

УДК 611.714.7.013

DOI: 10.35693/2500-1388-2021-6-1-9-13

Макроскопическая анатомия носовой полости плода

Е.Д. Луцай¹, М.И. Аникин¹, Н.И. Муртазина¹, С.И. Найденова¹, А.В. Непрокина¹,
А.В. Анисимов¹, Л.С. Кирксова²

¹ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России (Оренбург, Россия)

²ГАУЗ «Оренбургская РБ» (Оренбург, Россия)

Аннотация

Цель – описать макромикроскопическую анатомию полости носа в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

Материал и методы. Объектом исследования послужили горизонтальные гистотопограммы носа 15 плодов человека обоего пола в возрасте 19–22 недель промежуточного плодного периода онтогенеза. В исследовании был использован метод макромикроскопического препарирования, метод распилов по Н.И. Пирогову в модификации, гистотопографический метод.

Результаты. На горизонтальных гистотопограммах наружный нос плода имеет форму треугольника. Структуры наружного носа покрыты кожей, спаянной с подлежащими тканями. В мягких тканях имеется большое скопление артериальных, венозных сосудов, нервов, желез. Носовые ходы в промежуточном плодном периоде имели форму треугольника, основание которого было обращено к носовой части глотки.

Установлено, что переднезадний размер перегородки носа у плодов промежуточного плодного периода составил $14,05 \pm 4,34$ мм при диапазоне колебаний от 5,75 до 19,85 мм. Переднезадний размер перегородки носа у плодов женского пола был больше, чем у плодов мужского пола. Значение ширины перегородки носа было максимальным в нижней трети и составило $2,54 \pm 0,67$ мм. Наиболее узким отделом перегородки носа стала ее средняя треть, значение составило $1,63 \pm 0,47$ мм. Площади носовых ходов не имели билатеральных различий.

Заключение. В промежуточном плодном периоде происходит становление качественной и количественной макромикроскопической анатомии носовой полости. Определяются все основные структуры: перегородка носа, носовые раковины, слизистая оболочка, сосуды. Начинают формироваться половые различия, отсутствуют билатеральные различия. Количественная характеристика структур носовой полости у плодов может служить обоснованием раннего хирургического вмешательства при атрезии хоан.

Ключевые слова: плод, нос, промежуточный плодный период.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Луцай Е.Д., Аникин М.И., Муртазина Н.И., Найденова С.И., Непрокина А.В., Анисимов А.В., Кирксова Л.С. **Макроскопическая анатомия носовой полости плода.** *Наука и инновации в медицине.* 2021;6(1):9-13. doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-1-9-13

Исследование выполнялось при поддержке программы, утвержденной приказом ректора ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ №66 от 17.01.2020 г. «Об утверждении программы «Университетский научный грант» на 2020 год».

Сведения об авторах

Луцай Е.Д. – д.м.н., профессор кафедры анатомии человека, директор института профессионального образования.

ORCID: 0000-0002-7401-6502

E-mail: elut@list.ru

Аникин М.И. – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой оториноларингологии.

ORCID: 0000-0002-1900-3039

E-mail: m.anikin@mail.ru

Муртазина Н.И. – ассистент кафедры оториноларингологии.

ORCID: 0000-0002-7898-5511

E-mail: N.I.Murtazina@mail.ru

Найденова С.И. – ассистент кафедры анатомии человека.

ORCID: 0000-0003-0309-7541

E-mail: svetaogma@rambler.ru

Непрокина А.В. – ассистент кафедры анатомии человека.

ORCID: 0000-0003-1117-0163

E-mail: neprokina@mail.ru

Анисимов А.В. – студент 4 курса. ORCID: 0000-0003-1439-754X

E-mail: anton-979@mail.ru

Кирксова Л.С. – врач-оториноларинголог. ORCID: 0000-0001-5313-6719

E-mail: lkirksova@bk.ru

Автор для переписки

Муртазина Нурия Ильясовна

Адрес: Оренбургский государственный медицинский университет, ул. Советская, 6, г. Оренбург, Россия, 460000.

E-mail: N.I.Murtazina@mail.ru

Рукопись получена: 27.01.2021

Рецензия получена: 28.02.2021

Решение о публикации принято: 02.03.2021

Macroscopic anatomy of the fetal nasal cavity

Elena D. Lutsai¹, Maksim I. Anikin¹, Nuriya I. Murtazina¹, Svetlana I. Naidenova¹,
Anastasiya V. Neprokina¹, Anton V. Anisimov¹, Lidiya S. Kirksova²

¹Orenburg State Medical University (Orenburg, Russia)

²Orenburg Regional Hospital (Orenburg, Russia)

Abstract

Objectives – to describe the macromicroscopic anatomy of the nasal cavity in the intermediate fetal period of human ontogenesis.

Material and methods. The object of the study was horizontal histotopograms of the nose of 15 fetuses of both genders at the age of 19–22 weeks of the intermediate fetal period of ontogenesis. The study used the method of macromicroscopic preparation, the modified method of saw cuts according to N.I. Pirogov, and the histotopographic method.

Results. On the horizontal histotopographic sections the external nose was shaped like a triangle. The structures of the external nose were covered with skin soldered to the underlying tissues. In soft tissues, there was a

large accumulation of arterial and venous vessels, nerves, and glands. In the intermediate fetal period, the nasal passages had the shape of a triangle, with the base turned to the nasal part of the pharynx.

It was found that the anterior-posterior size of the nasal septum in fetuses of the intermediate fetal period was 14.05 ± 4.34 mm, with a range of fluctuations from 5.75 to 19.85 mm. The anterior-posterior size of the nasal septum in female fetuses was greater than the anterior-posterior size of the septum of male fetuses. The value of the width of the nasal septum was the maximum in the lower third, and reached up to 2.54 ± 0.67 mm. The narrowest part of the nasal septum was its middle third, the value was 1.63 ± 0.47 mm. The areas of the nasal passages had no bilateral differences.

Conclusion. In the intermediate fetal period there is the establishment of qualitative and quantitative macromicroscopic anatomy of the nasal cavity. All the main structures are determined: the nasal septum, nasal conchs, mucosa, and blood vessels. Sexual differences begin to form, and there are no bilateral differences. Quantitative characteristics of the structures of the nasal cavity in fetuses can serve as a justification for early surgical intervention in choanal atresia.

Keywords: fetus, nose, intermediate fetal period.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Lutsai ED, Anikin MI, Murtazina NI, Naidenova SI, Neprokina AV, Anisimov AV, Kiriksova LS. **Macroscopic anatomy of the fetal nasal cavity.** *Science and Innovations in Medicine.* 2021;6(1):9-13. doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-1-9-13

The study was conducted under the sponsorship of the program created by the order of the Rector of Orenburg State Medical University No. 66 "On the adoption of a program "The university scientific grant" for year 2021" dated 17.01.2020.

Information about authors

Elena D. Lutsai – PhD, Professor, Department of Human anatomy, Director of the Institute of professional education. ORCID: 0000-0002-7401-6502
E-mail: elut@list.ru

Maksim I. Anikin – PhD, Associate professor, the Head of the Department of Otorhinolaryngology ORCID: 0000-0002-1900-3039
E-mail: m.anikin@mail.ru

Nuriya I. Murtazina – assistant of the Department of Otorhinolaryngology. ORCID: 0000-0002-7898-5511
E-mail: N.I.Murtazina@mail.ru

Svetlana I. Naidenova – assistant of the Department of Human anatomy. ORCID: 0000-0003-0309-7541
E-mail: svetaogma@rambler.ru

Anastasiya V. Neprokina – assistant of the Department of Human anatomy. ORCID: 0000-0003-1117-0163
E-mail: neprokina@mail.ru

Anton V. Anisimov – 4th year student. ORCID: 0000-0003-1439-754X
E-mail: anton-979@mail.ru

Lidiya S. Kiriksova – otorhinolaryngologist. ORCID: 0000-0001-5313-6719
E-mail: lkirksova@bk.ru

Corresponding Author

Nuriya I. Murtazina
Address: Orenburg State Medical University, 6 Sovetskaya st., Orenburg, Russia, 460000.
E-mail: N.I.Murtazina@mail.ru

Received: 27.01.2021

Revision Received: 28.02.2021

Accepted: 02.03.2021

ВВЕДЕНИЕ

Частота челюстно-лицевых аномалий составляет 1,6 на 1000 новорожденных. Челюстно-лицевые аномалии занимают второе место после пороков сердца. В 60% дефекты развития лицевого черепа сочетаются с другими пороками развития организма. Так, деформации носа (широкая переносица, вздернутый нос, гипоплазия костей носа, широкие, открытые кпереди крылья носа), обнаруженные во время скринингового ультразвукового исследования, являются эхографическим признаком хромосомных аномалий [1, 2, 3, 4]. Наиболее частый изолированный порок развития полости носа – атрезия хоан [5, 6]. Врожденные аномалии носа, сопровождаясь затруднением носового дыхания, ведут к необратимым изменениям лицевого черепа [7, 8, 9]. В связи с этим коррекцию аномалий носа рекомендуют проводить в течение первого года жизни ребенка [10, 11].

Знание анатомии, данных морфометрии структур полости носа необходимо при планировании оперативных вмешательств, в том числе с использованием эндоскопической техники [12, 13, 14]. Кроме того, актуальность исследования связана с тем, что данных по развитию структур полости носа в пренатальном этапе онтогенеза человека на сегодняшний день недостаточно.

ЦЕЛЬ

Описать макромикроскопическую анатомию полости носа в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования послужили горизонтальные гистотопограммы носа 15 плодов человека обоего пола в возрасте 19–22 недель промежуточного плодного периода онтогенеза, составляющих коллекцию кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Черепа были без деформации. В исследовании были использованы метод макромикроскопического препарирования, метод распилов по Н.И. Пирогову в модификации, гистотопографический метод. Морфометрия выполнена с применением лабораторного стереоскопического микроскопа MicroOptix MX 1150 (окуляра

широкопольный 10х/22мм; об. 1, 2, 3). Фотодокументация с использованием видеоокуляра TourCam 5.1 MP.

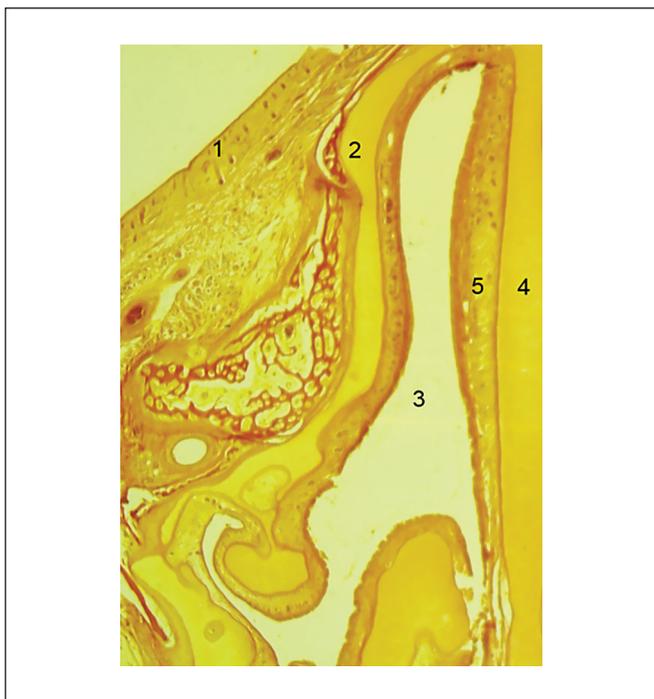
Полученные морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке Microsoft (Word, Excel). Для описания количественных данных был проведен анализ характера распределения. В исследовании характер распределения количественных параметров был приближен к нормальному, для характеристики центральной тенденции рассчитывалась и приводилась средняя арифметическая величина (M), а для описания вариабельности признака – стандартное отклонение (SD). В работе данные представлены в формате « $M \pm SD$ ».

Исследование выполнялось при поддержке программы, утвержденной приказом ректора ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ №66 от 17.01.2020 г. «Об утверждении программы «Университетский научный грант» на 2020 год».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На горизонтальной гистотопограмме у плодов промежуточного плодного периода онтогенеза полость носа расширяется кзади (**рисунок 1**). По данным Н.В. Маркеевой [15], у детей грудного возраста ширина полости носа в передних отделах соответствует ширине полости носа в задних отделах, с двухлетнего возраста ширина задних отделов преобладает. Структуры наружного носа покрыты кожей, спаянной с подлежащими тканями. В мягких тканях имеется большое скопление артериальных, венозных сосудов, нервов, желез. Изнутри скелет носа покрыт слизистой оболочкой с большим количеством слизистых желез. Как видно из рисунка 1, слизистая оболочка перегородки носа хорошо выражена.

Для получения количественной характеристики перегородки носа на горизонтальных гистотопограммах были измерены такие ее морфометрические параметры, как переднезадний размер и ширина. Переднезадний размер перегородки носа у плодов промежуточного плодного периода составил $14,05 \pm 4,34$ мм (при диапазоне колебаний от 5,75 до 19,85 мм). У плодов женского пола переднезадний размер перегородки носа составил $14,81 \pm 3,02$ мм (при разбросе минимальных и максимальных показателей от 10,52 до 19,85 мм).



Примечание. Горизонтальная гистотопограмма. Окраска гематоксилином и эозином. Фото под микроскопом MicroOptix MX 1150, ок.10x/22мм., об.1. Протокол №49, плод, 21 нед., муж.

Рисунок 1. Полость носа плода: 1 – кожа, 2 – хрящ скелета носа, 3 – носовая полость, 4 – перегородка носа, 5 – слизистая перегородки носа.

Figure 1. Fetal nasal cavity: 1 – skin, 2 – cartilage of the nasal skeleton, 3 – nasal cavity, 4 – nasal septum, 5 – nasal septum mucosa.

Значение переднезаднего размера перегородки носа у плодов мужского пола составило $13,30 \pm 3,77$ мм (при диапазоне колебаний от 5,75 до 18,10 мм).

Таким образом, перегородка носа у плодов женского пола была незначительно больше аналогичного параметра плодов мужского пола.

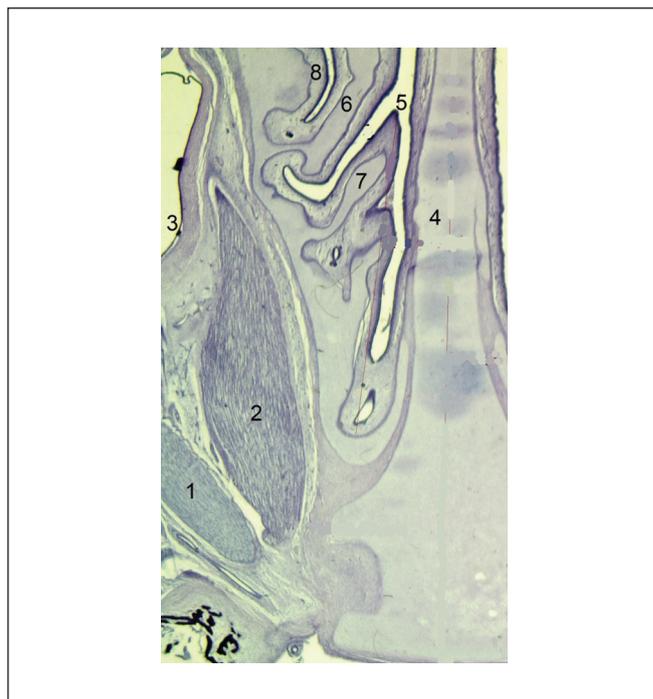
Морфометрию ширины перегородки носа проводили на 3 уровнях: в верхней трети, в средней трети и в нижней трети. Среднее значение ширины перегородки носа в промежуточном плодном периоде онтогенеза составило $2,03 \pm 0,49$ мм (при диапазоне колебаний от 0,68 до 4,04 мм).

Как видно из **таблицы 1**, ширина перегородки носа в промежуточном плодном периоде была неодинакова. Она менялась сверху вниз, с истончением в средней трети, среднее значение составило $1,63 \pm 0,47$ мм (при разбросе минимальных и максимальных значений от 0,68 до 2,52 мм). Среднее значение ширины перегородки носа было максимальным в нижней трети и составило $2,54 \pm 0,67$ мм (при диапазоне колебаний от 1,30 до 4,04 мм).

| № | Критерии | Значения |
|---|---|-----------------|
| 1 | Ширина перегородки носа в верхней трети | $1,90 \pm 0,45$ |
| 2 | Ширина перегородки носа в средней трети | $1,63 \pm 0,47$ |
| 3 | Ширина перегородки носа в нижней трети | $2,54 \pm 0,67$ |

Таблица 1. Средние ($M \pm SD$) значения ширины перегородки носа в промежуточном плодном периоде онтогенеза (мм)

Table 1. Mean ($M \pm SD$) values of the width of the nasal septum in the intermediate fetal period of ontogenesis (mm)



Примечание. Горизонтальная гистотопограмма. Окраска гематоксилином и эозином. Фото под микроскопом MicroOptix MX 1150, ок.10x/22мм., об.1. Протокол №9, плод, 16 нед., жен.

Рисунок 2. Взаимоотношение верхнего носового хода и глазницы: 1 – латеральная прямая мышца глаза, 2 – медиальная прямая мышца глаза, 3 – глазное яблоко, 4 – перегородка носа, 5 – верхний носовой ход, 6 – средняя носовая раковина, 7 – верхняя носовая раковина, 8 – средний носовой ход.

Figure 2. The relationship of the upper nasal passage and orbit: 1 – the lateral rectus muscle, 2 – the medial rectus muscle, 3 – eyeball, 4 – nasal septum, 5 – superior nasal meatus, 6 – middle nasal concha, 7 – superior nasal concha, 8 – middle nasal meatus.

Проведен сравнительный анализ ширины перегородки носа в зависимости от пола. У плодов женского пола значение ширины перегородки носа составило $1,99 \pm 0,45$ мм (при диапазоне колебаний от 0,68 до 3,64 мм). В верхней трети значение ширины перегородки носа составило $2,32 \pm 0,29$ мм (при диапазоне колебаний от 1,89 до 2,75 мм). Ширина перегородки в средней трети составила $1,52 \pm 0,41$ мм (при диапазоне колебаний от 0,68 до 2,42 мм). В нижней трети значение ширины перегородки составило $2,12 \pm 0,56$ мм (при диапазоне колебаний от 0,70 до 3,64 мм).

У плодов мужского пола значение ширины перегородки носа составило $2,06 \pm 0,54$ мм (при вариативном диапазоне от 0,90 до 4,04 мм). В верхней трети значение ширины перегородки носа составило $2,76 \pm 0,46$ мм (при диапазоне колебаний от 1,30 до 4,04 мм). Ширина перегородки в средней трети составила $1,74 \pm 0,41$ мм (при значительном разбросе минимальных и максимальных значений от 1,10 до 2,52 мм). Среднее значение ширины перегородки в нижней трети составило $1,69 \pm 0,39$ мм (при диапазоне колебаний от 0,90 до 2,60 мм).

Таким образом, ширина перегородки носа в верхней, нижней трети у плодов мужского и женского пола практически равна. В средней трети ширина перегородки носа у плодов женского пола меньше на 0,22 мм.

По формуле расчета площади треугольника определяли площадь правого и левого общих носовых

ходов. Так, площади правого и левого общих носовых ходов были равны, что составило $6,14 \pm 1,83 \text{ мм}^2$ и $6,15 \pm 1,79 \text{ мм}^2$ (при диапазоне колебаний от 2,25 до $10,40 \text{ мм}^2$). У плодов мужского пола площадь правого общего носового хода составила $5,78 \pm 1,73 \text{ мм}^2$ (при диапазоне колебаний от 2,25 до $9,48 \text{ мм}^2$). Площадь левого общего носового хода составила $5,81 \pm 1,71 \text{ мм}^2$ (при вариативном диапазоне от 2,30 до $9,54 \text{ мм}^2$). У плодов женского пола площадь правого общего носового хода составила $6,15 \pm 1,78 \text{ мм}^2$ (при диапазоне колебаний от 3,70 до $10,40 \text{ мм}^2$). Площадь левого общего носового хода составила $6,14 \pm 1,87 \text{ мм}^2$ (при вариативном диапазоне от 3,70 до $10,20 \text{ мм}^2$).

Таким образом, статистически значимых половых различий в значении площади правого и левого общих носовых ходов не выявлено. Отсутствие билатеральных различий отмечается также в высоте и ширине хоан у детей раннего возраста [12].

В пренатальном периоде онтогенеза человека носовая полость отделена от глазницы тонкой пластинкой решетчатой кости (рисунок 2).

На горизонтальных гистотопограммах в начале исследуемого периода – в 14 недель гестации – в общий носовой ход выступают носовые раковины. Указанные сроки согласуются с данными Е.Н. Миновой [16]: «...к 15–16 неделям гестации уже хорошо сформированы нижняя, средняя и верхняя носовые раковины». Согласно исследованиям К.К. Баранова [17], уже в 8 недель развития зачатки носовых раковин принимают свое окончательное положение, а в срок 17–18 недель начинаются процессы оссификации предшественника нижней носовой раковины.

Как видно из рисунка 2, верхняя и средняя носовые раковины исходят от решетчатой кости, в своем начальном отделе имеют сужение, постепенно расширяются и приобретают каплевидную форму. Носовые раковины покрыты со всех сторон слизистой оболочкой. Верхняя носовая раковина короткая, узкая, в своем свободном отделе имеет заострение. Средняя носовая раковина более массивна, частично перекрывает носовой ход. Согласно Н.Б. Кузнец [18], средняя носовая раковина в носовом ходе направлена вниз и медиально, в 12 недель имеет переднезадний размер 4,50 мм. В промежуточном плодном периоде онтогенеза переднезадний размер правой средней носовой раковины составил $12,35 \pm 3,76 \text{ мм}$ (при диапазоне колебаний от 4,05 до $17,10 \text{ мм}$). Переднезадний размер левой средней носовой раковины составил $11,96 \pm 3,69 \text{ мм}$ (при вариативном диапазоне от 2,95 до $16,96 \text{ мм}$). На **диаграмме 1** проведен сравнительный анализ переднезаднего размера средней носовой раковины у плодов мужского и женского пола.

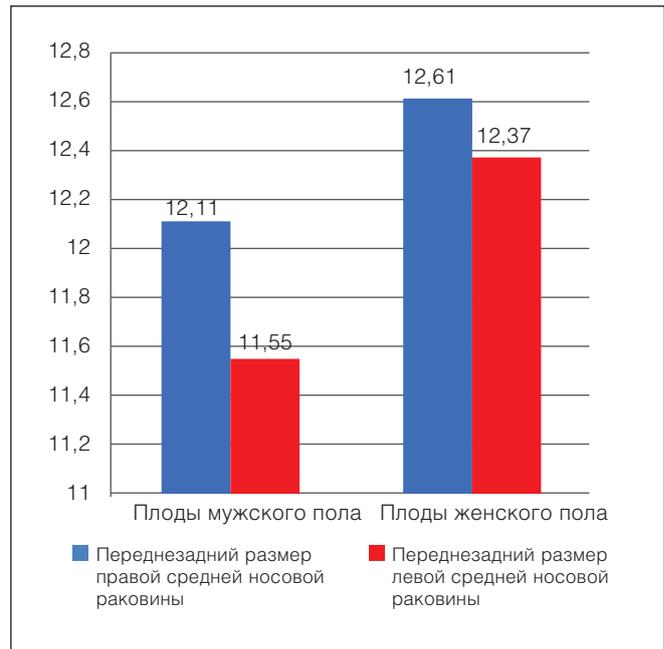


Диаграмма 1. Переднезадний размер средней носовой раковины у плодов мужского и женского пола в промежуточном плодном периоде онтогенеза (мм).

Diagram 1. The anterior-posterior size of the middle nasal concha in male and female fetuses in the intermediate fetal period of ontogenesis (mm).

Таким образом, у плодов женского пола переднезадний размер правой и левой средних носовых раковин больше, чем у плодов мужского пола.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В промежуточном плодном периоде происходит становление качественной и количественной макромикроскопической анатомии носовой полости. Определяются все основные структуры: перегородка носа, носовые раковины, слизистая оболочка, сосуды. Начинают формироваться половые различия, отсутствуют билатеральные различия. Количественная характеристика структур носовой полости у плодов может служить обоснованием раннего хирургического вмешательства при атрезии хоан. Сегодня этот вопрос не находит общих позиций, поскольку одни оториноларингологи выступают за раннюю (5–9 месяцев постнатального онтогенеза) коррекцию, другие же возражают против ранних сроков оперативного лечения [19, 20].

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Marchenko NP, Shevchenko EA. Cat scream syndrome: prenatal ultrasound findings. *Prenatal diagnosis*. 2017;16(3):265-270. (In Russ.). [Марченко Н.П., Шевченко Е.А. Синдром Лежена («кошачье крика»): пренатальные ультразвуковые находки. *Пренатальная диагностика*. 2017;16(3):265-270]. doi: 10.21516/2413-1458-2017-16-3-265-270
- Medvedev MV, Sosnyuk VA. Prenatal diagnosis of rare congenital malformations and syndromes. XXXV. Cornelia de Lange syndrome. *Prenatal diagnosis*. 2009;8(3):203-207. (In Russ.). [Медведев М.В., Сосынюк В.А. Пренатальная диагностика редких врожденных пороков и синдромов. XXXV. Синдром Корнелии де Ланге. *Пренатальная диагностика*. 2009;8(3):203-207].
- Marchenko NP, Shevchenko EA, Rozhkova TV, Boldyreva OV. Prenatal diagnosis of Treacher Collins syndrome (maxillofacial

- dysostosis). *Prenatal diagnosis*. 2017;16(1):75-78. (In Russ.). [Марченко Н.П., Шевченко Е.А., Рожкова Т.В., Болдырева О.В. Пренатальная диагностика синдрома Тричера Коллинза (челюстно-лицевой дизостоз). *Пренатальная диагностика*. 2017;16(1):75-78]. doi: 10.21516/2413-1458-2017-16-1-75-78
4. Neskey D, Eloy JA, Casiano RR. Nasal, septal, and turbinate anatomy and embryology. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42:193-205.
 5. Kotova EN, Bogomil'skiy MR. Transnasal endoscopic surgery of congenital choanal atresia in children. *Bulletin of RSMU*. 2015;3:41-43. (In Russ.). [Котова Е.Н., Богомилский М.Р. Трансназальная эндоскопическая хирургия врожденной атрезии хоан у детей. *Вестник РГМУ*. 2015;3:41-43].
 6. Tikhomirova IA. Syndrome of violation of nasal breathing in children: diagnosis and choice of treatment tactics. *The Doctor*. 2012;4:26-31. (In Russ.). [Тихомирова И.А. Синдром нарушения носового дыхания у детей: диагностика и выбор лечебной тактики. *Врач*. 2012;4:26-31].
 7. Piskunov VS. Anatomical features of the structure and shape of the choanas. *Russian Rhinology*. 2006;1:33-34. (In Russ.). [Пискунов В.С. Анатомические особенности строения и формы хоан. *Российская ринология*. 2006;1:33-34].
 8. Piskunov GZ. Anatomy of the nose and paranasal sinuses. *Klin. rinologiya*. М.: МИА, 2017:49-103. (In Russ.). [Пискунов Г.З. Анатомия носа и околоносовых пазух. *Клиническая ринология*. М.: МИА, 2017: 49-103].
 9. Khrappo NS. The nose in the whole skull system. Samara: SamGMU, 1999. (In Russ.). [Храппо Н.С. Нос в системе целого черепа. Самара: СамГМУ, 1999].
 10. Holt GR. Nasal region. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2009, Aug;615-619.
 11. Chkadua TZ, Ivanova MD, Daminov RO, et al. Restoration of nasal breathing and elimination of deformity of the osteochondral part of the nose in a patient with right-sided choanal atresia and congenital left-sided cleft lip and palate. *Stomatology*. 2016;95(1):35-39. (In Russ.). [Чкадуа Т.З., Иванова М.Д., Даминов Р.О. и др. Восстановление носового дыхания и устранение деформации костно-хрящевого отдела носа у пациента с правосторонней атрезией хоан и врожденной левосторонней расщелиной губы и неба. *Стоматология*. 2016;95(1):35-39]. doi: 10.17116/stomat201695135-39
 12. Gayvoronskiy IV, Markeyeva MV, Aleshkina YuA, Tarasova NV. Characteristics of the structures of the posterior parts of the nasal cavity in the age aspect in children. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2020;9(3):9-15. (In Russ.). [Гайворонский И.В., Маркеева М.В., Алешкина Ю.А., Тарасова Н.В. Характеристика структур задних отделов полости носа в возрастном аспекте у детей. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2020;9(3):9-15]. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-9-15
 13. Gayvoronskiy IV. Features of the structure of intranasal structures in lepto-, meso- and platyrins. *Morphology*. 2010;137(4):51-52. (In Russ.). [Гайворонский И.В. Особенности строения внутриносовых структур у лепто-, мезо- и платиринов. *Морфология*. 2010;137(4):51-52].
 14. Bruyaka RA. Endonasal endoscopic surgery for some diseases of the paranasal sinuses in children. *Russian Otorhinolaryngology*. 2012;4(59):26-29. (In Russ.). [Бруйка Р.А. Эндоназальная эндоскопическая хирургия при некоторых заболеваниях околоносовых пазух у детей. *Российская оториноларингология*. 2012;4(59):26-29].
 15. Markeyeva MV, Aleshkina OYu, Tarasova NV, Gayvoronskiy IV. Anatomical features of the structure of the ethmoid labyrinth and the structure of the nasal cavity in childhood. *Vestnik Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii*. 2020;4(72):95-99. (In Russ.). [Маркеева М.В., Алешкина О.Ю., Тарасова Н.В., Гайворонский И.В. Анатомические особенности строения решетчатого лабиринта и структур полости носа в детском возрасте. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2020;4(72):95-99].
 16. Minova EN, Khmeleva AV, Volodeyev AV, et al. Embryogenesis of the lateral wall of the nose and lacrimal ducts from 4 to 20 weeks. *Universitetskaya meditsina Urala*. 2016;4:15-18. (In Russ.). [Минова Е.Н., Хмелева А.В., Володеев А.В. и др. Эмбриогенез латеральной стенки носа и слезоотводящих путей с 4 по 20 неделю. *Университетская медицина Урала*. 2016;4:15-18].
 17. Baranov KK, Zybkin IV, Pikhurovskaya AA, Bogomil'skiy MR. Anatomical features of inferior turbinate hypertrophy in children. *Head and Neck Journal*. 2019;7(3):23-27. (In Russ.). [Баранов К.К., Зябкин И.В., Пихуровская А.А., Богомилский М.Р. Анатомические особенности гипертрофии нижних носовых раковин у детей. *Голова и шея*. 2019;7(3):23-27].
 18. Kuznyak NB, Boychuk OM, Protsak TV, Bambulyak AV. The development of nasal conchas in the pre-fetal period of human ontogenesis. *Ukrayins'kyu morfolohichnyu al'manakh*. 2012;10(4):56-58. [Кузник Н.Б., Бойчук О.М., Процак Т.В., Бамбуляк А.В. Развитие носовых раковин в передплодовом периоде онтогенезу людини. *Український морфологічний альманах*. 2012;10(4):56-58].
 19. Mikhaylov YuKh. Some theoretical and methodological problems modern rhinology. *Voyenno-meditsinskiy zhurnal*. 2013;27(6):52-56. (In Russ.). [Михайлов Ю.Х. Некоторые теоретические и методологические проблемы современной ринологии. *Военно-медицинский журнал*. 2013;27(6):52-56].
 20. Bicsak A, Vasvari G, Patonay L. The relations of the development of the nasomaxillary complex and nasal septal deviation. *I-st Jeint Muting of EACA and AACA*. 2003;July 7-11:139-140.