

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗАХ ХОАН И РЕАБИЛИТАЦИЯ С ТРАХЕОСТОМОЙ ПОСЛЕ ХОАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Д.А. Морозов<sup>1</sup>, А.И. Асманов<sup>1</sup>, М.М. Полуни<sup>1,2</sup>, О.А. Бреева<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

## SURGICAL MANAGEMENT OF CHOANAL RESTENOSIS AND REHABILITATION OF CHILDREN OF THE FIRST YEAR OF LIFE AFTER TRACHEOSTOMY AND CHOANOPLASTY

D.A. Morozov<sup>1</sup>, A.I. Asmanov<sup>1</sup>, M.M. Polunin<sup>1,2</sup>, O.A. Breeva<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Veltishchev Research and Clinical Institute of Pediatrics and Children Surgery of Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

\*E-mail: breevaluka77@mail.ru

### Аннотация

Среди врожденных пороков развития лица и черепа у детей наиболее часто проводят оперативное лечение по поводу врожденной атрезии хоан (ВАХ). Несмотря на успехи в оптимизации хирургии ВАХ, некоторые авторы отмечают значительное количество неудовлетворительных функциональных результатов, связанных с рубцово-спаечным процессом. **Цель исследования** – оценка результатов эндоскопической реконструкции хоаны с использованием васкуляризованного слизистого лоскута с применением фибринового клея у детей грудного возраста.

**Материалы и методы.** В исследование был включен 21 ребенок в возрасте от 23 дней до одного года с двусторонней атрезией хоан. Всем детям в первые дни жизни была выполнена хоанотомия с применением традиционной техники с установкой стента, из них девяти детям до хоанотомии при рождении по показаниям была выполнена трахеотомия. Всем детям была проведена разработанная нами эндоскопическая эндоназальная реконструкция хоан с формированием задних септальных лоскутов без применения стентов и тампонады и с фиксацией фибриновым клеем. Пациенты были разделены на две группы: первая – без трахеостомы с рецидивом после первичной хоанотомии – 12 (57.2%) детей; вторая – с трахеостомой с рецидивом после первичной хоанотомии – 9 (42.8%) детей. **Результаты.** В первой группе дети начинали самостоятельно дышать носом уже в палате интенсивной терапии сразу же после окончания операции и им не требовалась искусственная вентиляция легких, также все они были переведены на самостоятельное питание в течение 10–14 дней. Детям второй группы после восстановления просвета хоаны для перехода на самостоятельное носовое дыхание потребовался реабилитационный период для адаптации дыхания без трахеостомической трубки, на естественное питание удалось перевести шесть детей (66.6%). По результатам контрольных эндоскопических исследований полости носа, проведенных через три и шесть месяцев, в обеих группах отмечена полная эпителизация раневых поверхностей в области неохоаны, явлений рестенозирования не выявлено ни в одном случае. **Заключение.** Предложенный нами эндоскопический доступ с использованием васкуляризованного слизистого лоскута без стентирования с применением фибринового клея представляется методом выбора при реконструктивной хоанопластике, имеет максимально низкие риски рецидивирования и более короткий послеоперационный период.

**Ключевые слова:** хоанопластика, атрезия хоан, рубцовый стеноз, дети.

### Abstract

Among congenital malformations of face and skull in children, congenital choanal atresia is most often treated surgically. Despite of the achievements in surgical treatment of choanal atresia, some authors pay attention to a large number of unsatisfactory functional results associated with scarring and postoperative stenosing. **Purpose.** To evaluate outcomes after endoscopic choanal atresia repair with a vascularized mucosal flap using fibrin glue without stents in infants. **Materials and methods.** 21 patients, aged 23 days – 1 year, with bilateral choanal atresia, had choanoplasty by the traditional technique with stents. Nine children were made tracheostomy before choanoplasty at birth due to indications. All children had endoscopic endonasal choanal reconstruction by the technique developed by the authors, when a posterior septal flaps secured with fibrin glue without stents or tamponage is used. All patients were divided into two groups: Group 1 – 12 children without tracheostomy after primary choanoplasty (57.2%); Group 2 – 9 children with tracheostomy after primary choanoplasty (42.8%). **Results.** In Group 1, children resumed independent nasal breathing already in ICU immediately after the surgery and did not require mechanical ventilation; and all of them started to eat independently within 10–14 days. Patients from Group 2, after choanal atresia repair, required rehabilitation for transition to the independent nasal breathing so as to adapt to breathing without a tracheostomy tube; 6 children (66.6%) started natural feeding. Endoscopic examination of the nasal cavity in 3 and 6 months in both groups showed complete epithelization of wound surface in the neochoana site. No restenoses were revealed. **Conclusion.** The endoscopic approach, developed by the authors, including a vascularized mucosal flap without stenting and with fibrin glue, seems to be a method of choice for reconstructive choanoplasty, for it has the lowest possible risk of recurrence and shorter postoperative period, as well as much better quality of life.

**Keywords:** choanal atresia repair, choanal atresia, restenosis, children.

**Ссылка для цитирования:** Морозов Д.А., Асманов А.И., Полуни М.М., Бреева О.А. Хирургическая тактика при рубцовых стенозах хоан и реабилитация с трахеостомой после хоанопластики у детей первого года жизни. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2024; 2: 39–42.

## Введение

Среди врожденных пороков развития лица и черепа у детей наиболее часто проводят оперативное лечение по поводу врожденной атрезии хоан (ВАХ), которая характеризуется полным или частичным заращением, а точнее недоразвитием, задних отделов полости носа и при которой нет сообщения полости носа с носоглоткой. Клиническая картина ВАХ варьирует от острой жизнеугрожающей обструкции верхних дыхательных путей при полной двусторонней атрезии у новорожденного до хронического риносинусита с характерным муцинозным отделяемым на стороне поражения. Отсутствие носового дыхания у ребенка приводит к задержке развития, гипотрофии и истощению ребенка, особенно у детей раннего возраста, так как носовое дыхание у маленьких детей является преобладающим. Важно отметить, что отсутствие носового дыхания у детей до года приводит к трудностям во время кормления (отказ от груди, быстрая утомляемость во время кормления, увеличение времени кормления, уменьшение объема съедаемой пищи) ввиду возникающей гипоксии во время сосания [1]. В связи с этим особенно важно обеспечить полноценное носовое дыхание у детей первого года жизни, для чего необходим специализированный хирургический подход у детей с ВАХ. Несмотря на успехи в оптимизации хирургических методов лечения ВАХ, отдельные авторы отмечают большое количество неудовлетворительных функциональных результатов после хоанотомии, что связано с выраженным рубцово-спаечным процессом. Так, риск рестеноза у данной группы пациентов достигает, по данным литературы, от 16–23,8 до 25–54,7% у новорожденных [2]. Факторы риска рестеноза включают возраст, вес, анатомические особенности; риск повышается при двусторонней атрезии [3], недостаточной проходимости носа (искривление носовой перегородки, гипертрофический ринит, стеноз грушевидного отверстия и др.) и чрезмерном росте грануляционной ткани на обнаженной кости [4]. Одна из ведущих проблем рестенозирования при стандартной хирургической технике – длительное нахождение инородного тела (стента) в полости носа, что приводит к образованию грануляционной ткани и хронического воспаления в полости носа и сформированной неохоаны. Традиционная методика, используемая в настоящее время, заключается в резекции излишней слизистой оболочки, костных и рубцовых структур, после чего для предотвращения рестенозирования хоаны в раневой канал устанавливают стент (протектор или трубку, которые препятствуют контакту раневых поверхностей, таким образом предотвращая рубцевание) [5]. Такой подход позволяет в ряде случаев получить небольшой просвет и улучшить носовое дыхание. Однако длительное ношение трубки в полости носа (иногда более шести месяцев) значительно снижает качество жизни детей, включая болевой синдром и трудности при санации трубки. Нередко после удаления трубки-стента хоана вновь срастается, минимальный просвет хоаны не дает возможности для адекватной вентиляции, ввиду нарушенной аэродинамики нарушается пассаж слизи и требуется повторное хирургическое вмешательство [6]. Некоторые авторы предлагают использовать стенты из различных материалов: силиконовые, биоабсорбируемый полилактид-ко-гликолид [7], покрытые стероидными препаратами; другие предлагают использовать стенты определенной формы [8]; третьи сочетают применение различных видов стента: биоабсорбируемых полимерных с определенной формой стента (цилиндрическая сетчатая форма, содержащая пружинный механизм, позволяющий ему соответствовать форме полости, в которую он помещается) [8]. Несмотря на все предложенные вариации стентов, так или

иначе инородное тело в полости носа существенно нарушает качество жизни ребенка, а также остается открытым вопрос фиксации стентов, поскольку при спонтанном смещении стента может возникнуть рестеноз хоаны, а при obturации дыхательных путей – асфиксия. Некоторые авторы рекомендуют использовать в интра- и послеоперационном периоде орошение полости носа местными стероидными (мометазона фураат) [9] или противовоспалительными препаратами (митомидин-С, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы) [10], но до конца решить проблему рестенозирования пока не удалось.

Авторами данного исследования впервые в России разработан метод эндоскопической реконструкции стенозированной хоаны после ранее проведенной хоанотомии. Суть оперативного доступа заключается в следующем: под контролем эндоскопа 0° после предварительной анемизации и гидропрепаровки в задних отделах носа, отступая 0,5 см от стенозированной мембраны, выполняется полупроницающий разрез слизистой и мукоперихондрия с переходом на дно полости носа с двух сторон, распатором по Cottle слизистая отсепаровывается и мобилизуется горизонтальным разрезом. Далее при помощи прокусывающих прямых щипцов, обратного выкусывателя либо бора резецируется каудальный фрагмент сошника, излишние фрагменты стенозированной мембраны удаляются при помощи микродебридера. Мобилизованный край правого лоскута подворачивается и укладывается на остаток верхней порции сошника, нижний лоскут укладывается на дно полости носа на границе твердого и мягкого неба, а далее лоскуты фиксируются фибриновым клеем.

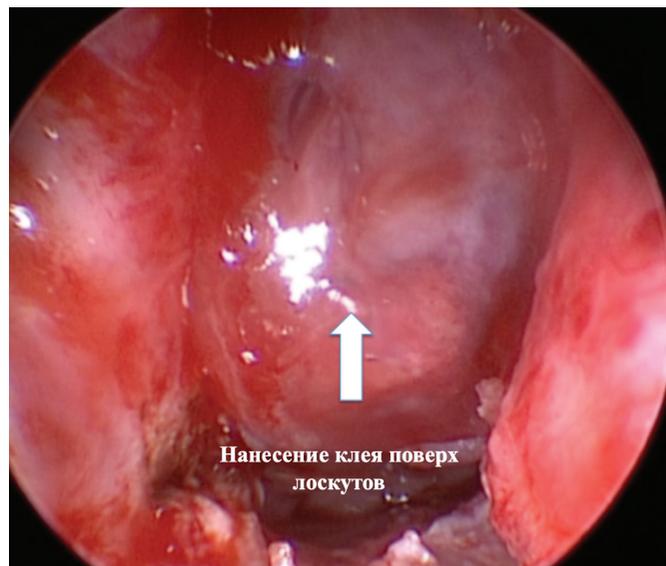
На момент окончания операции сформирована неохоана, полость носа проходима с двух сторон, гемостаз достигается при помощи коагуляции и фибринового клея, тампонада не требуется (рис. 1).

Всем детям проводится повторное эндоскопическое исследование через один, три, шесть месяцев в динамике.

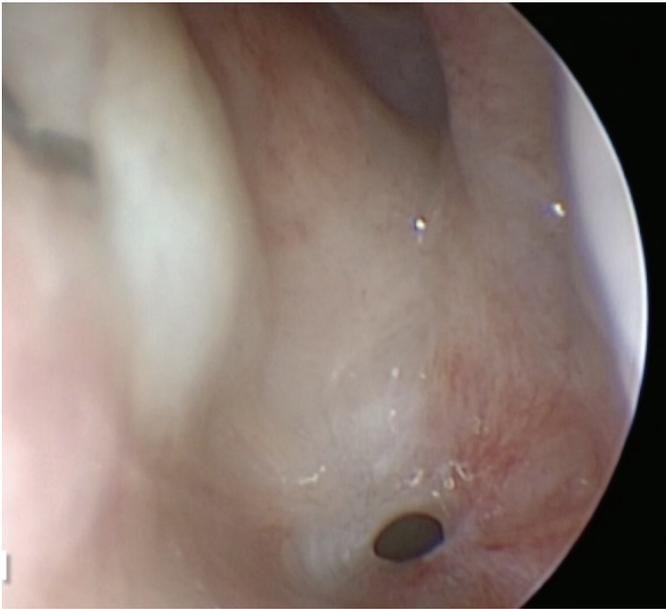
*Цель исследования* – оценка эффективности эндоскопической реконструкции хоаны после первичной хоанопластики с применением трубок-стентов у детей первого года жизни.

## Материалы и методы

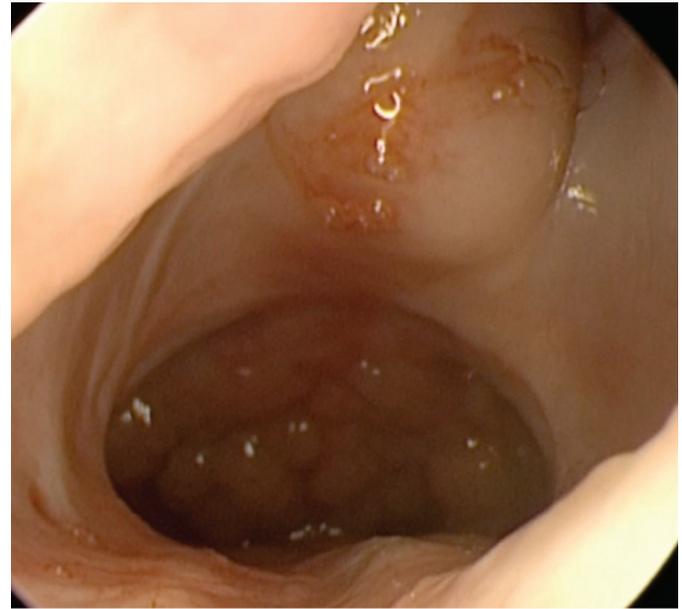
За период с 2021 по 2023 г. коллективом авторов в отделении оториноларингологии Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вель-



**Рис. 1. Сформированная неохоана, лоскуты фиксированы фибриновым клеем**



**Рис. 2. Нефункциональная хоана после предыдущей хоанопластики**



**Рис. 3. Сформированная функциональная неохоана**

тищева проконсультировано более 40 детей с ВАХ в возрасте до одного года. В исследование включен 21 пациент в возрасте от 23 дней до одного года. Все дети поступили в отделение с неэффективным носовым дыханием (рецидив) (рис. 2), ранее оперированы в других медицинских учреждениях при рождении. Дети были разделены на две группы: первая – дети без трахеостомы,  $n = 12$  (57.2%), средний возраст –  $7.7 \pm 3.6$  месяца; вторая – дети с трахеостомой,  $n = 9$  (42.8%), средний возраст –  $7.1 \pm 3.9$  месяца.

Распределение детей по полу: девочек 8 (38.1%), мальчиков 13 (61.9%). Всем детям в первые дни жизни по месту жительства была выполнена хоанотомия с применением традиционной техники с установкой стента.

Для реабилитации данной группы пациентов авторами данного исследования разработан и внедрен в клиническую практику инновационный метод реконструкции хоаны с формированием задних септальных лоскутов и фиксации фибриновым клеем.

Перед оперативным вмешательством всем детям проведены рутинные оториноларингологическое и педиатрическое обследования, эндоскопическое исследование полости носа, компьютерная томография (КТ) полости носа и придаточных пазух носа и КТ органов грудной клетки по показаниям, по необходимости дети были консультированы генетиком, неонатологом, неврологом, кардиологом, офтальмологом.

Всем детям проведена эндоскопическая эндоназальная реконструкция хоан с формированием задних септальных лоскутов без применения стентов и тампонады и с фиксацией фибриновым клеем (патент на изобретение: 2789967) [11]. В послеоперационном периоде детям было проведено эндоскопическое исследование полости носа на 3-, 10- и 30-е сутки, в катамнезе все дети также были осмотрены через три и шесть месяцев.

### Результаты и обсуждение

Значительное улучшение носового дыхания отмечалось у детей первой группы: сразу после операции дети начинали самостоятельно дышать носом уже в палате интенсивной терапии, применение искусственной вентиляции легких (ИВЛ) не требовалось. На третьи сутки, как правило, наблюдалось некоторое ухудшение носового дыхания, что связано с реактивными явлениями в послеоперационной области, слизисто-сук-

ровичное отделяемое сохранялось пять – семь дней, затем к 10-м суткам носовое дыхание улучшалось, все дети первой группы перешли на самостоятельное питание в течение 10–14 дней. У пациентов второй группы с трахеостомой (девять детей) после восстановления просвета хоаны для перехода на самостоятельное носовое дыхание требовался реабилитационный период для адаптации дыхания без трахеостомической трубки. После начала самостоятельного носового дыхания и сохранения сатурации при закрытой трахеостомической трубке без эпизодов апноэ в течение 14 дней ребенка госпитализировали в стационар для трахеоскопии и при необходимости удаления грануляций в области трахеостомической трубки. Перспективы деканюляции зависят от многих факторов: коморбидный фон, соматическое состояние ребенка, состояние трахеи и зоны вокруг трахеостомической трубки, состояние дыхательных путей, неврологический статус, возраст ребенка [12]. Так, у пяти (55.5%) пациентов второй группы при трахеоскопии были обнаружены грануляции вокруг трахеостомы, которые были удалены, проведена смена трахеостомической трубки на трубку меньшего размера. Далее, через три месяца у одного (11.1%) ребенка обнаружены явления трахеомалиции, также была проведена смена трахеостомической трубки на трубку меньшего размера, у трех (33.3%) пациентов не было видимой патологии дыхательных путей, поэтому они были успешно деканюлированы. Все пациенты наблюдались в реанимации, им производили мониторинг уровня кислорода крови. В этой группе пациентов на естественное питание удалось перевести шесть (66.6%) детей.

При эндоскопическом исследовании полости носа через три и шесть месяцев наблюдалась полная эпителизация рваных поверхностей в области неохоаны, сформированные лоскуты полностью покрывали костные структуры задних отделов носа и все рваные поверхности неохоаны, размер которой составлял более 1 см в диаметре; явлений рестенозирования не выявлено ни в одном случае (рис. 3).

Возможность оценки эффективности хирургии по более объективным показателям (риноанометрия), принятым для детей более старшего возраста, у детей данной возрастной группы не представляется возможной.

### Заклучение

Хирургическая коррекция при врожденной двусторонней полной атрезии хоан на сегодня остается сложной проблемой в педиатрии, поскольку для этого необходимо немедленное решение в первые часы после рождения ребенка. Длительное нахождение ребенка на ИВЛ в таких случаях недопустимо, поэтому зачастую принимается решение о наложении трахеостомы с целью разрешения дыхательной недостаточности. Трахеостомия нередко приводит к тяжелым осложнениям у детей, таким как пневмоторакс, кровотечение, спонтанная деканюляция, приводящая в дальнейшем к асфиксии и т.д. Не менее значимы и поздние осложнения, затрудняющие деканюляцию, такие как хондроперихондрит гортани, трахеомалиция, разрастание грануляционной ткани, деформация стенки трахеи на уровне трахеостомы [13]. Процесс деканюляции у детей даже с восстановленным носовым дыханием после эндоскопической хоанопластики сам по себе является крайне сложным и несет много рисков, так как ребенок с первых дней жизни был лишен возможности нормального дыхания и естественного питания (при отсутствии носового дыхания ребенок не может сосать, поэтому переводится на зондовое питание). Это приводит к нарушению мышечного тонуса гортаноглотки, лица и, как результат, формированию нейрогенной дисфункции со стороны центральной нервной системы [14]. В ряде случаев выполнение хоанопластики с применением стентов может служить хорошей альтернативой трахеостомии в первые дни жизни ребенка [15]. По нашим данным, в большинстве случаев после удаления стентов возникает рестенозирование, что в итоге требует реоперации и полноценной реконструкции хоаны. Предложенная методика реконструктивной хоанопластики без применения стентов с фиксацией лоскутов слизистой фибриновым клеем хорошо зарекомендовала себя и может применяться у детей в любом возрасте. Но для проведения этих операций требуются специализированный инструментарий, качественное эндоскопическое оборудование и опытные хирургическая и анестезиологическая команды. Не во всех клиниках имеются такие условия в операционной, поэтому первичная хоанопластика с применением стентов имеет место как альтернатива трахеостомии и этап первичной операции. Созданные в результате такой операции хоанотомические отверстия являются хорошим хирургическим ориентиром во время повторной операции. В настоящее время в нашей клинической практике все дети с рецидивом после первичной хоанопластики оперируются без применения стентов, что, на наш взгляд, имеет множество преимуществ и подтверждается многочисленными клиническими случаями с благоприятными исходами.

Предложенный нами эндоскопический доступ с использованием васкуляризованного слизистого лоскута без стентирования и с применением фибринового клея представляется методом выбора при реконструктивной хоанопластике, имеет максимально низкие риски рецидивирования, не вызывает деформации наружного носа и практически не снижает качество жизни ребенка, а послеоперационный период сопоставим с таковым при аденотомии.

### Литература

1. Зайцева О. В. Нормализация функции носового дыхания у детей грудного возраста. Новые подходы // Лечащий врач. – 2010. – № 3. – С. 61–61. [Zajceva O.V. Normalization of nasal breathing function in infants. New approaches // Attending Physician. – 2010. – No 3. – P. 61. In Russian].
2. Ferlito S. et al. Endoscopic endonasal repair of congenital choanal atresia: predictive factors of surgical stability and

- healing outcomes // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2022. – V. 19. – No 15. – P. 9084. DOI: 10.3390/ijerph19159084.
3. Van Schaik C.G.R. et al. Treatment of choanal atresia in a cohort of 29 patients: Determinants for success or failure // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2022. – V. 160. – P. 111. DOI: 10.1016/j.ijporl.2022.111240.
4. Bartel R. et al. Performance of endoscopic repair with endonasal flaps for congenital choanal atresia. a systematic review // Acta Otorhinolaryngol. Esp (Engl Ed). 2021. – V. 72. – No 1. – P. 51–56. DOI: 10.1016/j.otorri.2020.01.002.
5. Ledderose G.J. et al. Endoscopic endonasal repair of complete bilateral choanal atresia in neonates // Eur. J. Pediatr. – 2021. – V. 180. – No 7. – P. 2245–2251. DOI: 10.1007/s00431-021-04020-3.
6. Attya H. et al. Choanal atresia surgery: outcomes in 42 patients over 20 years and a review of the literature // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2021. – V. 278. – No 7. – P. 2347–2356. DOI: 10.1007/s00405-020-06506-6.
7. Alsubaie H.M. et al. Choanal atresia repair with stents and flaps: a systematic review article // Allergy Rhinol. (Providence). – 2021. – V. 17. – No 12. – P. 215. DOI: 10.1177/21526567211058052.
8. Wang P.P. et al. Combination of the endoscopic septonasal flap technique and bioabsorbable steroid-eluting stents for repair of congenital choanal atresia in neonates and infants: a retrospective study // J. Otolaryngol. Head Neck. Surg. – 2021. – V. 12. – No 1. – P. 50. DOI: 10.1186/s40463-021-00535-9.
9. Wilcox L.J. et al. Use of steroid-eluting stents after endoscopic repair of choanal atresia: a case series with review // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. – 2020. – V. 129. – No 10. – P. 1003–1010. DOI: 10.1177/0003489420928374.
10. Bajin MD. et al. Endonasal choanal atresia repair; evaluating the surgical results of 58 cases // Turk J. Pediatr. 2021. – V. 63. – No 1. – P. 136–140. DOI: 10.24953/turkjped.2021.01.016.
11. Патент № 2789967 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61F 2/18. Способ клеевой фиксации септальных лоскутов слизистой оболочки в хоане у пациентов при хоанопластике: № 2021133852: заявл. 22.11.2021; опубл. 14.02.2023 / О.А. Бреева и др. [Patent № 2789967 С1 Russian Federation, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61F 2/18. Method of adhesive fixation of septal mucosal flaps in the choanae of patients undergoing choanoplasty: № 2021133852: decl. 22.11.2021: publ. 14.02.2023 / O.A. Breeva et al. In Russian].
12. Gurbani N. et al. Using polysomnography and airway evaluation to predict successful decannulation in children // Otolaryngol. Head Neck. Surg. – 2015. – V. 153. – No 4. – P. 649–655. DOI: 10.1177/0194599815591531.
13. Lind M. et al. Impact of functional status and medical comorbidities on tracheostomy decannulation in pediatric patients // J. Pediatr. Rehabil. Med. – 2017. – V. 16. – No 10. – P. 89–94. DOI: 10.3233/PRM-170437.
14. Takahashi N. et al. Factors associated with successful decannulation in pediatric tracheostomy patients // Acta Otolaryngol. – 2017. – V. 137. – No 10. – P. 1104–1109. DOI: 10.1080/00016489.2017.1326064.
15. Юнусов А.С. Современные аспекты хирургического лечения врожденной атрезии хоан у детей // Российская оториноларингология. – 2005. – № 3. – С. 31–33. [Yunusov A.S. Modern aspects of surgical treatment of congenital choanal atresia in children // Russian Otorhinolaryngology. – 2005. – No. 3. – P. 31–33. In Russian].