

УДК 616.216.2-072.1-089+611.216.2(083.72)
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-4-64-71>

Анатомическая номенклатура фронтоэтмоидальной области: современное состояние проблемы

Т. А. Машкова¹, Н. Т. Алексеева¹, А. Г. Кварацхелия¹, А. И. Неровный¹, Е. В. Полухов¹

¹ Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко,
Воронеж, 394036, Россия

Anatomical nomenclature of the frontal ethmoidal region: state-of-the-art

T. A. Mashkova¹, N. T. Alekseeva¹, A. G. Kvaratskheliya¹, A. I. Nerovnyi¹, E. V. Polyukhov¹

¹ Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, 394036, Russia

Эндоскопические операции на лобной пазухе и в переднем отделе решетчатого лабиринта считаются одними из наиболее технически сложных в ринопластике. Причиной этому является широкая вариативность анатомических взаимоотношений элементов, участвующих в формировании пути вентиляции и оттока пазухи. Кроме того, проблемы возникают и в определении надструктурных понятий, играющих ключевую роль в патогенезе заболеваний лобных пазух: лобного кармана, соустья и дренажного пути лобного синуса. Целью данной статьи является обзор номенклатуры анатомических элементов переднего отдела решетчатого лабиринта, а также надструктурных понятий, противоречиво описанных в литературных источниках и вызывающих разногласия. Авторы уделяют особое внимание процессу формирования ринологической номенклатуры в историческом аспекте, определяют ее место в общей анатомической терминологии, обращают внимание на прикладные моменты ее использования и перспективы развития. Четкая и стройная номенклатура, по мнению авторов, позволяет до некоторой степени упростить понимание достаточно запутанной анатомии переднего отдела решетчатого лабиринта, что является критически важным как в практической деятельности, так и при научных изысканиях. **Ключевые слова:** лобная пазуха, лобный карман, дренажный путь лобного синуса, решетчатый лабиринт, ринопластика, анатомическая номенклатура.

Для цитирования: Машкова Т. А., Алексеева Н. Т., Кварацхелия А. Г., Неровный А. И., Полухов Е. В. Анатомическая номенклатура фронтоэтмоидальной области: современное состояние проблемы. *Российская оториноларингология*. 2021;20(4):64–71. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-4-64-71>

Endoscopic operations on the frontal sinus and anterior ethmoid labyrinth are among the most technically difficult in rhinosurgery. This results from the wide variability of the anatomical relationships of the elements involved in the formation of the ventilation pathway and sinus outflow. In addition, problems arise regarding the definition of suprastructural components that play a key role in the pathogenesis of diseases of the frontal sinuses: frontal recess, ostium, and drainage pathway of the frontal sinus. The article aims to review the nomenclature of the anatomical elements of the anterior ethmoid labyrinth and suprastructural components that are presented as contradictory in various literature sources. The authors pay special attention to the process of rhinological nomenclature developing in the historical aspect, determine its place in general anatomical terminology, call attention to the applied aspects of its use and development prospects. In the author's opinion, a clear and orderly nomenclature allows to some extent simplifying the understanding of rather confusing anatomy of the anterior ethmoid labyrinth, which is critically important both in practice and in scientific research.

Keywords: frontal sinus, frontal recess, frontal sinus drainage pathway, ethmoid labyrinth, rhinosurgery, anatomical nomenclature.

For citation: Mashkova T. A., Alekseeva N. T., Kvaratskheliya A. G., Nerovnyi A. I., Polyukhov E. V. Anatomical nomenclature of the frontal ethmoidal region: state-of-the-art. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(4):64-71. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-4-64-71>

Эндоскопические операции на лобной пазухе и в переднем отделе решетчатого лабиринта считаются одними из наиболее технически сложных в ринохирургии. Причиной этому является широкая вариабельность анатомических взаимоотношений элементов, участвующих в формировании пути вентиляции и оттока пазухи: валика носа, крючковидного отростка, большого решетчатого пузырька, фронтоэтмоидальных ячеек. Кроме того, проблемы возникают и в определении надструктурных понятий, играющих ключевую роль в патогенезе заболеваний лобных пазух: лобного кармана, соустья и дренажного пути лобного синуса.

Так, еще в 1903 году М. В. Милославский в своей диссертации пишет: «Едва ли в каком другом отделе анатомии существует такое разногласие, какое мы встречаем в описании лобно-носового канала». Главной причиной этому в то время он считал различное толкование самого понятия «лобно-носовой канал» [1]. Попытки наиболее точным образом описать и систематизировать анатомию фронтоэтмоидальной области предпринимались еще в XIX веке, продолжают до сих пор и связаны с совершенствованием инструментария и техник оперативных вмешательств на лобной пазухе. Кроме того, достижения научно-технического прогресса как в сфере изучения анатомии человека, так и при совершенствовании лечебно-диагностического процесса приводят к пересмотру устоявшихся анатомических концепций и открытию новых, не изученных и не используемых ранее структур и ориентиров.

Общепринятым документом, систематизирующим всю анатомическую терминологию в настоящее время, является *Terminologia Anatomica* – международный стандарт, разработанный и принятый Федеративным комитетом по анатомической терминологии (FCAT) и Международной федерацией ассоциаций анатомов (IFAA) в 1998 году на основе предшествующего *Nomina Anatomica* 1955 года выпуска (или Парижской номенклатуры – *Nomina Anatomica Parisiensia*, PNA) [2]. Финальная его редакция с некоторыми уточнениями и исправлениями содержит 7635 терминов и находится в свободном on-line-доступе с 2011 года [3]. Подкатегория «полость носа» (A06.1.02 *Cavitas nasi*) содержит 33 элемента, а подкатегория «околоносовые синусы» (A06.1.03 *Sinus paranasales*) – 8 (следует отметить, что стандарт содержит устаревший принцип деления ячеек решетчатого лабиринта на передние, средние и задние). Очевидно, что для практической дея-

тельности в настоящее время такого набора терминов недостаточно. Особенно это стало заметно с наступлением эпохи эндоскопической ринохирургии и широкого применения КТ-диагностики.

В июле 1993 года на Международной конференции по заболеваниям околоносовых пазух: терминологии, определению стадий и лечению (*International Conference on Sinus Disease: Terminology, Staging and Therapy*) в городе Принстон (Нью-Джерси, США) была произведена первая попытка консенсусной систематизации анатомической терминологии и номенклатуры внутри ЛОР-сообщества. В группу разработчиков вошли William E. Bolger, Peter A. R. Clement, Werner Hosemann, Frederick A. Kuhn, Donald C. Lanza, Donald A. Leopold, Toshio Ohnishi, Desiderio Passali, Steven D. Schaefer, M. R. Wayoff, S. James Zinreich, а редакцию осуществляли Heinz R. Stammberger и David W. Kennedy. Через год был опубликован документ «Околоносовые синусы: анатомическая терминология и номенклатура» (*Paranasal Sinuses: Anatomic Terminology And Nomenclature*) [4], процитированный с тех пор только по данным всемирно известного научного портала ResearchGate, в трех сотнях литературных источников [5].

Спустя 20 лет коллективом из 22 авторов, в том числе и участников предыдущей консенсусной группы, а также с участием 15 консультантов был создан Европейский согласительный документ по анатомической терминологии полости носа и околоносовых пазух (*European Position Paper on the Anatomical Terminology of the Internal Nose and Paranasal Sinuses*, EPOS). В настоящий момент он является основным и наиболее современным документом, предлагающим формулировки для описания внутриносовых структур [6]. Стоит отметить, что на сайте журнала *Rhinology* этот документ доступен и на русском языке [7].

Итак, путь формирования ринологической номенклатуры был достаточно сложен, и далеко не все термины, используемые в современной практике, представлены в указанных выше документах. Многие формулировки и по сей день остаются неоднозначными, а некоторые используются различными авторами для описания совершенно разных анатомических элементов.

Целью данной статьи является обзор номенклатуры анатомических элементов переднего отдела решетчатого лабиринта, а также надструктурных понятий, противоречиво описанных в литературных источниках и вызывающих разногласия.

Уже более 100 лет существует проблема с наименованием пространства, связывающего лобную пазуху с полостью носа. В литературе можно найти множество терминов, применяемых в этой ситуации: «соустье», «отверстие», «дренажно-вентиляционный путь», «дренажно-эвакуационный путь лобной пазухи», «лобно-носовой/носолобный канал», «лобно-носовой/носолобный проток», «лобно-носовое сообщение», «frontal ostium», «frontal sinus opening», «frontal sinus drainage pathway», «frontal sinus outflow tract», «nasofrontal outflow tract», «nasofrontal/frontonasal duct», «apertura sinus frontalis». Кроме того, при описании данной области также применяются термины «лобный карман», «лобная воронка». Попробуем последовательно разобрать этот клубок анатомических терминов.

Основным ориентиром при выборе термина для описания лобно-носового сообщения (забегая вперед, уточним, что этот термин кажется нам наиболее нейтральным) является мнение автора о его строении. Длительное время существовало представление о его исключительно цилиндрической или трубчатой форме (tubule-like structure), и до настоящего времени многие авторы прямо указывают на это в своих трудах [8, 9]. Результатом стало широкое распространение терминов «лобно-носовой/носолобный канал» [10, 11] «лобно-носовой/носолобный проток» [12, 13], «nasofrontal/frontonasal duct» [8, 9, 14, 15]. Однако еще в 1912 году Mosher писал, что лобно-носовое сообщение не является трубчатым образованием [16]. В 1913 году в журнале Laryngoscope он пишет: «Исследуя форму, я был удивлен, обнаружив во многих случаях не трубчатый проток. Единственное место, где он имеет такую форму – это в начале, где он формируется внутренним угловым отростком лобной кости. В этом месте обычно определяется костное кольцо. Однако оно сразу же уступает место щели, ориентированной в передне-заднем направлении, больше похожей на решетчатую ячейку или непостоянный ход. Решетчатые ячейки часто отсутствуют в этом и нижних по отношению к этому отделах. Проток принимает форму трубки только в тех случаях, когда решетчатые ячейки располагаются кпереди и представляют его переднюю стенку» [16]. Похожие результаты были отражены в разное время в работах А. И. Якушевой (1954) [17], Е. А. Ландсберга (1967) [18], Т. А. Машковой (2002) [19] и А. И. Неровного (2009) [20], Lessa [21] и многих других.

Закономерно, что это нашло отражение в консенсусе 1995 года: «Когда это [лобно-носовое] сообщение сужается сзади решетчатой буллой, или пластинкой буллы, или спереди пневматизированной ячейкой *agger nasi*, образуется короткая, похожая на проток структура. Костные стенки об-

разующейся структуры на самом деле, однако, не являются ее собственными, так что называть ее протоком или другой трубчатой структурой анатомически неправильно» [4]. Таким образом, термины «лобно-носовой/носолобный канал», «лобно-носовой/носолобный проток» и «nasofrontal/frontonasal duct» не являются анатомически достоверными и в соответствии с этим нежелательны для использования в практике. В последнем соглашении также указано, что от терминов «носолобный канал» и «лобно-носовой канал» следует отказаться [6, 7].

Следующий, наиболее часто используемый термин – «ostium» – неверен, так как, по мнению авторов последнего консенсуса, может быть использован только применительно к двумерной структуре [6]. Следует отметить, что в русском языке он зачастую неправильно адаптируется как «соустье» – термин, тождественный понятию «анастомоз» (anastomosis) – «естественное соединение двух полых органов» [23], тогда как должен упоминаться скорее как «устье» – «выходное отверстие» [24], как и указано в латинско-русском медицинском словаре – «ostium, -ii n, вход, дверь, ворота; устье» [25]. Небрежное обращение с терминами приводит к ошибочным трактовкам: иногда при переводе некоторыми авторами аннотаций своих статей на английский язык «соустье» превращается в «anastomosis» («анастомоз») или «fistula» («фистула, свищ» – «отсутствующий в норме канал, высланный грануляционной тканью или эпителием и соединяющий полости тела, а также полые органы с внешней средой или между собой» [23]). В английском же языке термин «ostium» означает «открытие в сосуд или полость тела» [25]. Вместо терминов, данных консенсусом, предлагается использовать «opening», что означает «пространство или промежуток, позволяющий пройти или получить доступ» [26], что в русском переводе EPOS все равно указано как «соустье» [7].

Оптимальный выбор термина должен быть обусловлен четкой топографо-анатомической характеристикой обсуждаемой структуры. В статье, освещающей Международную классификацию анатомии лобного синуса, определение «ostium» или «opening» лобной пазухи звучит так: самая узкая область переходной зоны от лобной пазухи к лобному карману с ее передним краем, образованным лобным клювом [27]. Авторы отмечают, что лобная пазуха не имеет истинного «мягкотканного» соустья, как, например, верхнечелюстная, и поэтому более верен термин «opening». Однако понятие «ostium», в некоторых работах называемое «воображаемым» [28], по мнению авторов, более подходит для понимания отношений ячеек с лобным синусом. Часто в литературе «ostium» представляют как место наибольшего

сужения «песочных часов», верхней частью которой является воронка лобного синуса, а нижней – лобный карман. Ряд авторов прямо указывают, что эту точку в самом узком месте скорее принято называть «ostium», чем она таковым является [29]. Daniels и соавт. пишут об «ostium» лобной пазухи так: «ostium простирается между передней и задней стенками лобного синуса, ограничиваясь костным краем различной формы спереди и располагаясь почти перпендикулярно задней стенке синуса» [30]. Таким образом, по нашему мнению, наиболее оптимальными при описании участка перехода лобной пазухи в лобный карман на русском языке будут термины «лобно-носовое сообщение» и «отверстие лобной пазухи». Мы считаем, что использование терминов «устье» и «соустье» лобной пазухи также приемлемо. Эти названия традиционны, широко употребимы и, в общих чертах, характеризуют лобно-носовое сообщение и его взаимосвязь с окружающими структурами. Однако необходимо знать и уметь использовать международную терминологию.

Ниже соустья лобной пазухи располагается лобный карман. Первым это понятие («frontal recess») применил Killian в 1898 году (ему же приписывают первое эндоназальное вмешательство на лобной пазухе, выполненное 15 годами ранее) [32]. Собственно, сам термин «костный карман» («bone recess») означает «воздушное пространство с более чем одним дренажным отверстием», в отличие от «костной воздушной ячейки» («bone air cell»), имеющей лишь одно дренажное устье [31]. В консенсусе 1995 года лобный карман называют «вероятно, наиболее сложной структурой в переднем решетчатом комплексе» [4]. Его медиальной стенкой является наиболее передняя и верхняя часть средней носовой раковины, латеральной – бумажная пластинка. Четкая задняя граница существует, только если пластинка решетчатой буллы достигает основания черепа и отделяет лобный карман от супрабуллярного кармана. В сагиттальной плоскости лобный карман имеет вид перевернутой воронки.

EPOS [6] определяет карман как наиболее передневерхнюю часть решетчатой кости, расположенную снизу от отверстия лобной пазухи, и устанавливает его границы: сзади – передняя стенка решетчатой буллы, если она достигает основания черепа, спереди и снизу – валик носа, латерально – бумажная пластинка, снизу – терминальный карман решетчатой воронки, если он есть.

Отдельно в документе упоминается термин «дренажный путь лобной пазухи» («frontal sinus drainage pathway» FSDP), широко используемый в мировой литературе в последнее время. Отмечено, что этот термин не тождествен понятию «лобный карман». Дренажный путь проходит через лобный карман, изменяясь в зависимости

от конфигурации воздушных ячеек внутри него и вариантов прикрепления крючковидного отростка. В свою очередь, FSDP подразделяют на 2 отдела: верхний и нижний [31]. Верхний отдел FSDP образован объединением прилегающих воздушных пространств передневерхней части лобной и передневерхней части решетчатой кости. Его верхняя граница – соустье лобной пазухи. Верхний отдел непосредственно связывается с нижним, который представляет собой узкий «коридор», формируемый воронкой решетчатой кости либо средним носовым ходом, в зависимости от места прикрепления крючковидного отростка. Условно лобный синус и верхний отдел FSDP Daniels и соавт. представляют как коническую колбу Эрленмейера, где горлышком является область соустья лобной пазухи, а нижний отдел как бы сообщается с основанием колбы через небольшое отверстие. В русскоязычной литературе аналогами термина FSDP можно считать «дренажно-эвакуационный путь» и «дренажно-вентиляционный путь» лобной пазухи. По нашему мнению, термины «дренаж» и «эвакуация» в отношении лобного синуса синонимичны, поэтому более оправдано использование второй формулировки.

Ряд давно используемых терминов, имевших несколько значений или подвидов, к настоящему времени широко известны и чаще всего используются в каком-либо одном. К таким терминам относятся «воронка» («infundibulum») и «полулунная щель» («hiatus semilunaris»).

Полулунная щель в современном понимании этого термина [6] – это серповидная щель между вогнутым задним свободным краем крючковидного отростка и выпуклой передней поверхностью решетчатой буллы. Именно она является «входом» в решетчатую воронку, описанную ниже. Однако еще совсем недавно, в консенсусе 1996 года [4], это пространство называлось нижней полулунной щелью («hiatus semilunaris inferior»), тогда как верхней («hiatus semilunaris superior») считали вторую серповидную щель между задней стенкой решетчатой буллы и базальной пластинкой средней носовой раковины. Верхняя полулунная щель сообщает средний носовой ход с ретробуллярным карманом («retrobullar recess») – щелью, возникающей, когда задняя стенка решетчатой буллы отделена от базальной пластинки средней носовой раковины. Ретробуллярный карман может соединяться или отделяться костной пластинкой от супрабуллярного кармана («suprabullar recess») – пространства, образующегося в случае, если решетчатая булла не достигает крыши решетчатого лабиринта. Медиальной стенкой указанных карманов является средняя носовая раковина, а латеральной – медиальная стенка глазницы. Верхней стенкой супрабуллярного кармана является кры-

ша решетчатого лабиринта, а нижней – верхний край решетчатой буллы. Длительное время супра- и ретробулярный карманы называли одним общим термином – «латеральный синус» («sinus lateralis»), что являлось сокращением от полного термина «sinus lateralis sinus ethmoidalis» – «латеральный синус решетчатых синусов», однако полный вариант использовать непрактично, а сокращенный необходимо дифференцировать от латерального мозгового синуса, в связи с чем от использования данного термина отказались [4].

Термин «воронка» («infundibulum», от латинского «infundere» – вливать), согласно консенсусу 1995 года, может применяться в отношении трех различных анатомических структур носа [4]. Наибольшим значением обладает решетчатая воронка («ethmoid infundibulum»), которая может представлять собой как щель, так и истинное трехмерное пространство. По выражению авторов консенсуса, если бы для полости этой воронки был изготовлен слепок, он был бы похож на дольку грейпфрута, с широким краем обращенным кзади. Медиально решетчатая воронка ограничена крючковидным отростком, а латерально – бумажной пластинкой, кпереди крючковидный отросток под острым углом крепится к бумажной пластинке, и воронка, таким образом, закрывается слепо. В задних отделах воронка простирается от передней поверхности bulla ethmoidalis до нижних отделов полулунной щели, сообщающей infundibulum со средним носовым ходом. Отношения между решетчатой воронкой и лобным карманом зависят от типа прикрепления крючковидного отростка. Если он изгибается латерально и крепится к бумажной пластинке (или к основанию ячейки валика носа – EPOS 2014 [6]), воронка оканчивается слепо так называемым терминальным карманом («recessus terminalis»), если же крючковидный отросток распространяется к основанию черепа или крепится к средней носовой раковине медиально, решетчатая воронка непосредственно продолжается в лобный карман. Таким образом, определить, где же находится граница между решетчатой воронкой и лобным карманом представляется затруднительным. Эмбриологически эти образования возникают из одной структуры, и соотношение между ними зависит только от положения крючковидного отростка. Описание решетчатой воронки в EPOS 2014 года [6] практически соответствует описанию консенсуса 1996 года [4].

Другие две воронки – это лобная и верхнечелюстная. Лобная воронка находится внутри лобного синуса и представляет собой коническое сужение его дна в области соустья. Верхнечелюстная воронка также представляет собой сужение просвета верхнечелюстной пазухи в области естественного сообщения с полостью носа [4].

В настоящее время термин «infundibulum», или «воронка», чаще всего используется для обозначения именно решетчатой воронки, хотя в источниках, целиком посвященных лобной или верхнечелюстной пазухе, могут встречаться и другие варианты.

Также необходимо отметить, что существуют термины, не получившие определений или характеристик ни в одном из существующих консенсусов, но, несмотря на это, широко используемые в ринологическом сообществе. Таким термином является «axilla», вскользь упомянутая в последнем согласительном документе [6] и отмеченная в переводе как «впадина» [7]. Традиционно в анатомии этим термином обозначается мышечная впадина. В ринологии это наименование получило место прикрепления передней части средней носовой раковины к латеральной стенке носа [32] или к лобному отростку верхней челюсти [33]. Этот ориентир используется как в хирургии лобной пазухи – при доступе через agger nasi с формированием «аксиллярного» лоскута по Wormald, так и, к примеру, в хирургии слезных путей.

Широко пользуясь общеупотребимой терминологией, нам не стоит забывать о том, что она создана и подходит, возможно, только для определенной «системы координат», принятой в современном ЛОР-обществе, а с развитием науки эта система может значительно меняться. Изучение анатомии полости носа и околоносовых пазух возможно при помощи кадаверной диссекции, лучевой визуализации и эндоскопии – каждый из этих методов имеет серьезные ограничения. Наибольшее влияние на изучение анатомии в ринологии оказали лучевые методы исследования, развитие и внедрение которых осуществили S. James Zinreich, Heinz Stammberger, Walter Messerklinger и David Kennedy [34]. Развитие методов от лучевой политомографии до компьютерной томографии с мультипланарной реконструкцией и навигацией закономерно приводило к развитию и усложнению представлений об анатомии полости носа и околоносовых пазух. Однако и в настоящее время этот процесс продолжается. Так, в 2016 году S. James Zinreich, Heinz Stammberger, Meiyappan Solaiyappan, William E. Bolger и Masaru Ishii стали активно исследовать возможности 3D КТ стереоскопической визуализации (3D CT stereoscopic imaging) в ринологии [35]. Детали, открывшиеся авторам при использовании нового метода, не только важны в частных вопросах практической ринопластики, но и также способны несколько изменить общие представления об анатомии носа. Результаты этих исследований изложены на настоящий момент в 3 статьях [36–38]. Так, авторы вновь переосмыслили топографию FSDP, связав ее не только с ме-

стом прикрепления крючковидного отростка, но и с положением дренажного пути относительно решетчатого «колена» – костной перемычки, расположенной между крючковидным отростком и решетчатой буллой. Дренажно-вентиляционный путь располагался медиальнее этой перемычки в 77% случаев [37]. Примечательно, что в диссекционных исследованиях это образование уже не раз было описано ранее как зарубежными [39] (в том числе самим Мессерклингером) [37], так и отечественными авторами [40], но только сейчас развитие техники позволяет изучить и использовать этот ориентир в практике.

Другой ориентир, изученный авторами, – *ponticulus ethmoidalis* – «мостик» тканей, расположенный в ретробулярном кармане, исходящий из базальной пластинки средней носовой раковины, часто присоединяющийся к бумажной пластинке и, в конечном счете, располагающийся чуть выше нижнего прикрепления решетчатой буллы к базальной пластинке. Этот ориентир авторы предлагают использовать при доступе к заднему отделу решетчатого лабиринта: для безопасного проникновения через базальную пластинку средней носовой раковины хирургу предлагается держаться ниже «мостика» и медиальнее места прикрепления буллы к базальной пластинке [39]. Что касается общих

представлений, авторы, анализируя свое и несколько предыдущих исследований, указывают, что решетчатая булла не имеет задней стенки и является скорее пластинчатой структурой. Таким образом, сам термин «большой решетчатый пузырь», или «*bulla ethmoidalis*», ставится под сомнение, и становится только делом времени пересмотр взглядов на анатомию решетчатого лабиринта в целом.

Анализируя вышеизложенное, следует сказать, что в ринологической терминологии и номенклатуре, как, собственно, и в анатомии, остается еще много проблем. Консенсусный подход к их решению в масштабах истории существует не так долго, но уже приносит свои плоды: многие рассмотренные нами в обзоре термины и понятия приведены к единому знаменателю, выработан и переведен на различные языки документ, призванный унифицировать анатомическую лексику и устранить разногласия по ряду вопросов. Четкая и стройная номенклатура позволяет, по нашему мнению, до некоторой степени упростить понимание достаточно запутанной анатомии переднего отдела решетчатого лабиринта, что является критически важным как в практической деятельности, так и при научных изысканиях.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Милославский М. В. Лобные пазухи. Топографо-анатомическое и краниологическое исследование: дис. ... докт. мед. наук. СПб., 1903. 190 с. [Miloslavskii M. V. *Lobnye pazukhi. Topografo-anatomicheskoe i kranilogicheskoe issledovanie: dis. ... dokt. med. nauk. SPb., 1903. 190 p.* (In Russ.)]
2. Strzelec B., Chmielewski P. P., Gworys B. The Terminologia Anatomica matters: examples from didactic, scientific, and clinical practice. *Folia Morphol (Warsz)*. 2017;76(3):340-347. <https://doi.org/10.5603/FM.a2016.0078> <http://www.unifr.ch/ifaa/Public/EntryPage/HomePublic.html>
3. Stammberger H. R., Kennedy D. W. Anatomic Terminology Group. Paranasal sinuses:anatomic terminology and nomenclature. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1995;167:7-16.
4. https://www.researchgate.net/publication/15625385_Paranasal_sinusesanatomic_terminology_and_nomenclature_The_Anatomic_Terminology_Group
5. Lund V. J., Stammberger H., Fokkens W. J., Beale T., Bernal-Sprekelsen M., Eloy P., Georgalas C., Gerstenberger C., Hellings P. W., Herman P., Hosemann W. G., Jankowski R., Jones N., Jorissen M., Leunig A., Onerci M., Rimmer J., Rombaux P., Simmen D., Tomazic P. V., Tschabitscher M., Welge-Luessen A. European Position Paper on the Anatomical Terminology of the Internal Nose and Paranasal Sinuses. *Rhinology*. 2014, suppl. 24:1-34.
6. https://www.rhinologyjournal.com/Documents/Supplements/supplement_24_russian.pdf
7. Kim K. S., Kim H. U., Chung I. H., Lee J. G., Park I. Y., Yoon J. H. Surgical anatomy of the nasofrontal duct: anatomical and computed tomographic analysis. *Laryngoscope*. 2001;111(4 Pt. 1):603-608. doi:10.1097/00005537-200104000-00009
8. Ravindra V. M., Neil J. A., Shah L. M., Schmidt R. H., Bisson E. F. Surgical management of traumatic frontal sinus fractures: Case series from a single institution and literature review. *Surg Neurol Int*. 2015;6:141. Published 2015 Aug 24. doi:10.4103/2152-7806.163449
9. Григорьева А. А., Проскурин А. И., Дорохина Н. А. Контроль функций лобно носового канала при репозициях лобной кости. *Российская ринология*. 2008;2:57-58 [Grigor'eva A. A., Proskurin A. I., Dorokhina N. A. Kontrol' funktsii lobno nosovogo kanala pri repozitsiyakh lobnoi kosti. *Rossiiskaya rinologiya*. 2008;2:57-58. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=23004774>. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23004774>
10. Диденко В. В. Пластика лобно-носового канала сосудистым эндопротезом у больных хроническим рецидивирующим фронтитом. *Российская оториноларингология*. 2006;1:76-78 [Didenko V. V. *Plastika lobno-nosovogo kanala sosudistym endoprotezom u bol'nykh khronicheskim retsidiviruyushchim frontitom. Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2006;1:76-78. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/item.asp?id=9196808>. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9196808>

11. Данилевич М. О., Киселев А. С., Яковенко И. В., Сокирко Е. Л., Колчанов Г. М. Возможности функциональной хирургии при травме лобной пазухи. *Российская оториноларингология*. 2015;3:36-42 [Danilevich M. O., Kiselev A. S., Yakovenko I. V., Sokirko E. L., Kolchanov G. M. Vozmozhnosti funktsional'noi khirurgii pri travme lobnoi pazukhi. *Rossiiskaya otorinologiya*. 2015;3:36-42. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/item.asp?id=23735290>
12. Яковенко И. В., Данилевич М. О., Киселев А. С., Сокирко Е. Л. Травма назоэтиmoidального комплекса: нейрохирургические и эстетические аспекты проблемы. *Нейрохирургия*. 2013;4:33-37 [Yakovenko I. V., Danilevich M. O., Kiselev A. S., Sokirko E. L. The trauma of nasoethmoid complex: neurosurgical and esthetic aspects of the problem. *Russian journal of neurosurgery*. 2013;(4):33-37. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2013-0-4-33-37>
13. Sipilä J, Suonpää J, Wide K, Silvonemi P. Prediction of the clinical outcome of acute frontal sinusitis with ventilation measurement of the nasofrontal duct after trephination: a long-term follow-up study. *Laryngoscope*. 1996;106(3 Pt 1):292-295. <https://doi.org/10.1097/00005537-199603000-00009>
14. Ogura J. H., Watson R. K., Jurema A. A. Frontal sinus surgery. The use of mucoperiosteal flap for reconstruction of a nasofrontal duct. *Laryngoscope*. 1960;70:1229-1243. <https://doi.org/10.1288/00005537-196009000-00002>
15. Kuhn F. Chronic frontal sinusitis: The endoscopic frontal recess approach. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1996;7(3):222-229. [https://doi.org/10.1016/s1043-1810\(96\)80037-6](https://doi.org/10.1016/s1043-1810(96)80037-6)
16. Mosher H. The applied anatomy and the intra-nasal surgery of the ethmoidal labyrinth. *Laryngoscope*. 1913;23(9):881-907. doi:10.1288/00005537-191309000-00001
17. Якушева А. И. Хирургическая анатомия лобно-носового канала: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Смоленск, 1954. 14 с. [Yakusheva A. I. *Khirurgicheskaya anatomiya lobno-nosovogo kanala*: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Smolensk, 1954. 14 p. (In Russ.)]
18. Ландсберг Е. А. Значение эндоназального зондирования в диагностике воспалительных заболеваний лобных пазух: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1967. 18 с. [Landsberg E. A. *Znachenie endonazal'nogo zondirovaniya v diagnostike vospalitel'nykh zabolevanii lobnykh pazukh*: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 1967. 18 p. (In Russ.)]
19. Машкова Т. А. Топографо-анатомические факторы риска развития и хронизации воспалительных заболеваний лобных пазух: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2002. 36 с. [Mashkova T. A. *Topografo-anatomicheskie faktory riska razvitiya i khronizatsii vospalitel'nykh zabolevanii lobnykh pazukh*: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. M., 2002. 36 p. (In Russ.)] https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_367773/
20. Неровный А. И. Повышение эффективности лечения экссудативного фронтита методом эндоназального зондирования: дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 117 с. [Nerovnyi A. I. *Povyshenie effektivnosti lecheniya ekssudativnogo frontita metodom endonazal'nogo zondirovaniya*: dis. ... kand. med. nauk. M., 2009. 117 p. (In Russ.)] <https://search.rsl.ru/ru/record/01004295414>
21. Lessa M. M., Voegels R. L., Cunha Filho B., Sakae F., Butugan O., Wolf G. Frontal recess anatomy study by endoscopic dissection in cadavers. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(2):204-209. doi:10.1016/s1808-8694(15)31067-3
22. Энциклопедический словарь медицинских терминов. Гл. ред. В. И. Покровский. 2. изд. М.: Медицина, 2001. 960 с. [Entsiklopedicheskii slovar' meditsinskikh terminov. Ed. V. I. Pokrovskii. 2. izd. M.: Meditsina, 2001. 960 p. (In Russ.)] <https://bookree.org/reader?file=655588>
23. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. 4-е изд., доп. М.: Азбуковник, 2000. 940 с. [Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu. *Tolkovyi slovar' russkogo yazyka*. 4-e izd., dop. M.: Azbukovnik, 2000. 940 p. (In Russ.)] <https://www.litmir.me/bd/?b=123940&p=1>
24. Латинско-русский и русско-латинский словарь. Сост. А. В. Подосинов и др.; под общ. ред. А. В. Подосинова. 3-е изд. М.: Флинта; Наука, 2007. 740 с. [Latinsko-russkii i russko-latinskii slovar'. Compiler A. V. Podosinov et al; ed. A. V. Podosinov. 3-e izd. Moskva: Flinta; Nauka, 2007. 740 p. (In Russ.)] <https://may.alleng.org/d/forl/forl099.htm>
25. Lexico.com, Available at: <https://www.lexico.com/definition/ostium> [Accessed 08/04/2021]
26. Lexico.com, Available at: <https://www.lexico.com/definition/opening> [Accessed 08/04/2021]
27. Wormald P., Hoseman W., Callejas C. [et al.]. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016;6(7):677-696. <https://doi.org/10.1002/alr.21738>
28. Weber R. K., Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Dec 22;14:Doc08. <https://doi.org/10.3205/cto000123>
29. Hoxworth J. M., Lal D. (2019) Radiologic Review for Frontal Sinus Surgery. In: Lal D., Hwang P. (eds.) Frontal Sinus Surgery. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97022-6_3
30. Daniels D. L., Mafee M. F., Smith M. M. [et al.]. The frontal sinus drainage pathway and related structures. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003;24(8):1618-1627.
31. Fatakia A., Solyar A., Lanza D. The Evolution of Frontal Sinus Surgery from Antiquity to the 21st Century. *The Frontal Sinus*. 2016:1-13. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48523-1_1
32. Wormald P. The Axillary Flap Approach to the Frontal Recess. *Laryngoscope*. 2002;112(3):494-499. <https://doi.org/10.1097/00005537-200203000-00016>
33. Lal D. H., Hwang P. Frontal Sinus Surgery. A Systematic Approach. Springer, 2019.
34. Zinreich S. J., Kennedy D. W., Rosenbaum A. E., Gayler B. W., Kumar A. J., Stammberger H. Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology*. 1987;163(3):769-775. <https://doi.org/10.1148/radiology.163.3.3575731>
35. <https://www.entandaudiologynews.com/features/ent-features/post/the-evolution-and-advancements-in-radiological-imaging-of-the-sinuses>

36. Zinreich S., Stammberger H., Bolger W., Solaiyappan M., Ishii M. Advanced CT imaging demonstrating the bulla lamella and the basal lamella of the middle turbinate as endoscopic landmarks for the anterior ethmoid artery. *Rhinol Online*. 2019;2(2):32-43. <https://doi.org/10.4193/rhinol/18.082>.
37. Bolger W. E., Stammberger H., Ishii M., Ponikau J., Solaiyappan M., Zinreich S. J. The Anterior Ethmoidal "Genu": A Newly Appreciated Anatomic Landmark for Endoscopic Sinus Surgery. *Clin Anat*. 2019;32(4):534-540. <https://doi.org/10.1002/ca.23347>
38. Bolger W. E., Ishii M., Solaiyappan M., Zinreich S. J. The Ponticulus Ethmoidalis: A Newly Appreciated Anatomic Landmark in Endoscopic Sinus Surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020;129(5):441-447. <https://doi.org/10.1177/0003489419894017>
39. Yoon J. H., Moon H. J., Kim C. H., Hong S. S., Kang S. S., Kim K. Endoscopic frontal sinusotomy using the suprainfundibular plate as a key landmark. *Laryngoscope*. 2002;112(9):1703-1707. doi:10.1097/00005537-200209000-00033
40. Машкова Т. А., Черных А. В., Неровный А. И., Малеев Ю. В. Топографо-анатомические особенности различных типов лобно-носового сообщения в прикладном аспекте. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2016;2:21-25 [Mashkova T. A., Chernykh A. V., Nerovnyy A. I., Maleev Yu. V. Topographic and Anatomical Features of the Different Types of Fronto-Nasal Communications in Applied Aspects. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2016;5(2):21-25. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2016-5-2-21-25>

Сведения об авторах

✉ **Машкова Тамара Александровна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Воронежская область, Воронеж, Студенческая ул., д. 10); e-mail: mashkova-ta@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-5264>

Алексеева Наталия Тимофеевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой нормальной анатомии человека, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Воронежская обл., Воронеж, Студенческая ул., д. 10); e-mail: alexeevant@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>

Кварацхелия Анна Гуладиевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной анатомии человека, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Воронежская обл., Воронеж, Студенческая ул., д. 10); e-mail: anna_kvar_83@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1624-634X>

Неровный Александр Иванович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Воронежская обл., Воронеж, Студенческая ул., д. 10); e-mail: aleksandr.nerovnyy@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9734-9748>

Полюхов Егор Валерьевич – аспирант кафедры оториноларингологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко (394036, Воронежская обл., Воронеж, Студенческая ул., д. 10); e-mail: pvegor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-3947>

Information about authors

✉ **Tamara A. Mashkova** – MD, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Student street, Voronezh, Voronezh region, Russia, 394036); e-mail: mashkova-ta@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-5264>

Nataliya T. Alekseeva – MD, Professor, Head of the Department of Normal Human Anatomy, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Student street, Voronezh, Voronezh region, Russia, 394036); e-mail: alexeevant@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>

Anna G. Kvaratskheliya – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Normal Human Anatomy, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Student street, Voronezh, Voronezh region, Russia, 394036); e-mail: anna_kvar_83@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1624-634X>

Aleksandr I. Nerovnyi – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Student street, Voronezh, Voronezh region, Russia, 394036); e-mail: aleksandr.nerovnyy@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9734-9748>

Egor V. Polyukhov – Postgraduate student of the Department of Otorhinolaryngology, Burdenko Voronezh State Medical University (10, Student street, Voronezh, Voronezh region, Russia, 394036); e-mail: pvegor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-3947>