

DOI: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-9-15



УДК 611.714; 616.215
14.03.01 – анатомия человека
© Коллектив авторов, 2020

Характеристика структур задних отделов полости носа в возрастном аспекте у детей

И. В. Гайворонский^{1, 2,*}, М. В. Маркеева³, О. Ю. Алешкина³, Н. В. Тарасова⁴

¹ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны России, Санкт-Петербург, Россия

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

³ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», Саратов, Россия

⁴Пятигорский Медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Пятигорск, Россия

Цель – определить морфометрические характеристики задних отделов полости носа в разные периоды детства и установить возрастную норму для усовершенствования способов хирургического лечения атрезии хоан и оптимального доступа к переднему отделу основания черепа.

Материал и методы. Проведена краниометрия структур полости носа на 87 черепах детей в возрасте от 1 до 21 года.

Результаты. Выявлена возрастная изменчивость линейных размеров и формы хоан, их взаимосвязь с размерами грушевидной апертуры и высотой полости носа в заднем отделе. Увеличение высоты хоан и высоты полости носа сзади начинается с 2–3 лет, а ширины – с 8–12 лет. Высота и ширина грушевидной апертуры равны до 8–12 лет, увеличение происходит в старших детских группах с преобладанием высоты над ее шириной. Высота полости носа сзади увеличивается во всех возрастных периодах. Рост изученных структур полости носа завершается к юношескому возрасту. В грудном возрасте высота хоан меньше высоты полости носа сзади на 45%, и меньше высоты грушевидной апертуры на 20%; в юношеском возрасте данные соотношения составляют 42% и 23% соответственно. Ширина хоан меньше ширины грушевидной апертуры в грудном возрасте на 49%, а в юношеском возрасте – на 40%. Для грудного и раннего детского возрастов характерны малые размеры высоты и ширины хоан. В четверти случаев их форма круглая, однако, встречается и яйцевидная. Высота и ширина грушевидной апертуры в эти возрастные периоды одинаковы и не превышают 17–18 мм; высота полости носа сзади составляет 25–27 мм.

Заключение. Определены возрастные морфометрические особенности строения задних отделов полости носа, что необходимо учитывать оториноларингологам и нейрохирургам при планировании эндоскопического интраназального хирургического доступа у детей. Чем младше ребенок, тем сложнее выполнить хирургическое вмешательство, из-за значительного ограничения доступа вследствие небольших размеров грушевидного отверстия, полости носа и неподатливости носовой перегородки. При хоанотомии по поводу атрезии необходимо формировать хоану, сравнивая по форме и размерам с возрастной нормой.

Ключевые слова: детский возраст, краниометрия, хоаны, эндоскопическая ринопластика, основание черепа, атрезия хоан, грушевидная апертура, полость носа.

Age-related Description of the Posterior Structures of the Nasal Cavity in Children

© I. V. Gaivoronskii^{1, 2,*}, M. V. Markeeva³, O. Yu. Aleshkina³, N. V. Tarasova⁴, 2020

¹S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

²Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

³V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia

⁴Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia

The aim of the study was to describe morphometric characteristics of the posterior parts of the nasal cavity in different periods of childhood and to specify the age-related norm for improving surgical treatment options of choanal atresia and providing an optimal access to the anterior part of the skull base.

Material and methods. The study included 87 children aged 1–21 who were exposed to craniometry of the nasal cavity structures.

Results. The age-related variability of the linear dimensions and shape of the choanae, their relationship with the dimensions of the pyriform aperture and the height of the nasal cavity in the posterior part were defined in the study. The increase in the height of the choanae and the height of the nasal cavity at the back starts from 2–3 years of age, and the width – from 8–12 years of age. The height and width of the pyriform aperture are equal to the age of 8–12; these parameters increase in older children's groups with a predominance of the height over the width. The height of the nasal cavity at the back increases in all age periods. The growth of the studied structures of the nasal cavity is completed by adolescence. In infancy, the height of the choanae is less than the height of the nasal cavity at the back by 45%, and less than the height of the pyriform aperture by 20%; in adolescence, these ratios are 42% and 23%, respectively. In infancy the choanal width is less than the width of the pyriform aperture by 49%, and in adolescence – by 40%. In infancy and early childhood, the

choanae are typically small in height and width. Their shape is round in 25% of cases, however, ovoid shape is also found. The height and width of the pyriform-shaped aperture at these age periods are similar and do not exceed 17–18 mm; the height of the nasal cavity at the back is 25–27 mm.

Conclusion. The authors have described age-related morphometric features of the posterior structures of the nasal cavity. These features should be taken into account by otorhinolaryngologists and neurosurgeons when planning endoscopic intranasal surgical access in children. The younger the child is, the more difficult it is to perform a surgery due to the significant restriction of the access resulted from the small size of the pyriform opening and the nasal cavity, and the obstinacy of the nasal septum. When performing choanotomy for atresia, it is necessary to form the choana comparing it in shape and size with the age-related norm.

Key words: *childhood, craniometry, the choanae, endoscopic rhinosurgery, the skull base, choanal atresia, the pyriform aperture, the nasal cavity.*

***Автор для переписки:**

Гайворонский Иван Васильевич
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, ул. Академика Лебедева, 6Ж, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

***Corresponding author:**

Ivan Gaivoronskii
S.M. Kirov Military Medical Academy, ul. Akademika Lebedeva, 6Zh, St. Petersburg, 194044, Russian Federation
E-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

Введение

В последнее десятилетие в детской рино- и нейрохирургии применяются малоинвазивные эндоскопические технологии [4]. Показаниями для эндоскопического хирургического лечения являются различные патологические изменения внутриносовых структур и околоносовых пазух у детей: синуситы, опухоли, травматические и врожденные пороки развития полости носа и основания черепа [7]. Среди детей с пороками развития наиболее часто оперативные вмешательства производят по поводу врожденной атрезии хоан [8, 18, 19, 20, 21]. В последние годы все чаще применяется трансназальный микрохирургический метод хоанотомии с применением современной эндоскопической техники, как наиболее легко выполнимый, щадящий, безопасный и отличающийся высоким уровнем успеха [5, 22, 23, 24, 27]. Большинство специалистов рекомендуют проведение операций для хирургической коррекции хоанальной атрезии в течение первого года жизни, так как длительная назальная обструкция вызывает необратимые изменения роста лицевого скелета [6]. В публикациях описаны случаи диагностики и хирургического лечения одно- и двусторонней атрезии хоан у детей разного возраста и у взрослых [11, 15, 17]. Считается целесообразным проведение восстановления просвета хоан в возрасте от 1.5–2 до 3–5 лет, когда размеры полости носа позволяют выполнить наиболее тщательное вмешательство с применением эндоскопа, лазера, долот и фрез [2].

Учитывая значительное различие возрастных параметров полости носа, околоносовых пазух, основания черепа, скудность имеющихся морфометрических данных этих образований у детей, некоторые авторы предлагают при выборе траектории хирургического вмешательства основываться на нескольких измерениях, проведенных на КТ-граммах че-

репа ребенка [10], но недостатком данного метода является математическая погрешность полученных размеров [14, 25, 26]. Краниометрия позволяет непосредственно получить точные данные структур черепа [12, 16], подтверждающиеся рядом работ, посвященных изучению анатомической изменчивости черепа взрослых людей [1, 3, 9, 13]. В современных отечественных краниологических коллекциях детские черепа практически отсутствуют, а имеющихся составляют только незначительную их часть и, возможно, поэтому их изучение ограничено. Знание возрастных особенностей анатомии полости носа и околоносовых пазух у детей необходимо при эндоназальных хирургических доступах в оториноларингологии и нейрохирургии.

Цель исследования – определить морфометрические характеристики задних отделов полости носа в разные периоды детства и установить возрастную норму для усовершенствования способов хирургического лечения атрезии хоан и оптимального доступа к переднему отделу основания черепа.

Материал и методы исследования

Проведена краниометрия 87 детских мацерированных черепов без учета половой принадлежности из фундаментальных коллекций кафедры анатомии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского и кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. На проведение исследований получено разрешение локального этического комитета СГМУ им. В.И. Разумовского, протокол № 11 от 14.03.2011 г. Черепа были лишены разрушений и деформаций, представляли цельный объект исследования, исключены краниостеноз и гидроцефалия. Краниометрию проводили техническим штангенциркулем и металлической линейкой с ценой деления 0.1 мм. Все черепа детей были разделены на 6 возрастных групп, согласно принятой возрастной периодизации на VII Всесоюзном съезде анатомов, гистологов и эмбриологов (1965): I период – грудной возраст (1–1.5 года; n=13); II период – раннее детство (2–3 года; n=23); III период – первое детство (4–7 лет; n=15); IV период – второе детство (8–12 лет; n=14); V период – подростковый возраст

Таблица 1

Изменчивость линейных параметров полости носа у детей (M±m, мм)

Изучаемые параметры	Возраст, годы					
	1–1.5	2–3	4–7	8–12	13–16	17–21
ВХ	13.2±0.7	14.7±0.3	16.8±0.6	19.8±0.8	21.3±0.5	23.3±0.3
ШХ	8.6±0.3	9.0±0.2	9.6±0.3	11.5±0.3	12.2±0.4	14.0±0.4
ВГА	16.6±0.8	17.7±0.6	19.1±1.0	25.2±1.0	25.9±1.2	30.4±1.3
ШГА верхняя	13.0±0.3	13.9±0.3	14.0±0.3	15.4±0.4	16.0±0.5	15.7±0.4
ШГА средняя	16.8±0.3	17.8±0.3	18.9±0.4	20.9±0.6	21.6±0.5	22.6±0.4
ШГА нижняя	11.7±0.3	12.2±0.3	12.9±0.5	13.3±0.6	14.5±0.3	13.6±0.7
ВПНз	24.7±0.8	26.5±0.5	28.9±0.9	33.9±1.2	36.7±1.3	40.7±1.0

Примечание: ВХ – высота хоан, ШХ – ширина хоан, ВГА – высота грушевидной апертуры, ШГА – ширина грушевидной апертуры, ВПНз – высота полости носа сзади.

(13–16 лет; n=12); VI период – юношеский возраст (17–21 год; n=10). Были изучены следующие параметры полости носа: высота и ширина хоан, их форма; высота и ширина грушевидной апертуры на разных уровнях; высота полости носа сзади. Высоту хоан измеряли как расстояние между верхней и нижней точками хоаны слева и справа; ширину хоан – расстояние между медиальной и латеральной точками хоаны слева и справа во фронтальной плоскости. Высотой грушевидной апертуры было расстояние от риниона до назоспинальной точки; верхний размер ширины грушевидной апертуры определяли как расстояние между точками пересечения нижнего края носовой кости и лобного отростка верхней челюсти; средним размером ширины грушевидной апертуры считали наибольшее расстояние между наружными точками отверстия; нижний размер ширины грушевидной апертуры соответствовал расстоянию между наиболее нижними точками отверстия во фронтальной плоскости. Высоту полости носа сзади измеряли как расстояние от заднего края решетчатой пластинки до дна полости носа в сагиттальной плоскости.

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ «STATISTICA 6.0». Изучены минимальное, максимальное, среднее значения параметров, стандартная ошибка среднего, стандартное отклонение, коэффициент вариации, относительный темп прироста. Коэффициент вариации (Cv%) характеризует изменчивость, которую считали слабой, если Cv не превышал 10%, средней, когда Cv составлял 11–25% и высокой при Cv>25%. Среднегодовой относительный темп прироста, выраженный в процентах (%), рассматривался как наибольший или наименьший. Так как распределение в выборках не отличалось от нормального (тест Колмогорова-Смирнова и/или w-тест Шапиро-Уилка), для оценки достоверности различий между средними по возрастным группам использовали t-критерий для независимых выборок.

Результаты и их обсуждение

Билатеральных достоверных различий высоты и ширины хоан не обнаружено (p>0.05), данные представлены без учета сторон (табл. 1).

Высота хоаны (ВХ) в 1–1.5 года составляет 13.2±0.7 мм. В 2–3 года достоверно увеличивается на 1.5 мм (p<0.05), относительный прирост составляет 11.4%. В 4–7 лет происходит дальнейший рост на 2,1 мм (p<0.01), а к 8–12 годам высота увеличивается еще на 3.0 мм (p<0.01). Относительный прирост за эти возрастные периоды составляет 11.3% и 18.6% соответственно. В 13–16 лет высота хоан увеличивается только на 1.5 мм, что не имеет достоверных различий по сравнению с 8–12 годами (p>0.05). За этот возрастной период наблюдается наименьший относительный прирост, который составляет 7.6%. В 17–21 год высота хоан вновь увеличивается на 2.0 мм (p<0.001), достигая максимальных значений, относительный прирост составляет 10.0%. Изменчивость слабой степени по данному параметру определена в раннем детском возрасте и старших возрастных группах (Cv=10.0, 7.5 и 3.5%) и средней степени – в других возрастных периодах (Cv=13.2–18.8%).

Ширина хоаны (ШХ) до 7 лет не имеет статистически значимых различий со значениями аналогичного параметра черепов грудного возраста и периода раннего детства (p>0.05), величина варьирует от 8.6 до 9.6 мм. В 8–12 лет ширина увеличивается на 2.5 мм (p<0.001) по сравнению с 2–3 годами, относительный прирост за этот возрастной период составляет 27.8%. В 13–16 лет рост в ширину замедляется, а в 17–21 год – вновь увеличивается на 1.8 мм (p<0.01), относительный прирост в юношеском возрасте составил 14.8%. Изменчивость параметра колеблется от слабой до средней степени во всех возрастных группах (Cv=7.0–14.6%).

В грудном возрасте наиболее часто хоаны имеют овальную форму (76.9%) и редко – круглую (23.1%). В 2–3 года преобладает овальная форма (95.5%), в единичном случае

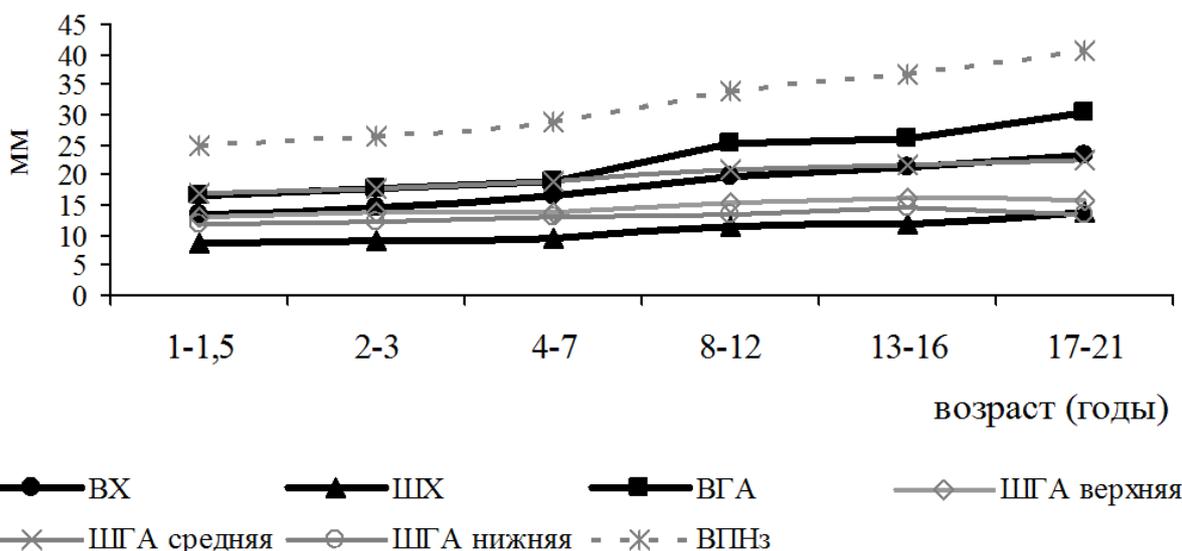


Рис. 2. Линейные параметры структур полости носа у детей. Обозначения – см. табл. 1.

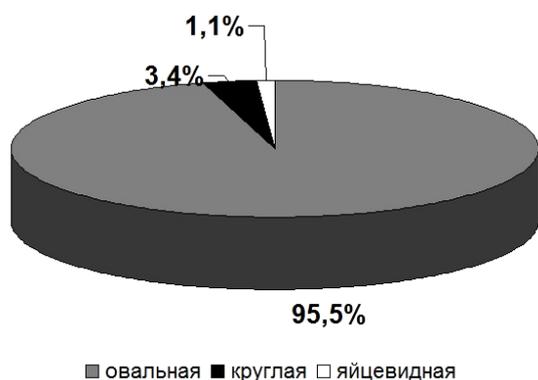


Рис. 1. Форма хоан в общей группе черепов.

регистрируется яйцевидная (4.5%). В других возрастных группах во всех наблюдениях встречаются хоаны овальной формы. В общей группе черепов преобладает овальная форма хоан в 95.5%, круглая встречается в 3.4% случаев, яйцевидная – в 1.1% (рис. 1).

Высота грушевидной апертуры (ВГА) в 1–1.5 года составляет 16.6 ± 0.8 мм. С 2–3 до 4–7 лет незначительно увеличивается и соответствует в среднем 17.7–19.1 мм ($p > 0.05$). Рост высоты продолжается в 8–12 лет, достоверно увеличиваясь на 6.1 мм ($p < 0.001$), относительный прирост за этот возрастной период составляет 31.4%, тогда как в 13–16 лет – замедляется. В 17–21 год ВГА вновь увеличивается на 4.5 мм ($p < 0.01$), относительный прирост составляет 17.4%. Изменчивость средней степени соответствует всем возрастным группам ($Cv = 13.1 - 20.2\%$).

Верхний размер ширины грушевидной апертуры (ШГА) в 1–1.5 года составляет 13.0 ± 0.3 мм, в 2–3 года достоверно увеличивается на 0.9 мм ($p < 0.01$), относительный прирост составляет 6.9%. В 4–7 лет грушевидная апертура расширяется еще на 1.0 мм ($p < 0.01$) по сравнению с грудным возрастом, относительный прирост составляет 7.7%, про-

должая достоверно увеличиваться в 8–12 лет на 1.4 мм ($p < 0.01$), достигая стабильной величины, относительный прирост в этот период – 10.0%. После 12 лет ширина апертуры не имеет статистических различий. Данный параметр характеризуется слабой степенью изменчивости во всех возрастных группах ($Cv = 7.4 - 10.9\%$).

Средний размер ШГА в 1–1.5 года составляет 16.8 ± 0.3 мм. В 2–3 года он достоверно увеличивается на 1.0 мм ($p < 0.01$), относительный прирост составляет 6.0%. В 4–7 лет продолжается расширение грушевидного отверстия на 1.1 мм ($p < 0.05$), а в 8–12 лет – на 2.0 мм ($p < 0.01$), относительный прирост за эти возрастные периоды детства – 6.7% и 10.6% соответственно. В 13–16 лет рост апертуры замедляется. В 17–21 год ширина вновь увеличивается на 1.7 мм ($p < 0.01$) по сравнению с 8–12 годами, относительный прирост составляет 8.1%. Изменчивость во всех возрастных группах слабая ($Cv = 5.7 - 10.6\%$).

Нижний размер ШГА в 1–1.5 года составляет 11.7 ± 0.3 мм. Между соседними возрастными группами достоверных различий не выявлено ($p > 0.05$). В 4–7 лет отмечается увеличение ширины на 1.2 мм ($p < 0.05$) по сравнению с грудным возрастом и в 13–16 лет продолжает расширяться на 1.6 мм по сравнению с 4–7 годами ($p < 0.01$), относительный прирост за эти возрастные периоды равен 10.3% и 12.4% соответственно. После 16 лет средние значения ширины апертуры стабильные. Изменчивость параметра в возрастных группах слабой и средней степени ($Cv = 9.7 - 17.0\%$).

Высота полости носа сзади (ВПНз) в 1–1.5 года составляет 24.7 ± 0.8 мм (рис. 2), в последующих возрастных группах достоверно увеличиваясь: в 2–3 года – на 1.8 мм ($p < 0.05$), относительный прирост составляет 7.3%; в 4–7 лет – 2.4 мм ($p < 0.01$), относительный

прирост – 8.3%; в 8–12 лет – 5.0 мм ($p < 0.001$), относительный прирост – 17.3%; в 13–16 лет – 2.8 мм ($p < 0.05$), относительный прирост – 8.3%; в 17–21 год – 4.0 мм ($p < 0.01$), относительный прирост – 10.9%. В возрастных группах изменчивость параметра характеризуется слабой и средней степенями ($Cv = 8.1–13.8\%$).

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что высота хоан (ВХ) начинает увеличиваться с 2–3 лет, а ШХ с 8–12 лет, достигая максимальных значений в юношеском возрасте. До 8–12 лет ВГА и средний размер ШГА равны и изменяются незначительно. Начиная с этого возрастного периода до юношеского возраста происходит преобладание ее высоты над ее шириной. Верхний и нижний размеры грушевидной апертуры с возрастом расширяются незначительно, за период от 1–1,5 лет до 17–21 года они увеличились в 1.2 раза, на 17.2% и 14% соответственно. Высота полости носа сзади (ВПНз) увеличивается во всех возрастных периодах, достигая максимальных значений в юношеском возрасте. ВХ меньше ВПНз в грудном возрасте на 45% (в 2 раза), а ВГА – на 20% (в 1.2 раза), в юношеском возрасте эти соотношения составляют 42% и 23% соответственно. ШХ меньше среднего размера ШГА в грудном возрасте на 49% (в 2 раза), постепенно это соотношение уменьшается (в 1.7 раза) и в юношеском возрасте составляет 40%.

Для грудного и раннего детского возрастов характерны малые размеры ВХ и ШХ, форма их в четверти случаев круглая, однако, встречается и яйцевидная; грушевидная апертура имеет небольшие размеры, высота и ширина ее одинаковы и не превышают 17–18 мм; ВПНз составляет в среднем 25–27 мм, что имеет значение для выбора размера эндоскопического инструментария и ограничивает действия в операционном поле.

Подобные исследования в литературе встречаются только на взрослых черепах [13] и сравнить результаты нашей работы не представляется возможным.

Заключение

Установлены возрастные морфометрические особенности строения задних отделов полости носа, что необходимо учитывать оториноларингологам и нейрохирургам при планировании эндоскопического интраназального хирургического доступа у детей. Чем младше ребенок, тем сложнее выполнить хирургическое вмешательство из-за значительного ограничения доступа и небольших размеров грушевидного отверстия, полости носа, неподатливости носовой перегородки. При хоанотомии по поводу атрезии необходимо формировать хоаны, сравнивая их по форме и размерам с возрастной нормой. В грудном и раннем детском возрастных периодах их фор-

ма круглая или овальная, с 4–7 лет – овальная. Высота хоан в грудном возрасте составляет в среднем 13.2 мм, что в 2 раза меньше высоты полости носа сзади, и в 1.2 раза меньше высоты грушевидной апертуры. В юношеском возрасте эти значения в 1.7 и 1.3 раза соответственно меньше. Ширина хоан в грудном возрасте в среднем равна 8.6 мм, что меньше ширины среднего размера грушевидной апертуры в 2 раза, постепенно это соотношение уменьшается.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы / References

1. Аleshкина О.Ю., Маркеева М.В., Мареев О.В., Бикбаева Т.С., Полкoвoвa И.А. Морфостереотопометрическая изменчивость и пространственное расположение структур решетчатой кости у взрослых людей. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2017;3:5–12 [Aleshkina OYu, Markeeva MV, Mareev OV, Bikbaeva TS, Polkovova IA. Morphostereotopometric variability and spatial location of ethmoid bone structures in adults. University proceedings Volga region Medical sciences. 2017;3:5–12] (in Russian). doi: 10.21685/2072-3032-2017-3-1
2. Вeрeзгoв В.А., Кaрeлинa Н.Н. Современный взгляд на лечение врожденной атрезии хоан. Здоровые дети – будущее страны. 2017;82–3 [Verezgov VA, Karelina NN. Sovremennyy vzglyad na lechenie vrozhdennoi atrezii khoan. Zdorovyie deti – budushchee strany. 2017;82–3] (in Russian).
3. Гaйвoрoнcкий И.В., Щeрбук Ю.А., Щeрбук А.Ю., Мaдaй О.Д., Мaдaй Д.Ю. Топографическая оптимизация эндовидеохирургических вмешательств при лечении новообразований средней зоны лица. Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2018;10:276 [Gaivoronskii IV, Shcherbuk YuA, Shcherbuk AYu, Madai OD, Madai DYu. Topograficheskaya optimizatsiya endovideokhirurgicheskikh vmeshatel'stv pri lechenii novoobrazovaniy srednei zony litsa. Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy zhurnal im. professora A.L. Polenova. 2018;10:276] (in Russian).
4. Грaчeв Н.С., Вoрoжцoв И.Н., Oзeрoв С.С., Нaсeдкин А.Н., Кaлининa М.П. Хирургическое лечение заболеваний полости носа и околоносовых пазух с использованием КТ-навигации у детей. Российская оториноларингология. 2014;3(70):40–3 [Grachev NS, Vorozhtsov IN, Ozerov SS, Nasedkin AN, Kalinina MP. Surgical treatment of nasal cavity and paranasal sinuses with ct-navigation in children. Russian Otorhinolaryngology. 2014;3(70):40–3] (in Russian).
5. Дaйкeс Н.А., Янoв Ю.К. Реконструктивная хирургия врожденных атрезий хоан у детей и особенности ведения в послеоперационном периоде: Клинические рекомендации. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. М.-СПб.; 2015 [Daikhes NA,

- Yanov YuK. Rekonstruktivnaya khirurgiya vrozhdennykh atrezii khoan u detei i osobennosti vedeniya v posleoperatsionnom periode: Klinicheskie rekomendatsii. Natsional'naya meditsinskaya assotsiatsiya otorinolaringologov. Moscow-Saint-Petersburg; 2015] (in Russian).
6. *Егоров В.И., Юнусов А.С., Сайддулаева А.И.* Использование транссептального доступа при хирургическом лечении врожденных атрезий хоан в детском возрасте. Российская оториноларингология. 2017;6(91):51–5 [Egorov VI, Yunusov AS, Saidulaeva AI. Transseptal access in surgical treatment of congenital choanal atresias in children. Russian Otorhinolaryngology. 2017;91(6):51–5] (in Russian). doi: 10.18692/1810-4800-2017-6-51-55
 7. *Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Кутин М.А.* Эндоскопическая трансфеноидальная хирургия. М.: Шико. 2017 [Kalinin PL, Fomichev DV, Kutin MA. Endoskopicheskaya transsfenoidal'naya khirurgiya. Moscow: Shiko. 2017] (in Russian).
 8. *Котова Е.Н., Богомилский М.Р.* Трансназальная эндоскопическая хирургия врожденной атрезии хоан у детей. Вестник РГМУ. 2015;3:41–3 [Kotova EN, Bogomil'skiy MR. Transnasal endoscopic surgery of congenital choanal atresia in children. Bulletin of Russian State Medical University. 2015;3:41–3] (in Russian).
 9. *Мареев О.В., Николенко В.Н., Мареев Г.О., Аleshкина О.Ю., Маркеева М.В., и др.* Особенности морфометрических данных структур решетчатой кости по результатам стандартной и компьютерной краниометрии при различных типах черепа. Мир науки, культуры, образования. 2014;4(47):341–4 [Mareyev OV, Nikolenko VN, Mareyev GO, Aleshkina OU, Markeyeva MV, et al. The distinct features of morphometric data of ethmoid bone and maxillary sinus structures according to the results of standard and computer craniometry in various cranio-types. The world of science, culture and education. 2014;4(47):341–4] (in Russian).
 10. *Меркулов О.А., Панякина М.А.* Патент РФ №2470606 [Merkulov OA, Ponyakina MA. Patent RF №2470606] (in Russian).
 11. *Пискунов В.С.* Анатомические особенности строения и формы хоан. Российская ринология. 2006;1:33–4 [Piskunov VS. Anatomic peculiarities of form and structure of choanae. Russian Rhinology. 2006;1:33–4] (in Russian).
 12. *Сперанский В.С.* Основы медицинской краниологии. М.: Медицина; 1988 [Speranskii VS. Osnovy meditsinskoi kraniiologii. Moscow: Meditsina; 1988] (in Russian).
 13. *Тарасова Н.В.* Хирургическое лечение хронических фронтитов с топографо-анатомическим обоснованием оперативного доступа: автореф. дис. д-ра мед. наук. Самара; 2001 [Tarasova NV. Khirurgicheskoe lechenie khronicheskikh frontitov s topografo-anatomicheskim obosnovaniem operativnogo dostupa: avtoref. dis. d-ra med. nauk. Samara; 2001] (in Russian).
 14. *Тарутин И.Г., Хоружик С.А., Чиж Г.В.* Протокол контроля качества работы рентгеновских компьютерных томографов. Контроль качества в лучевой терапии и лучевой диагностике. Минск: Полипринт; 2009 [Tarutin IG, Khoruzhik SA, Chizh GV. Protokol kontrolya kachestva raboty rentgenovskikh komp'yuternykh tomografov. Kontrol' kachestva v luchevoi terapii i
 - luchevoi diagnostike. Minsk: Poliprint; 2009] (in Russian).
 15. *Тихомирова И.А.* Синдром нарушения носового дыхания у детей: диагностика и выбор лечебной тактики. Врач. 2012;4:26–31 [Tikhomirova IA. Nose breathing disorder in children: diagnosis and choice of treatment policy. Vrach. 2012;4:26–31] (in Russian).
 16. *Храпто Н.С., Иванова В.Д., Тарасова Н.В., Черкашин С.С.* Применение краниометрии, рентгеноморфометрии и кефалометрии в ринологии: Учебное пособие для врачей. Самара: СамГМУ; 2001 [Khrappo NS, Ivanova VD, Tarasova NV, Cherkashin SS. Primenenie kraniiometrii, rentgenomorfometrii i kefalometrii v rinologii: Uchebnoe posobie dlya vrachei. Samara: SamGMU; 2001] (in Russian).
 17. *Чкадуа Т.З., Иванова М.Д., Даминов Р.О., Брусова Л.А., Саватеева Д.М.* Восстановление носового дыхания и устранение деформации костно-хрящевого отдела носа у пациента с правосторонней атрезией хоаны и врожденной левосторонней расщелиной губы и неба. Стоматология. 2016;1:35–9 [Chkadua TZ, Ivanova MD, Daminov RO, Brusova LA, Savvateeva DM. Nasal breath recovery and rhinoplasty in cleft lip and palate patient with unilateral choanal atresia. Stomatologiya. 2016;95(1):35] (in Russian). doi: 10.17116/stomat201695135-39
 18. *Baumann I, Sommerburg O, Amrhein P, Plinkert PK, Koitschev A.* Diagnostik und Management der Choanalatresie. HNO. 2018 Mar 2;66(4):329–38. doi: 10.1007/s00106-018-0492-7
 19. *Brihaye P, Delpierre I, De Villé A, Johansson A-B, Biarent D, Mansbach A-L.* Comprehensive management of congenital choanal atresia. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2017 Jul;98:9–18. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.04.022
 20. *Carter JM, Lawlor C, Guarisco JL.* The efficacy of mitomycin and stenting in choanal atresia repair: A 20 year experience. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2014 Feb;78(2):307–11. doi: 10.1016/j.ijporl.2013.11.031
 21. *Cedin AC, Atallah AN, Andriolo RB, Cruz OL, Pignatari SN.* Surgery for congenital choanal atresia. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012 Feb 15. doi: 10.1002/14651858.CD008993.pub2
 22. *El-Anwar MW, Nofal AAF, El-Ahl MAS.* Endoscopic Repair of Bilateral Choanal Atresia, Starting with Vomer Resection: Evaluation Study. American Journal of Rhinology & Allergy. 2016 May;30(3):95–9. doi: 10.2500/ajra.2016.30.4321
 23. *Rodríguez H, Cuestas G, Passali D.* A 20-Year Experience in Microsurgical Treatment of Choanal Atresia. Acta Otorrinolaringologica (English Edition). 2014 Mar;65(2):85–92. doi: 10.1016/j.otoeng.2013.09.001
 24. *Romeh HE, Albirmauy OA.* A 13-year experience and predictors for success in transnasal endoscopic repair of congenital choanal obliteration. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2010 Jul;74(7):737–42. doi: 10.1016/j.ijporl.2010.03.027
 25. *Tarazona-Alvarez P, Romero-Millan J, Penarrocha-Oltra D, Fuster-Torres MA, Tarazona B, Penarrocha-Diago M.* Comparative study of mandibular linear measurements obtained by cone beam computed tomography and

- digital calipers. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2014;6(3):271-4. doi: 10.4317/jced.51426
26. *Whyms BJ, Vorperian HK, Gentry LR, Schimek EM, Bersu ET, Chung MK*. The effect of computed tomographic scanner parameters and 3-dimensional volume rendering techniques on the accuracy of linear, angular, and volumetric measurements of the mandible. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2013 May;115(5):682–91. doi: 10.1016/j.oooo.2013.02.008
27. *Wormald P-J, Zhao YC, Valdes CJ, Pacheco AE, Ha TN, Tewfik MA, et al*. The endoscopic transseptal approach for choanal atresia repair. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2016 Feb 16;6(6):654–60. doi: 10.1002/alr.21716
-

Поступила в редакцию 8.07.2020

Received 8.07.2020

Принята в печать 14.09.2020

Accepted 14.09.2020

Для цитирования: Гайворонский И.В., Маркеева М.В., Алешкина О.Ю., Тарасова Н.В. Закономерности распределения миокардиальных мостиков над ветвями венечных артерий. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2020; 9(3): 9–15. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-9-15

For citation: Gaivoronskii I.V., Markeeva M.V., Aleshkina O.Yu., Tarasova N.V. Age-related description of the posterior structures of the nasal cavity in children. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2020; 9(3): 9–15. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-9-15
