

Возможности интраоперационного гемостаза при эндоскопической хоанопластике у детей

А.И. Асманов^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>, alan-asmanov@yandex.ru

Н.Д. Пивнева^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-3673-9272>, pivnevand@yandex.ru

Д.В. Дегтярева³, <https://orcid.org/0009-0000-1293-5346>, doctor-queen@yandex.ru

А.М. Лукин⁴, <https://orcid.org/0000-0001-5115-0234>, look7in@yandex.ru

¹ Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 125412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

³ Поликлиника №4 Управления делами Президента Российской Федерации; 121151, Россия, Москва, Кутузовский проспект, д. 20

⁴ Институт прикладных медицинских исследований; 141983, Россия, Московская область, Дубна, ул. Программистов, д. 4, стр. 6, пом. 3

Резюме

Введение. В последнее время отмечен значительный прорыв в хирургии врожденной атрезии хоан у детей: новые доступы, различные модификации хирургических техник хоанопластики позволили снизить процент частоты встречаемости осложнений наряду с достижением хороших клинических результатов по восстановлению носового дыхания. Исход оперативного вмешательства во многом зависит от адекватного гемостаза. Таким образом, повышение его эффективности остается актуальным.

Цель. Оценить эффективность применения интраоперационного гемостаза при проведении хоанопластики у пациентов с врожденной атрезией хоан (ВАХ).

Материалы и методы. В исследование вошло 63 ребенка с диагнозом «ВАХ», пролеченных на базе Института Вельтищева (г. Москва). Пациенты были разделены на 2 группы: основную и контрольную. В основной группе гемостаз осуществлялся путем использования биполярного коагулятора (мощность 18 Вт), периодического орошения операционного поля 1–2 мл 1%-ного раствора неполной серебряной соли полиакриловой кислоты (общий объем 10–20 мл), в сочетании с внутривенным введением транексамовой кислоты в разовой дозе 15 мг/кг массы тела со скоростью введения 1 мл/мин. В контрольной группе применялись только коагуляция и транексамовая кислота.

Результаты и обсуждение. В основной группе применение неполной серебряной соли полиакриловой кислоты позволило снизить средний объем кровопотери в 1,3 раза по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Проведенное исследование показало, что применение неполной серебряной соли полиакриловой кислоты в гемостазе при проведении хоанопластики у детей с ВАХ эффективно.

Ключевые слова: врожденная атрезия хоан, кровотечение, педиатрия, оториноларингология, хоанотомия, эндоскопия, хирургия, носовое дыхание, назальная обструкция, коагуляция, транексамовая кислота, серебряная соль полиакриловой кислоты

Для цитирования: Асманов АИ, Пивнева НД, Дегтярева ДВ, Лукин АМ. Возможности интраоперационного гемостаза при эндоскопической хоанопластике у детей. *Медицинский совет.* 2024;18(18):112–117. <https://doi.org/10.21518/ms2024-428>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Possibilities of intraoperative hemostasis in endoscopic choanoplasty in children

Alan I. Asmanov^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>, alan-asmanov@yandex.ru

Natalya D. Pivneva^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-3673-9272>, pivnevand@yandex.ru

Daria V. Degtyareva³, <https://orcid.org/0009-0000-1293-5346>, doctor-queen@yandex.ru

Andrey M. Lukin⁴, <https://orcid.org/0000-0001-5115-0234>, look7in@yandex.ru

¹ Veltitshev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 125412, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia

³ Polyclinic No. 4 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation; 20, Kutuzovsky Ave., Moscow, 121151, Russia

⁴ Institute of Applied Medical Research; 4, Bldg. 6, Room 3, Programmistov St., Dubna, Moscow Region, 141983, Russia

Abstract

Introduction. Recently, a significant breakthrough has been noted in the surgery of congenital choanal atresia in children: new approaches, various modifications of surgical techniques of choanoplasty have reduced the percentage of complications along with achieving good clinical results in restoring nasal breathing. The outcome of surgery largely depends on adequate hemostasis. Thus, increasing its effectiveness remains relevant.

Aim. Evaluation of the effectiveness of intraoperative hemostasis during choanoplasty in patients with congenital choanal atresia (CCA).

Materials and methods. The study included 63 children diagnosed with CCA treated at the Veltischev Institute (Moscow). The patients were divided into 2 groups: the main group and the control group. In the main group, hemostasis was carried out by using a bipolar coagulator (power 18 W), periodic irrigation of the surgical field with 1–2 ml of 1% solution of incomplete silver salt of polyacrylic acid (total volume 10–20 ml), in combination with intravenous administration of tranexamic acid in a single dose of 15 mg/kg body weight at a rate of 1 ml/min. In the control group, only coagulation and tranexamic acid were used.

Results and discussion. In the main group, the use of incomplete silver salt of polyacrylic acid reduced the average volume of blood loss by 1.3 times compared with the control group.

Conclusion. The study showed that the use of incomplete silver salt of polyacrylic acid in hemostasis during choanoplasty in children with CCA is effective.

Keywords: congenital choanal atresia, bleeding, pediatrics, otorhinolaryngology, choanotomy, endoscopy, surgery, nasal breathing, nasal obstruction, coagulation, tranexamic acid, silver salt of polyacrylic acid.

For citation: Asmanov AI, Pivneva ND, Degtyareva DV, Lukin AM. Possibilities of intraoperative hemostasis in endoscopic choanoplasty in children. *Meditsinskiy Sovet*. 2024;18(18):112–117. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-428>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Врожденная атрезия хоан (ВАХ) – это состояние, характеризующееся полным или частичным заращением задних отделов полости носа (хоан), при котором нарушается сообщение между полостью носа и носоглотки [1–3]. Это один из наиболее распространенных врожденных пороков в структуре патологии полости носа, приводящий к обструкции дыхательных путей у новорожденных и младенцев [4–6]. Принято считать, что по своей структуре атретическая пластина является в 90% случаев костной и в 10% случаев мембранозной. Однако более поздние исследования показали, что у 30% пациентов диагностируют исключительно костную атрезию, а у 70% – смешанную костно-мембранозную [7, 8]. Уровень заболеваемости составляет, по разным данным, примерно 1 на 5 000–8 000 новорожденных [9, 10]. ВАХ может быть односторонней и двусторонней, частичной либо полной. Согласно наблюдениям, примерно в половине случаев ВАХ сочетается с другими пороками развития и синдромами, наиболее часто встречающимся из которых является CHARGE-синдром [11, 12]. Таким образом, клиническая картина ВАХ во многом обуславливается наличием сопутствующей синдромальной патологии, а также симптомами, непосредственно связанными самим фактом атрезии хоан (АХ).

Учитывая тот факт, что новорожденные не способны дышать через рот и дыхание через нос является для них облигатным состоянием, двусторонняя АХ является жизнеугрожающим состоянием. Диагностика такой формы патологии полости носа не является затруднительной, поскольку в подавляющем большинстве случаев у таких пациентов развиваются выраженные дыхательные расстройства, требующие срочных реанимационных мероприятий [13–15]. Односторонняя АХ, при которой носовое

дыхание возможно через здоровую половину носа, зачастую диагностируется на более поздних сроках, вплоть до эпизодов, когда она является случайной находкой у подростков или взрослых. Наиболее распространенными симптомами АХ являются: затруднение/отсутствие носового дыхания, ринорея, затруднение при вскармливании, а также другие дыхательные расстройства [16, 17]. Однако в литературе описаны случаи выраженного нарушения дыхательной функции у младенцев и с односторонним поражением полости носа [18].

На сегодняшний день предложено много хирургических методик коррекции ВАХ. В последние десятилетия наибольшее предпочтение отдают малоинвазивным эндоскопическим эндоназальным техникам [19, 20]. Учитывая тот факт, что данные операции достаточно часто проводятся в раннем возрасте, являются крайне важными для дальнейшего развития пациентов, но сопряжены с высоким риском травматизации, перед хирургами всегда встает необходимость минимизировать интраоперационные риски, а также потенциально возможные осложнения в послеоперационном периоде [21]. В свете этого снижение объема интраоперационного кровотечения, а также профилактики кровотечения в послеоперационном периоде играют чрезвычайно значимую роль в достижении благоприятного хирургического исхода.

В настоящее время предложено много вариантов гемостаза в хирургии полости носа как у взрослых, так и у детей [22]. Наиболее распространено применение биполярных коагуляторов, введение вазоконстрикторов, различных гемостатиков [23–25].

В педиатрической практике широко применяется парентеральное введение гемостатиков, таких как транексамовая кислота – антифибринолитическое средство, специфически ингибирующее активацию

профибринолизина (плазминогена) и его превращение в фибринолизин (плазмин) [26–28]. Однако, несмотря на достаточно хороший гемостатический эффект, существует ряд технических издержек, в частности невозможность обеспечения полного адекватного контроля гемостаза интраоперационно в связи с отсутствием эффекта «здесь и сейчас» [29], а также наличие побочных эффектов: со стороны пищеварительной системы (тошнота, рвота, диарея); кожные аллергические реакции; нарушения зрения, в т. ч. тромбоз сосудов сетчатки; со стороны сердечно-сосудистой системы: тромбоэмболические осложнения, выраженное снижение АД [30].

Применение биполярных коагуляторов является удобным и универсальным способом остановки кровотечения. Однако технически не всегда может быть удобным методом ввиду небольших размеров полости носа, например, у новорожденных. Также высок риск травматизации окружающих тканей и структур, продления регенерации слизистой оболочки, излишнего образования корок с риском последующего спаечного процесса.

В данном контексте неполная серебряная соль полиакриловой кислоты является перспективным действующим веществом, учитывая тот факт, что оно не проникает в системный кровоток, не повреждает окружающие ткани (рН нейтральный), что резко снижает риск образования послеоперационных рубцов. Механизм действия данного препарата основан на взаимодействии с белками плазмы крови (с альбумином), при котором формируется плотная многослойная инертная структура в необходимом месте гемостаза. Далее на месте образованной пленки формируется физиологический белый сгусток. Необходимо отметить, что данная структура является прозрачной, таким образом, не препятствуя визуальному контролю операционного поля, что позволяет осуществлять управляемый местный гемостаз на любом этапе операции. Полное рассасывание происходит в течение 24 ч после применения неполной серебряной соли полиакриловой кислоты. Также данный препарат обладает значимым антибактериальным действием благодаря входящим в его состав наночастицам серебра.

Цель исследования – оценить эффективность применения неполной серебряной соли полиакриловой кислоты в качестве метода гемостаза при проведении хоанопластики у пациентов с ВАХ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование вошло 63 пациента с диагнозом «ВАХ» в возрасте от 4 мес. до 3 лет, находящихся на лечении в отделении оториноларингологии на базе НИКИ педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева РНИМУ им. Н.И. Пирогова по поводу ВАХ. Всем пациентам была проведена хоанопластика с использованием задних септальных лоскутов слизистой оболочки и фиксацией их фибриновым клеем (патент RU2674876C1).

Критериями исключения из исследования являлись: наличие предыдущих в анамнезе операций по поводу АХ, коагулопатия, применение антикоагулянтов на момент

проведения операции, а также других препаратов, влияющих на свертываемость крови или давление (ацетилсалициловая кислота, дигоксин, бета-блокаторы и т. д.). Все пациенты были разделены на 2 группы: основную (31 пациент) и контрольную (32 пациента) (табл. 1).

С целью остановки кровотечения в основной группе использовался местно биполярный коагулятор (мощность 18 Вт), периодическое орошение операционного поля 1–2 мл 1%-ного раствора неполной серебряной соли полиакриловой кислоты (общий объем 10–20 мл), а также внутривенное введение транексамовой кислоты в разовой дозе 15 мг/кг массы тела со скоростью введения 1 мл/мин.

В качестве мер остановки кровотечения в контрольной группе местно применялись биполярная коагуляция участков геморрагии, а также внутривенно транексамовая кислота по аналогичной схеме основной группы.

Во время оперативного вмешательства хирург оценивал качество хирургического поля каждые 10 мин с помощью адаптированной шкалы по A.P. Boezaart et al. [27].

Уровень 0 – нет кровотечения.

Уровень 1 – минимальное кровотечение, аспирация отделяемого не требуется.

Уровень 2 – легкая степень кровотечения: периодически требуется аспирация.

Уровень 3 – умеренное кровотечение: незначительно затрудняет ход оперативного вмешательства, требуется частая аспирация.

Уровень 4 – сильное кровотечение: значительно снижает обзор хирургического поля, требуется частая аспирация.

Уровень 5 – массивное кровотечение: невозможно проведение операции до момента гемостаза.

Все оперативные вмешательства были проведены одной и той же хирургической бригадой с применением одной и той же хирургической техники. Также не было существенной разницы между группами в отношении возраста, пола и веса. Объем кровопотери измерялся путем подсчета общего объема жидкости в градуированной колбе аспиратора, из которого вычитали объем

● **Таблица 1.** Характеристика исследуемых групп

● **Table 1.** Characteristics of the studied groups

Характеристики	Основная группа	Контрольная группа
Мальчики Число пациентов, абсолютное (относительное)	13 (42%)	19 (59%)
Девочки Число пациентов, абсолютное (относительное)	18 (58%)	13 (41%)
Средний возраст мальчиков (лет) ($p \leq 0,05$)	$2,3 \pm 1,4$	$2,7 \pm 1,9$
Средний возраст девочек (лет) ($p \leq 0,05$)	$1,9 \pm 0,13$	$2,3 \pm 1,0$
Средняя масса тела мальчиков (кг)	$10,6 \pm 2,3$	$9,6 \pm 2,3$
Средняя масса тела девочек (кг)	$9,6 \pm 1,5$	$10,2 \pm 2,15$

использованных дополнительных жидкостей (физиологический раствор неполной серебряной соли полиакриловой кислоты). Полученные результаты были статистически обработаны при помощи программного обеспечения Statistica 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В основной группе при проведении хоанопластики методом формирования неохоаны слизистым лоскутом и фиксацией фибриновым клеем средний уровень кровопотери составил $34,9 \pm 9,3$ мл ($p \leq 0,05$), в то время как в контрольной группе аналогичный показатель составил $45,8 \pm 14,5$ мл ($p \leq 0,05$).

Следует также отметить, что средний временной интервал проведенного оперативного вмешательства составил $75,3 \pm 14,6$ мин ($p \leq 0,05$) в основной группе и $93,2 \pm 18,1$ мин ($p \leq 0,05$) в контрольной группе соответственно.

Оценка качества хирургического поля хирургической процедуры показала, что у 15 пациентов в основной группе было минимальное кровотечение, что никак не повлияло на ход оперативного вмешательства и не требовало активной аспирации крови из операционного поля, в то время как в контрольной группе аналогичный уровень интраоперационного гемостаза был достигнут у 3 пациентов. Между тем у 16 пациентов основной группы отмечалось легкое кровотечение с периодической аспирацией отделяемого, не повлиявшего на ход операции, по сравнению с аналогичным результатом в контрольной группе – 5 пациентов. Большее количество пациентов в контрольной группе (23 пациента), чем в основной (2 пациента) имело умеренное кровотечение, послужившее причиной пролонгации на 25% времени операции за счет необходимости частой аспирации крови (табл. 2).

В основной группе только у 2 пациентов (7%) требовалась аспирация крови в отличие от 24 пациентов (80%) в контрольной.

ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие современных хирургических техник по коррекции ВАХ позволило достичь хирургических результатов на качественно более высоком уровне. В частности, это относится и к хирургии новорожденных. Хоанопластика должна быть не только эффективной в отношении поставленной цели – восстановления полноценного носового дыхания, но и в плане безопасности, критериями которой являются атравматичность и минимизация хирургических осложнений как интраоперационно, так и в послеоперационном периоде. В этом аспекте немаловажную роль играет эффективный управляемый и безопасный гемостаз во время операции. Анатомическая узость операционного поля у новорожденных детей с атрезией хоан, использование микрохирургических инструментов, необходимость качественной непрерывной визуализации операционного поля – все это имеет прямое влияние на ход

● **Таблица 2.** Оценка качества визуализации операционного поля в соответствии со шкалой A.P. Boezaart et al. [27]

● **Table 2.** Assessment of the quality of visualization of the surgical field in accordance with the scale of A.P. Boezaart et al. [27]

Уровень	Основная группа (n = 31)	Контрольная группа (n = 31)
Уровень 0	1	0
Уровень 1	15	3
Уровень 2	16	5
Уровень 3	2	23
Уровень 4	0	1
Уровень 5	0	0

оперативного вмешательства, находясь в прямой корреляции с гемостазом.

В нашем исследовании применение интраоперационно неполной серебряной соли полиакриловой кислоты в качестве гемостатика позволило в значительной степени снизить объем кровопотери у пациентов основной группы по сравнению с контрольной группой. Уменьшение объема кровопотери при проведении хоанопластики, проводимой с использованием данного препарата, составило 35%. Ни у одного из пациентов не отмечались нежелательные побочные явления, связанные с неполной серебряной солью полиакриловой кислоты.

Факт быстрого и качественного гемостаза с обеспечением полноценной визуализации операционного поля позволил в должной мере снизить продолжительность оперативного вмешательства в основной группе пациентов, в то время как в контрольной группе зачастую требовалась постоянная аспирация крови из раневого канала с последующим использованием биполярного коагулятора. Все это в значительной степени удлиняло временные интервалы оперативных вмешательств. В послеоперационном периоде статистически достоверной разницы между частотой кровотечения в двух группах не было, ни одному из пациентов повторная ревизия с целью остановки кровотечения в послеоперационном периоде не потребовалась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем исследовании была изучена эффективность применения неполной серебряной соли полиакриловой кислоты для контроля гемостаза при проведении хоанопластики у детей с ВАХ. Было отмечено значительное улучшение качества визуализации хирургического поля, снижение объема интраоперационного кровотечения и продолжительности операции в основной группе по сравнению с контрольной.

Следует также отметить ее бактерицидный эффект, что немаловажно для профилактики потенциально возможных инфекционных осложнений в послеоперационном периоде и особенно важно при хирургических вмешательствах в области носоглотки, которая очень

часто обсеменена такими микроорганизмами, как *Staphylococcus aureus*, *H. influenzae* и т. д. Применение данного препарата не имеет возрастных ограничений и может быть использовано в хирургии новорожденных. По результатам проведенной работы можно утверждать, что неполная серебряная соль полиакриловой кислоты

является эффективным, безопасным и удобным средством в обеспечении качественного уровня гемостаза при проведении хоанопластики у детей.



Поступила / Received 09.07.2024
Поступила после рецензирования / Revised 18.09.2024
Принята в печать / Accepted 23.09.2024

Список литературы / References

- Moreddu E, Rizzi M, Adil E, Balakrishnan K, Chan K, Cheng A et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) consensus recommendations: diagnosis, pre-operative, operative and post-operative pediatric choanal atresia care. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;123:151–155. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.05.010>.
- Котова ЕН, Богомильский МР. Синдром CHARGE у детей с врожденной атрезией хоан. *Вестник оториноларингологии*. 2022;87(3):7–12. <http://doi.org/doi:10.17116/otorino2022870317>.
- Kotova EN, Bogomilsky MR. CHARGE syndrome in children with congenital choanal atresia. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2022;87(3):7–12. (In Russ.) <http://doi.org/doi:10.17116/otorino2022870317>.
- Alsubaie HM, Almosa WH, Al-Qahtani AS, Margalani O. Choanal Atresia Repair With Stents and Flaps: A Systematic Review Article. *Allergy Rhinol*. 2021;12:21526567211058052. <https://doi.org/10.1177/21526567211058052>.
- Yasser AN, Hossam F. Swinging door flap technique for endoscopic transseptal repair of bilateral choanal atresia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;265(11):1341–1347. <http://doi.org/10.1007/s00405-008-0654-4>.
- Thomas AT, Waite J, Williams CA, Kirk J, Oliver C, Richards C. Phenotypic characteristics and variability in CHARGE syndrome: a PRISMA compliant systematic review and meta-analysis. *J Neurodev Disord*. 2022;14(1):49. <http://doi.org/10.1186/s11689-022-09459-5>.
- Benjamin RH, Marengo LK, Scheuerle AE, Agopian AJ, Mitchell LE. Prevalence and descriptive epidemiology of choanal atresia and stenosis in Texas, 1999–2018. *Am J Med Genet A*. 2024;194(6):e63549. <http://doi.org/10.1002/ajmg.a.63549>.
- Tomoum MO, Askar MH, Mandour MF, Amer MA, Saafan ME. Stentless mirrored L-shaped septonasal flap versus stented flapless technique for endoscopic endonasal repair of bilateral congenital choanal atresia: a prospective randomised controlled study. *J Laryngol Otol*. 2018;132(4):329–335. <http://doi.org/10.1017/S0022215117002614>.
- Carpenter RJ, Neel HB. Correction of congenital choanal atresia in children and adults. *Laryngoscope*. 1977;87(8):1304–1311. <http://doi.org/10.1288/00005537-197708000-00010>.
- Biron VL, O'Connell DA, Barber B, Clark JM, Andrews C, Jeffery CC et al. Transoral robotic surgery with radial forearm free flap reconstruction: case control analysis. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46(1):20. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0196-0>.
- Bartel R, Levorato M, Adroher M, Cardelus S, Diaz A, Lacima J et al. Performance of endoscopic repair with endonasal flaps for congenital choanal atresia. A systematic review. *Acta Otorrinolaringol Esp (Engl Ed)*. 2021;72(1):51–56. <http://doi.org/10.1016/j.otorri.2020.01.002>.
- Burrow TA, Saal HM, de Alarcon A, Martin LJ, Cotton RT, Hopkin RJ. Characterization of congenital anomalies in individuals with choanal atresia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135(6):543–547. <http://doi.org/10.1001/archoto.2009.53>.
- Usman N, Sur M. CHARGE Syndrome. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559199/>.
- Romeh HE, Albirmawy OA. A 13-year experience and predictors for success in transnasal endoscopic repair of congenital choanal obliteration. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(7):737–742. <http://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.03.027>.
- Newman JR, Harmon P, Shirley WP, Hill JS, Woolley AL, Wiatrak BJ. Operative management of choanal atresia: a 15-year experience. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;139(1):71–75. <http://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.1111>.
- Van Den Abbeele T, Francois M, Narcy P. Transnasal endoscopic treatment of choanal atresia without prolonged stenting. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:936–940. <https://doi.org/10.1001/archotol.128.8.936>.
- Wormald PJ, Renen G, Perks J, Jones JA, Langton-Hewer CD. The effect of the total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on the surgical field during endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol*. 2005;19:514–520. Available at: <https://www.sci-hub.ru/10.1177/194589240501900516>.
- Habibullah A, Mogharbel AM, Alghamdi A, Alhazmi A, Alkhatib T, Zawawi F. Characteristics of Choanal Atresia in Patients With Congenital Anomalies: A Retrospective Study. *Cureus*. 2022;14(9):e28928. <https://doi.org/10.7759/cureus.28928>.
- Ko MT, Chuang KC, Su CY. Multiple analyses of factors related to intraoperative blood loss and the role of reverse Trendelenburg position in endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*. 2008;118:1687–1691. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e31817c6b7c>.
- Gilony D, Scheuerman O, Kornreich L, Hod R, Raveh E. Unilateral Choanal Atresia Presenting With Congenital Respiratory Distress and Recurrent Cyanotic Episodes. *Ear Nose Throat J*. 2023;102(9):NP429–NP431. <https://doi.org/10.1177/01455613211020978>.
- Teissier N, Kaguellidou F, Couloigner V, François M, Van Den Abbeele T. Predictive factors for success after transnasal endoscopic treatment of choanal atresia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134(1):57–61. <https://doi.org/10.1001/archoto.2007.20>.
- Hathorn IF, Habib AR, Manji J, Javer AR. Comparing the reverse Trendelenburg and horizontal position for endoscopic sinus surgery: a randomized controlled trial. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148(2):308–313. <https://doi.org/10.1177/0194599812466529>.
- Riepl R, Scheithauer M, Hoffmann TK, Rotter N. Transnasal endoscopic treatment of bilateral choanal atresia in newborns using balloon dilatation: own results and review of literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(3):459–464. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.12.017>.
- Brihaye P, Delpierre I, De Villé A, Johansson AB, Biarent D, Mansbach AL. Comprehensive management of congenital choanal atresia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017;98:9–18. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.022>.
- Barham HP, Sacks R, Harvey RJ. Hemostatic Materials and Devices. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(3):577–584. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2016.02.002>.
- Hoylaerts M, Lijnen HR, Collen D. Studies on the mechanism of the antifibrinolytic action of tranexamic acid. *Biochim Biophys Acta*. 1981;673:75–85. [https://doi.org/10.1016/0304-4165\(81\)90312-3](https://doi.org/10.1016/0304-4165(81)90312-3).
- Horrow JC, Van Riper DF, Strong MD, Grunewald KE, Parmet JL. The dose-response relationship of tranexamic acid. *Anesthesiology*. 1995;82:383–392. <https://doi.org/10.1097/00000542-199502000-00009>.
- Boezaart AP, van der Merwe J, Coetzee A. Comparison of sodium nitropruside- and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery. *Can J Anaesth*. 1995;42(5):373–376. <https://doi.org/10.1007/BF03015479>.
- Yap D, Shakir A, Hunt A. Tranexamic acid in sinus and nasal surgery: an up-to-date meta-analysis. *J Laryngol Otol*. 2022;136(8):692–702. <https://doi.org/10.1017/S0022215121003170>.
- Ping WD, Zhao QM, Sun HF, Lu HS, Li F. Role of tranexamic acid in nasal surgery: A systemic review and meta-analysis of randomized control trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(16):e15202. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015202>.
- Patel PA, Wyrobek JA, Butwick AJ, Pivalizza EG, Hare GMT, Mazer CD, Goobie SM. Update on Applications and Limitations of Perioperative Tranexamic Acid. *Anesth Analg*. 2022;135(3):460–473. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006039>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.И. Асманов

Концепция и дизайн исследования – А.И. Асманов, А.М. Лукин

Написание текста – Н.Д. Пивнева, Д.В. Дегтярева

Сбор и обработка материала – Н.Д. Пивнева, А.И. Асманов, А.М. Лукин

Обзор литературы – Н.Д. Пивнева, Д.В. Дегтярева
 Анализ материала – Н.Д. Пивнева
 Статистическая обработка – Н.Д. Пивнева
 Редактирование – А.И. Асманов, А.М. Лукин
 Утверждение окончательного варианта статьи – А.И. Асманов

Contribution of authors:

Concept of the article – Alan I. Asmanov
 Study concept and design – Alan I. Asmanov, Andrey M. Lukin
 Text development – Natalya D. Pivneva, Daria V. Degtyareva
 Collection and processing of material – Natalya D. Pivneva, Alan I. Asmanov, Andrey M. Lukin
 Literature review – Natalya D. Pivneva, Daria V. Degtyareva
 Material analysis – Natalya D. Pivneva
 Statistical processing – Natalya D. Pivneva
 Editing – Alan I. Asmanov, Andrey M. Lukin
 Approval of the final version of the article – Alan I. Asmanov

Информация об авторах:

Асманов Алан Исмаилович, к.м.н., руководитель отдела острой и хронической патологии уха, горла и носа, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 125412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2; ассистент кафедры оториноларингологии педиатрического факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; alan-asmanov@yandex.ru

Пивнева Наталья Дмитриевна, к.м.н., старший научный сотрудник отдела острой и хронической патологии уха, горла и носа, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 125412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2; врач-оториноларинголог, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; pivnevand@yandex.ru

Дегтярева Дарья Витальевна, к.м.н., врач-оториноларинголог, Поликлиника №4 Управления делами Президента Российской Федерации; 121151, Россия, Москва, Кутузовский проспект, д. 20; doctor-queen@yandex.ru

Лукин Андрей Михайлович, врач-эндокринолог, Институт прикладных медицинских исследований; 141983, Россия, Московская область, Дубна, ул. Программистов, д. 4, стр. 6, пом. 3; look7in@yandex.ru

Information about the authors:

Alan I. Asmanov, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Acute and Chronic Pathology of the Ear, Throat and Nose, Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 125412, Russia; Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Pediatrics, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; alan-asmanov@yandex.ru

Natalya D. Pivneva, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Department of Acute and Chronic Pathology of the Ear, Throat and Nose, Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 125412, Russia; Otorhinolaryngologist, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; pivnevand@yandex.ru

Daria V. Degtyareva, Cand. Sci. (Med.), Otolaryngologist, Polyclinic No. 4 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation; 20, Kutuzovsky Ave., Moscow, 121151, Russia; doctor-queen@yandex.ru

Andrey M. Lukin, Endocrinologist, Institute of Applied Medical Research; 4, Bldg. 6, Room 3, Programmistov St., Dubna, Moscow Region, 141983, Russia; look7in@yandex.ru