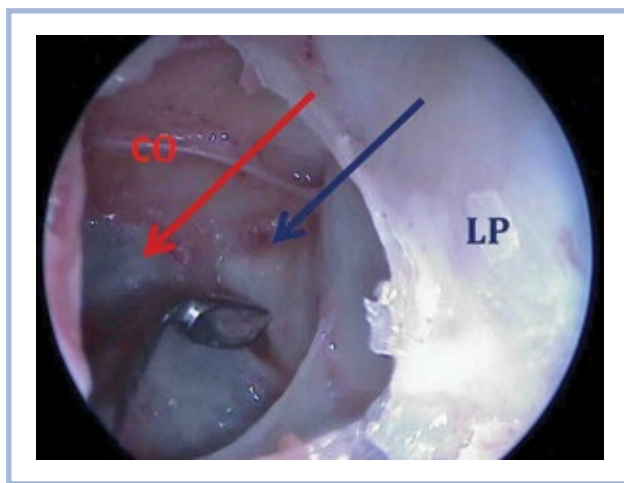


Рис. 12. Левая половина полости носа, анатомический препарат, эндоскоп 0°.

Осмотр полости задней клетки решетчатого лабиринта (в данном случае — клетка Оноди). Ложка указывает на расположенный на ее латеральной стенке канал зрительного нерва. Красной стрелкой указана костная стенка между клеткой Оноди (*cellula Onodi* — CO) и клиновидной пазухой. Синей стрелкой указан канал зрительного нерва. LP — бумажная пластинка (*lamina papyracea*).

Fig. 12. The left half of the nasal cavity, the anatomical specimen, 0 degree endoscope.

Examination of the cavity of the posterior cell of the ethmoidal labyrinth (the Onodi cell). The spoon indicates the optic nerve canal located at its lateral wall. The red arrow indicates the bony wall between the Onodi cell (*cellula Onodi* — CO) and the sphenoidal sinus while the blue arrow shows canal of the optic nerve. LP — lamina papyracea.

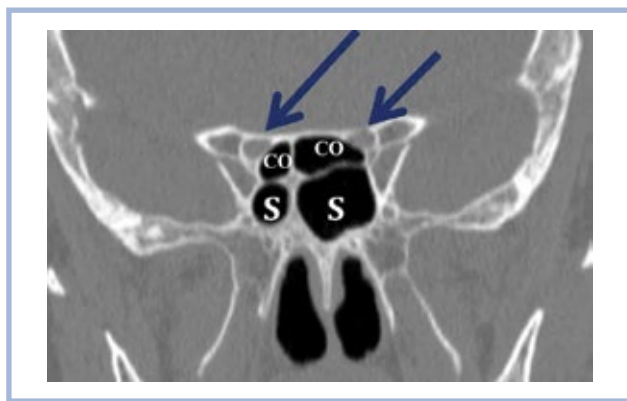


Рис. 13. Коронарный срез компьютерной томограммы на уровне клиновидных пазух (*Sinus sphenoidalis* — S).

Сфеноэтмоидальные клетки (CO) расположены над клиновидными пазухами. Стрелками указано расположение зрительных нервов.

Fig. 13. The coronal section of the computed tomogram at the level of the sphenoidal sinuses (*Sinus sphenoidalis* — S).

Sphenoethmoidal cells (CO) are located above the sphenoidal sinuses. The arrows indicate the location of optic nerves.

стабилизирующий свободную (вертикальную) часть раковины и соединяющий ее с медиальной стенкой орбиты (рис. 11).

Особым вариантом строения задних отделов решетчатого лабиринта является наличие сфеноэтмоидальной клетки, описанной Адольфом Оноди в 1903 г. Это самые задние клетки решетчатого лаби-

ринта, расположенные сверху и латеральнее клиновидной пазухи (рис. 12, 13). По данным разных авторов, такое строение задних решетчатых клеток встречается в 8—60% случаев. В нашем исследовании, основанном на диссекции 30 анатомических препаратов с обеих сторон, сфеноэтмоидальные клетки встретились в 26 (43,3%) случаях из 60. При этом в 77% случаев (20 из 26) на латеральной стенке клетки был замечен выступ канала зрительного нерва. Наличие сфеноэтмоидальной клетки затрудняет выполнение трансэтмоидального доступа к клиновидной пазухе, которая в этом случае находится ниже и медиальнее этой клетки, а также повышает риск развития таких осложнений, как повреждение зрительного нерва и внутренней сонной артерии [6—12].

Предотвращению подобных осложнений помогают тщательный анализ предоперационных компьютерных томограмм околоносовых пазух, а также знание анатомических вариантов строения решетчатого лабиринта и окружающих его жизненно важных структур.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных: А.Л., Г.П., Д.К.

Написание текста: Г.П., А.Л.

Редактирование: А.Л., Д.К.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Araujo FBC, Weber R, Pinheiro NCD, Lessa MM, Voegels RL, Butugan O. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric dissection study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72(3):303-308.
2. Erdogmus S, Govsa F. The anatomic landmarks of ethmoidal arteries for the surgical approaches. *J Craniofac Surg.* 2006;17(2):280-285.
3. Lee WC, Ming KPK, van Hasselt CA. New guidelines for endoscopic localization of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric study. *Laryngoscope.* 2000;110(7):1173-1178. <https://doi.org/10.1097/00005537-200007000-00020>
4. Moon HJ, Kim HU, Lee JG, Chung IH, Yoon JH. Surgical anatomy of the anterior ethmoidal canal in ethmoid roof. *Laryngoscope.* 2001;111(5):900-904. <https://doi.org/10.1097/00005537-200105000-00027>
5. Floreani SR, Nair SB, Switajewski MC, Wormald PJ. Endoscopic anterior ethmoidal artery ligation: a cadaver study. *Laryngoscope.* 2006;116(7):1263-1267. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000221967.67003.1d>
6. Driben JS, Bolger WE, Robles HA, Cable B, Zinreich SJ. The reliability of computerized tomographic detection of the Onodi (Sphenoethmoid) cell. *Am J Rhinol.* 1998;12(2):105-111.
7. Jones NS, Strobl A, Holland I. A study of the CT findings in 100 patients with rhinosinusitis and 100 controls. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1997;22(1):47-51.
8. Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol.* 2004;50(3):296-302. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2003.08.012>
9. Perez-Pinas, Sabate J, Carmona A, Catalina-Herrera CJ, Jimenez-Castellanos J. Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT. *J Anat.* 2000;197(Pt 2):221-227.
10. Thanaviratnanich S, Chaisiwamongkol K, Kraitrakul S, Tangsawad W. The prevalence of an Onodi cell in adult Thai cadavers. *Ear Nose Throat J.* 2003;82(3):200-204.
11. Weinberger DG, Anand VK, Al-Rawi M, Cheng HJ, Messina AV. Surgical Anatomy and Variations of the Onodi Cell. *Am J Rhinol.* 1996;10(6):365-370. <https://doi.org/10.2500/105065896781794851>.
12. Yanagisawa E, Weaver EM, Ashikawa R. The Onodi (sphenoethmoid) Cell. *Ear Nose Throat J.* 1998;77(8):578-580.

Информация об авторах:

Лопатин Андрей Станиславович, д.м.н., профессор [Andrey S. Lopatin, MD, PhD, Professor]; адрес: Россия, 119002, Москва, Сивцев Вражек пер., 26/28 [address: 26/28 Sivtsev Vrazhek lane, 119002 Moscow, Russia]; <https://orcid.org/0000-0003-3004-2140>

Капитанов Дмитрий Николаевич, д.м.н., профессор [Dmitry N. Kapitanov, MD, PhD, Professor]; адрес: Россия, 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16 [address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., 125047 Moscow, Russia]; <https://orcid.org/0000-0003-3004-2140>

Полев Георгий Александрович, к.м.н. [Georgiy A. Polev, MD, PhD]; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Саморы Машела, 1 [address: 1 Samory Mashela str., 117997 Moscow, Russia]; <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>; e-mail: drpolev@gmail.com

Как цитировать:

Лопатин А.С., Капитанов Д.Н., Полев Г.А. Эндоскопическая диссекция околоносовых пазух: шаг за шагом. Часть 2. Этмоидотомия: последовательность действий. *Российская ринология.* 2018;26(2):48-53. <https://doi.org/10.17116/rosrino201826248>

To cite the article:

Lopatin AS, Kapitanov DN, Polev GA. Endoscopic dissection of the paranasal sinuses: step by step guide. Chapter 2. Ethmoidotomy: the sequence of actions. *Russian Rhinology.* 2018;26(2):48-53. <https://doi.org/10.17116/rosrino201826248>