Пластическая хирургия и эстетическая медицина
2023, №2, с. 76-80
https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302176

Plastic Surgery and Aesthetic Medicine
2023, no 2, pp. 76-80
https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302176

Методы латерализации грушевидной апертуры. Систематический обзор

© Д.С. ПШЕННИКОВ

[1]ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом лор-болезней, Рязань, Россия;
[2]ГБУ Рязанской области «Областная клиническая больница им. Н.А. Семашко», Рязань, Россия

РЕЗЮМЕ

Хроническая назальная обструкция является важной проблемой современной оториноларингологии, так как значительно снижает качество жизни пациентов и нередко требует хирургического лечения. Стандартные методы лечения носовой непроходимости, такие как септопластика и хирургия нижних носовых раковин, нередко не приносят желаемого результата. Объяснить причины неудач хирургии носовой перегородки и нижних носовых раковин можно работой внутреннего носового клапана, дисфункция которого сама по себе приводит к назальной обструкции. В некоторых случаях узость грушевидной апертуры может приводить к дисфункции клапана носа и, как следствие, к назальной обструкции. С 1952 г. по настоящее время известен ряд работ, в которых описаны различные методики расширения грушевидной апертуры за счет простой резекции края грушевидного гребня. В данной статье проведен систематический обзор костнопластических методов расширения грушевидного отверстия, при которых оперирующий хирург сохраняет интактным костный край грушевидного гребня, резецируя более латеральные и глубокие костные фрагменты, сдвигая значительную часть боковой стенки полости носа в латеральном направлении. Несмотря на сложность техники в сравнении с простой резекцией грушевидного гребня, данные методы латерализации имеют широкий круг приложения в полости носа и являются эффективными в отношении симптомов назальной обструкции.

Ключевые слова: *грушевидная апертура, дисфункция внутреннего носового клапана, латерализация грушевидной апертуры, пластика воздухоносных путей.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:
Пшенников Д.С. — https://orcid.org/0000-0002-1779-8341
Автор, ответственный за переписку: Пшенников Д.С. — e-mail: pshennikovd@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Пшенников Д.С. Методы латерализации грушевидной апертуры. Систематический обзор. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина.* 2023;2:76–80. https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302176

Methods of pyriform aperture lateralization: a systematic review

© D.S. PSHENNIKOV

[1]Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia;
[2]Semashko Ryazan Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russia

ABSTRACT

Chronic nasal obstruction is an important problem of modern otorhinolaryngology, as it significantly reduces the quality of life and often requires surgical treatment. Standard treatment approaches for nasal obstruction, such as septoplasty and inferior turbinate surgery, are often ineffective. Failed surgery of nasal septum and inferior turbinates can be explained by internal nasal valve whose dysfunction leads to nasal obstruction. In some cases, narrowness of pyriform aperture can lead to nasal valve dysfunction and consequent nasal obstruction. Several reports devoted to various techniques of pyriform aperture enlargement through simple resection of the edge of pyriform ridge have been published since 1952. This review is devoted to osteoplastic methods of pyriform aperture enlargement. In these cases, surgeon keeps the bone edge of pyriform ridge intact, resects more lateral and deeper bone fragments and partially displaces lateral wall of the nasal cavity in lateral direction. Despite technical complexity compared to simple resection, these lateralization techniques have a wide scope of application in nasal cavity. They are effective for symptoms of nasal obstruction.

Keywords: *pyriform aperture, internal nasal valve dysfunction, lateralization of pyriform aperture, airway repair.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:
Pshennikov D.S. — https://orcid.org/0000-0002-1779-8341
Corresponding author: Pshennikov D.S. — e-mail: pshennikovd@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Pshennikov DS. Methods of pyriform aperture lateralization: a systematic review. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine.* 2023;2:76–80. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302176

Хроническая назальная обструкция является важной проблемой современной оториноларингологии. Затрудненное носовое дыхание — это не только один из самых распространенных симптомов в ринологической практике, но и причина значительного дискомфорта и финансовых затрат для пациента [1, 2]. Хроническая назальная обструкция неизбежно приводит к снижению работоспособности, стойким нарушениям сна, раздражительности, недомоганию, ухудшению аппетита, что значительно снижает качество жизни пациентов и нередко требует хирургического лечения [3].

Насколько носовая непроходимость является одним из наиболее распространенных симптомов, наблюдаемых в ринологической практике, настолько и септопластика с коррекцией нижних носовых раковин является одной из наиболее частых хирургических процедур, выполняемых оториноларингологами, направленных на коррекцию назальной обструкции [4, 5]. Однако, несмотря на то что септопластика с хирургией нижних носовых раковин при деформации носовой перегородки и сопутствующем хроническом рините является «золотым стандартом» в лечении назальной обструкции, ее эффективность может значительно варьировать (по данным литературы, от 43% до 85%) и парадоксально ставится под сомнение некоторыми авторами [6—9]. Это привело к исследованиям, направленным на сравнение септопластики с нехирургическими методами лечения пациентов с деформацией носовой перегородки и назальной обструкцией, в которых парадоксально ставятся под сомнение преимущества хирургических методов [10]. К тому же, по данным литературы, распространенность деформации носовой перегородки достигает 80%, тогда как только меньшинство среди этих пациентов страдают от носовой непроходимости и испытывают необходимость в хирургическом лечении [11]. При этом объективные измерения далеко не всегда коррелируют с субъективными показателями оценки эффективности септопластики [12].

Объяснить причины неудач хирургии носовой перегородки и нижних носовых раковин можно работой внутреннего носового клапана, дисфункция которого сама по себе приводит к назальной обструкции. Область носового клапана является первичным регулятором объема воздуха, проходящего через полость носа [13]. Согласно предположениям C.J. Woodhead (1995), локализация и форма носового клапана вариабельны. При этом, основываясь на измерении давления в различных отделах полости носа, можно сделать вывод, что уровень переднего конца нижних носовых раковин является сегментом, ограничивающим поток вдыхаемого воздуха. Однако после анемизации, когда передний конец нижних носовых раковин сокращается (или в результате ранее перенесенной операции), самое узкое место перемещается в область грушевидного отверстия, узость которого в данном случае также может приводить к назальной обструкции [14].

Проблеме увеличения грушевидного отверстия для лечения назальной обструкции уделено считаное количество работ, которые берут свое начало с работы пластического хирурга B. Douglas (1952). В них описаны методики расширения грушевидной апертуры за счет простой резекции края грушевидного гребня на разном уровне [14—24]. При этом резекция производится эндоназальным или сублабиальным доступом, а операции зачастую комбинируются с другими методами, направленными на устранение носовой непроходимости, что усложняет оценку эффективности резекции. Краткая характеристика работ по хирургическому расширению грушевидной апертуры за счет резекции грушевидного гребня, доступных на сегодняшний день в базах данных MEDLINE, Medscape и PubMed, включая семантический поиск в ResearchGate, представлена в **таблице**.

Представленные в **таблице** методы хирургии грушевидной апертуры, направленные на расширение ее границ и купирование назальной обструкции, относятся к простым резекционным методам с удалением части костного фрагмента грушевидного гребня. На сегодняшний день также существуют более сложные методы увеличения объема полости носа для купирования затрудненного дыхания, включающие в себя также расширение на уровне грушевидной апертуры. Данные методы хирургического лечения, включающие латерализацию грушевидной апертуры, можно отнести к костнопластическим операциям, так как при них костный край грушевидной апертуры либо не резецируется и сохраняется интактным, но сдвигается в латеральном направлении за счет удаления других (более латерально расположенных) костных фрагментов, либо резецируется вместе с более глубоко расположенными костными участками верхней челюсти и слезной кости. Таким образом, грушевидное отверстие в итоге все равно расширяется с увеличением пространства области носового клапана, что потенциально улучшает дыхательную функцию.

Цель настоящего исследования — проведение систематического обзора методов латерализации грушевидной апертуры.

Научный поиск проведен в базах данных Medscape и PubMed. Для поиска использованы следующие ключевые слова: грушевидная апертура или отверстие, латерализация или пластика грушевидной апертуры (грушевидного отверстия), стеноз или узость грушевидной апертуры (грушевидного отверстия), купирование назальной обструкции.

В обзор включены исследования по хирургическому лечению взрослых пациентов (старше 18 лет). При анализе источников были исключены работы, содержащие простые резекционные методики расширения грушевидной апертуры, упомянутые в **таблице**.

Краткая характеристика работ по хирургическому расширению грушевидной апертуры за счет резекции грушевидного гребня

Автор и доступ	Количество пациентов	Показания	Особенности операции	Результат
B. Douglas (1952) [16], эндоназальный	7	Назальная обструкция; данные риноскопии; неэффективность операций на перегородке и носовых раковинах	S-образный разрез с перемещением лоскутов; стентирование 7 дней	Улучшение
L. Rozner (1964) [17], эндоназальный	1	Назальная обструкция; данные риноскопии; неэффективность операций на перегородке и носовых раковинах	Изогнутый разрез; резекция костного фрагмента 10×5 мм; передняя тампонада 2 сут	Улучшение
R. Shetty (1977) [18], эндоназальный	30	Назальная обструкция; данные риноскопии; неэффективность операций на перегородке и носовых раковинах	Изогнутый разрез; резекция фрагмента на протяжении 10 мм	28 — улучшение, 2 — отсутствие эффекта
C.J. Woodhead (1995) [14], эндоназальный	—	Назальная обструкция; данные риноскопии; положительный тест Cottle; неэффективность операций на перегородке и носовых раковинах	Z-пластика	—
T. Erdem и соавт. (2004) [19], внутриротовой	2	Назальная обструкция; данные РКТ и риноэндоскопии; отсутствие девиации носовой перегородки; сужение угла ВНК	Передняя тампонада 5 сут; комбинация с открытой ринопластикой (spreader grafts)	Улучшение
W. Smith и соавт. (2009) [20], эндоназальный	40	Назальная обструкция; отсутствие девиации носовой перегородки; отсутствие гипертрофии ННР; наличие коллапса крыла носа	—	Улучшение
J.E. Gilde и соавт. (2015) [21], эндоназальный	6	Назальная обструкция (шкала NOSE); данные риноэндоскопии	Z-пластика; резекция костного фрагмента 10×5—8 мм; 5 из 6 случаев — комбинация с риносептопластикой и хирургией раковин	Улучшение
S. Roy и соавт. (2015) [22], эндоназальный	26	Назальная обструкция (ВАШ); значительное сужение ГА по данным риноэндоскопии; неэффективность предыдущей септопластики и хирургии ННР или операции на ВНК	Изогнутый разрез; пьезоинструмент; резекция костного фрагмента 2 мм в ширину + резекция головки ННР; комбинация с риносептопластикой и хирургией ННР в 24 из 26 случаев	23 — улучшение, 3 — отсутствие эффекта
O.B. Sofia и соавт. (2017) [23], внутриротовой	8	Назальная обструкция (шкала NOSE); ПАРМ; положительный тест Cottle	—	7 — улучшение, 1 — отсутствие эффекта
К.Б. Липский и соавт. (2021) [24], эндоназальный	20	Назальная обструкция (шкала NOSE); данные РКТ без их измерения	Пьезоинструмент; резекция костного фрагмента ГГ + резекция головки ННР	—

Примечание. РКТ — рентгеновская компьютерная томография; ВНК — внутренний носовой клапан; ННР — нижние носовые раковины; шкала NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) — анкета-опросник оценки носового дыхания; ВАШ — визуально-аналоговая шкала выраженности симптомов назальной обструкции; ГА — грушевидная апертура; ПАРМ — передняя активная риноманометрия; ГГ — грушевидный гребень.

Первой работой в данном направлении можно считать работу A. Triaca и соавт. (2012), целью которой было представить новую методику расширения области носового клапана, основанную на латерализации носовых стенок. Операция, представленная группой авторов, выполнялась под местной анестезией и заключалась в резекции при помощи тонкого бора или пьезоэлектрической пилы полулунного фрагмента костной ткани шириной 0,3—0,5 мм и высотой от дна грушевидной апертуры до уровня нижней носовой раковины, расположенного параллельно краю (и латеральнее его на 0,5 см) нижней трети грушевидного отверстия. После удаления поверхностных костных слоев дальнейшую, более глубокую резекцию во избежание ненужного рубцевания необходимо выполнять без повреждения слизистой оболочки полости носа и верхнечелюстной пазухи. На следующем этапе готовую латеральную стенку передних отделов полости носа надламывают по типу «зеленой ветки», сдвигают со стороны ноздри в латеральном направлении и фиксируют маленькой пластиной и двумя винтами в новом заданном положении. Данная операция выполняется из внутриротового доступа с разрезом около 1,5 см, при необходимости выполняется билатерально. Авторы докладывают о 15 прооперированных пациентах, которые субъективно отметили значительное улучшение носового дыхания при от-

сутствии значимых осложнений. Однако объективные данные при долгосрочном наблюдении не были представлены. К основным преимуществам этой методики, по мнению авторов, можно отнести то, что она успешно выполнима под местной анестезией, технически проста, хорошо переносится пациентами, поскольку не влечет за собой эстетических изменений или использования сложных, растянутых по времени методик коррекции динамического компонента внутреннего носового клапана. При этом достигается стойкое увеличение площади поперечного сечения области носового клапана, что значительно улучшает функцию носового дыхания [25].

D.B. Simmen и соавт. (2015) и F. Sommer и соавт. (2016) последовательно и совместно описали похожую технику в своей модификации, в отличие от работы A. Triaca и соавт. выполняемую эндоназальным эндоскопическим доступом. Авторы назвали свою операцию грушевидной турбинопластикой (pyriform turbinoplasty), для лучшего эффекта в отношении назальной обструкции она может комбинироваться с латерализацией боковой стенки полости носа [26, 27]. Суть грушевидной турбинопластики заключается в подслизистой редукции фрагмента лобного отростка верхней челюсти и слезной кости при помощи 3 мм остеотома, за счет чего увеличивается просвет области носового клапана при минимальном повреждении слизистой оболочки полости носа [26]. Далее при необходимости операция может быть расширена латерализацией боковой стенки полости носа путем продолжения диссекции в заднем направлении, следуя за медиальной стенкой верхнечелюстной пазухи до достижения заднего прикрепления нижней носовой раковины к небной кости, резекции основания нижней носовой раковины, соответствующей части грушевидного отверстия и фрагмента слезной кости позади слезно-носового канала, который присоединяется к крючковидному отростку [27]. Результаты авторов, основанные на компьютерной симуляционной модели (ANSYS Fluent solver, ANSYS Workbench 14), созданной на основе данных рентгеновской компьютерной томографии пациента, показали увеличение воздушного потока через носовую полость без существенного изменения нормального распределения воздуха в результате хирургического лечения [26, 27]. Таким образом, грушевидная турбинопластика и латерализация боковой носовой стенки — это подслизистые хирургические процедуры, которые расширяют область носового клапана без какой-либо резекции слизистой оболочки. Компьютерная вычислительная аэродинамика доказывает, что эти процедуры приводят к нормальному, однородному распределению воздушного потока, что обеспечивает равномерный нагрев и увлажнение вдыхаемого воздуха без существенного изменения архитектоники полости носа. Несмотря на оптимистические выводы, авторы указали только на одного пациента, которому выполнена операция в описанной модификации с положительным, но не подтвержденным объективными методами исследования результатом.

B.L.K. Wong и соавт. (2018) описали свою комбинированную концепцию хирургического лечения назальной обструкции, названную ими пластикой воздухоносных путей (airwayplasty), которая включает в себя септопластику, хирургию носовых раковин и грушевидную турбинопластику с латерализацией боковой стенки полости носа в модификации наподобие D.B. Simmen и соавт. (2015) и F. Sommer и соавт. (2016). По предложенной методике были прооперированы 28 пациентов, 23 из которых были исследованы в течение года (5 выбыли из исследования из-за их недоступности контакту). Для оценки эффективности хирургического лечения были использованы опросник SNOT-22 и 10-балльная визуально-аналоговая шкала выраженности симптомов назальной обструкции (ВАШ). Для операции были отобраны пациенты, у которых оказалась неэффективной медикаментозная терапия в течение 6 мес и имеющие структурную назальную обструкцию дыхательных путей. Авторы опубликовали хорошие результаты: оценка по SNOT-22 с 51,7±10,3 балла до операции уменьшилась через 12 мес статистически значимо (p<0,00006) — на 54%, до 23,3±8,3 балла; назальная обструкция по ВАШ с 9,0±0,6 уменьшилась также статистически значимо (p<0,00005) — на 76%, до 2,2±0,9. Учитывая применение во всех случаях комбинированной операции, включающей латерализацию боковой стенки носа, септопластику и хирургию носовых раковин, невозможно оценить результат каждого из этих вмешательств в отдельности, но их совокупность, названная пластикой воздухоносных путей (airwayplasty), приносит значимый положительный эффект, что доказано авторами [28].

Таким образом, латерализация боковой стенки полости носа — довольно молодая хирургическая техника, впервые описанная A. Triaca и соавт. в 2012 г. [25]. Несмотря на описанные положительные результаты предложенных хирургических модификаций, насчитывающие 39 случаев, и отсутствие значимых побочных эффектов, эти операции до настоящего времени не получили широкого распространения. На наш взгляд, основная причина этого заключается в сложности указанной хирургической техники, особенно в сравнении с резекционными методами расширения грушевидной апертуры. Однако при правильном ее использовании возможности лечения хронической назальной обструкции значительно расширяются.

В данном вопросе необходимы дальнейшие исследования для определения необходимых функциональных и анатомических показаний к применению описанных методик.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, et al. Outcomes after nasal septoplasty: Results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(3):283-290.
2. Chandra RK, Patadia MO, Raviv J. Diagnosis of nasal airway obstruction. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42(2):207-225.
3. Colás C, Galera H, Añibarro B, Soler R, Navarro A, Jáuregui I, Peláez A. Disease severity impairs sleep quality in allergic rhinitis (The SOMNIAAR study). *Clin Exp Allergy*. 2012;42(7):1080-1087. https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2011.03935.x
4. Gamerra M, Cantone E, Sorrentino G, et al. Mathematical model for the preoperative identification of obstructed nasal subsites. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2017;37:410-415.
5. Kuduban O, Bingol F, Budak A, et al. The reason of dissatisfaction of patient after septoplasty. *Eurasian J Med*. 2015;47:190-193.
6. Wei L, Wang L, Lu W, Jiang T, Liu Z, Wang M, Wu X, Wang Z. A new technique of revision septoplasty using semi-penetrating straight and circular incisions of the nasal septum. *J Laryngol Otol*. 2019;133:494-500. https://doi.org/10.1017/S0022215119000951
7. Illum P. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: long-term results after randomized turbinoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1997; 254(Suppl 1):89-92.
8. Uppal S, Mistry H, Nadig S, Back G, Coatesworth A. Evaluation of patient benefit from nasal septal surgery for nasal obstruction. *Auris Nasus Larynx*. 2005;32:129-137.
9. Tsang CLN, Nguyen T, Sivesind T, et al. Long-term patient-related outcome measures of septoplasty: A systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018;275:1039-1048. https://doi.org/10.1007/s00405-018-4874-y
10. Van Egmond MM, Rovers MM, Hendriks CT, van Heerbeek N. Effectiveness of septoplasty versus non-surgical management for nasal obstruction due to a deviated nasal septum in adults: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16:500. Published 2015 Nov 04. https://doi.org/10.1186/s13063-015-1031-4
11. Roblin DG, Eccles R. What, if any, is the value of septal surgery? *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2002;27(2):77-80.
12. Kahveci OK, Miman MC, Yucel A, Yucedag F, Okur E, Altuntas A. The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx*. 2012;39(3):275-279. https://doi.org/10.1016/j.anl.2011.08.006
13. Kern EB. *Surgery of the nasal valve. Plastic reconstructive surgery of face and neck*. New York: Grune and Stratton; 1977:161.
14. Woodhead CJ. Piriform aperture surgery for alar collapse. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1995;20:74-79.
15. Hajem H, Botter C, Al Omani M, Sounthakith V, de Bressieux E, Benkhatar H. Pyriform Aperture Enlargement for Internal Nasal Valve Obstruction in Adults: Systematic Review and Surgical Classification. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;165(5):745-750. https://doi.org/10.1177/0194599821994739
16. Douglas B. The relief of vestibular nasal obstruction by partial resection of the nasal process of the superior maxilla. *Plast Reconstr Surg (1946)*. 1952 Jan;9(1):42-51.
17. Rozner L. Nasal obstruction due to restriction of the bony nasal inlet. *Br J Plast Surg*. 1964;17:287-296.
18. Shetty R. Nasal pyramid surgery for correction of bony inlet stenosis. *J Laryngol Otol*. 1977;91(3):201-208.
19. Erdem T, Ozturan O, Erdem G, Akarcay M, Miman MC. Nasal pyriform aperture stenosis in adults. *Am J Rhinol*. 2004;18(1):57-62.
20. Smith W, Lowe D, Leong P. Resection of pyriform aperture: a useful adjunct in nasal surgery. *J Laryngol Otol*. 2009;123(1):123-125.
21. Gilde JE, Handler EB, Shih CW. Pyriform Widening with Concurrent Z-Plasty for Nasal Valve Surgery: Revisiting a Time-Tested Technique. *The American Journal of Cosmetic Surgery*. 2015;32(4):238-246. https://doi.org/10.5992/AJCS-D-15-00029.1
22. Roy S, Iloreta AM, Bryant LM, Krein HD, Pribitkin EA, Heffelfinger RN. Piriform aperture enlargement for nasal obstruction. *Laryngoscope*. 2015; 125(11):2468-2471. https://doi.org/10.1002/lary.25343
23. Sofia OB, Castro Neto NP, Katsutani FS, Mitre EI, Dolci JE. Evaluation of pre- and post-pyriform plasty nasal airflow. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018; 84(3):351-359. Epub 2017 May 06. https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.03.013
24. Липский К.Б., Русецкий Ю.Ю., Аганесов Г.А., Арутюнян Э.Г., Юнусов Т.Ш., Гадагатль А.А., Андреева М.А. Выполнение конхопластики и пластики грушевидного отверстия через вестибулярный доступ носа. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2021;4:14-19. Lipsky KB, Rusetsky YuYu, Aganesov GA, Arutyunyan EG, Yunusov TSh, Gadagatl AA, Andreeva MA. Conchoplasty and piriform aperture enlargement through vestibular nasal approach. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. 2021;4:14-19. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202104114
25. Triaca A, Brusco D, Guijarro-Martínez R. Nasal wall lateralization: A novel technique to improve nasal airway obstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2013;51(2):24-25. Epub 2012 Feb 18. PMID: 22349039. https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2012.01.018
26. Simmen DB, Sommer F, Briner HR, Jones N, Kröger R, Hoffmann TK, Lindemann J. The effect of "Pyriform Turbinoplasty" on nasal airflow using a virtual model. *Rhinology*. 2015;53(3):242-248.
27. Sommer F, Simmen DB, Briner HR, Jones NS, Hoffmann TK, Scheithauer MO, Lindemann J. Effects of nasal wall lateralization and pyriform turbinoplasty on nasal air conditioning. *Otorhinolaryngology — Head and Neck Surgery*. 2016;2(2):1-5. https://doi.org/10.15761/OHNS.1000135
28. Wong BLK, Peng Y, Shamil E, Leong P. Airwayplasty: long-term outcome of nasal wall lateralisation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018;275(5):1123-1128. https://doi.org/10.1007/s00405-018-4911-x

Поступила 22.07.2022
Received 22.07.2022
Принята к печати 20.12.2022
Accepted 20.12.2022