

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ РИНОСИНУСОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

В. Е. Павлов*, Ю. С. Полушин

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Поступила в редакцию 01.02.2025 г.; принята к печати 14.03.2025 г.

ЦЕЛЬ – проанализировать разные варианты анестезиологического обеспечения эндоскопических риносинусохирургических вмешательств и выделить оптимальный.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. В ходе одноцентрового ретроспективно-проспективного исследования (967 пациентов) оценили три варианта местной анестезии в виде аппликационной + инфильтрационной анестезии полости носа с добавлением: 1) внутриносовой блокады крылонебного ганглия, $n=20$; 2) внутримышечного введения бензодиазепинов и наркотических анальгетиков, $n=60$; 3) внутривенного введения пропофола и дексмететомидина, $n=60$, а также вариант тотальной внутривенной ($n=60$) и общей комбинированной анестезии с ИВЛ ($n=767$). Критерии оценки: состояние гемодинамики и газообмена (САД, АДсис., перфузионный индекс (ПИ), $PetCO_2$), интенсивность кровотечения в ране, качественная оценка анестезии пациентом по шкале QoR-15. У 26 пациентов исследовали концентрацию в крови ИЛ-6, ИЛ-10, ИЛ-18, альфа1-антитрипсина, ферритина.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Методы местной анестезии более чем в половине случаев получили негативную оценку пациентов и хирургов. Качество общей анестезии посчитали отличным почти 40 % пациентов, а остальные хорошим или удовлетворительным, и лишь 1,6 % посчитали ее плохой. САД, АДсис., МАК анестетика, $PetCO_2$ влияют на кровоточивость в зоне операции. Оптимальные значения ПИ как интегрального критерия состояния перфузии лежат в диапазоне от 6,1 до 8,83 %. Превышение этих значений чревато развитием значимого кровотечения. Использование ларингеальной маски безопасно, к тому же, применение ее вместо интубации трахеи способствует снижению кровоточивости в ране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Эндоскопические вмешательства, превышающие по продолжительности 60 мин, предпочтительнее выполнять в условиях общей комбинированной анестезии с ИВЛ и поддержанием проходимости дыхательных путей с помощью ларингеальной маски. Такая анестезия обеспечивает стабильность гемодинамики и газообмена, позволяет управлять степенью кровоточивости путем подбора значений влияющих на нее факторов.

Ключевые слова: ЛОР-вмешательства, ринопластика, ларингеальная маска, индекс перфузии, носовое кровотечение, анестезия

Для цитирования: Павлов В. Е., Полушин Ю. С. Сравнительная оценка вариантов анестезиологического обеспечения эндоскопических риносинусохирургических вмешательств. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2025;184(2):76–85. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-76-85>.

* **Автор для связи:** Владимир Евгеньевич Павлов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru.

COMPARATIVE EVALUATION OF ANAESTHESIA METHODS FOR ENDOSCOPIC RHINOSINUS SURGICAL INTERVENTIONS

Vladimir E. Pavlov*, Yuri S. Polushin

Pavlov University
6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia

Received 01.02.2024; accepted 14.03.2025

The **OBJECTIVE** was to analyze different methods of anesthesia for endoscopic rhinosinus surgical interventions and to identify the optimal one.

METHODS AND MATERIALS. In a single-center retrospective-prospective study (967 patients), three variants of local anesthesia were evaluated in the form of application + infiltration anesthesia of the nasal cavity with the addition of: 1) intranasal blockade of the pterygopalatine ganglion, $n=20$; 2) intramuscular administration of benzodiazepines and narcotic analgesics, $n=60$; 3) intravenous administration of propofol and dexmedetomidine, $n=60$, as well as the option of total intravenous ($n=60$) and general combined anesthesia with mechanical ventilation ($n=767$). Evaluation criteria:

hemodynamic and gas exchange (MAP, systolic BP, perfusion index (PI), PetCO₂), wound bleeding intensity, patient's qualitative assessment of anesthesia using the QoR-15 scale. The concentration of IL-6, IL-10, IL-18, alpha1-antitrypsin, and ferritin in the blood was studied in 26 patients.

RESULTS. Local anesthesia methods were rated negatively by patients and surgeons in more than half of cases. Almost 40 % of patients considered the quality of general anesthesia as excellent, the rest considered good or satisfactory, and only 1.6 % considered it as poor. MAP, systolic BP, MAC of the anesthetic, PetCO₂ affect bleeding in the surgical area. Optimal values of PI, as an integral criterion of the perfusion state, are in the range from 6.1 to 8.83 %. Exceeding these values is fraught with the development of significant bleeding. The use of a laryngeal mask is safe, moreover, its use instead of tracheal intubation helps to reduce bleeding in the wound.

CONCLUSION. Endoscopic interventions lasting longer than 60 min are preferably performed under general combined anesthesia with artificial ventilation and maintenance of airway patency using a laryngeal mask. Such anesthesia ensures hemodynamic stability and gas exchange, and allows for the control of the degree of bleeding by selecting the values of the factors influencing it.

Keywords: rhinosinus surgical interventions, rhinosurgery, laryngeal mask, perfusion index, epistaxis, anesthesia

For citation: Pavlov V. E., Polushin Yu. S. Comparative evaluation of anaesthesia methods for endoscopic rhinosinus surgical interventions. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2025;184(2):76–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-76-85>.

* **Corresponding author:** Vladimir E. Pavlov, Pavlov University, 6-8, L. Tolstoy str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru.

Введение. Эндоскопическая риносинусохирургия (ЭРСХ) сегодня стала золотым стандартом лечения хронического риносинусита, полипоза и других заболеваний полости носа и околоносовых пазух [1, 2]. Вместе с тем некоторые аспекты анестезиологического обеспечения таких операций до конца не проработаны [3, 4]. Эндоскопические вмешательства в ЛОР-практике обычно не превышают 1,5–2-х часов, они не отличаются травматичностью, хотя и выполняются в рефлексогенной зоне. Они не требуют абсолютной миорелаксации, что, соответственно, снимает вопрос об обязательности протезирования функции внешнего дыхания посредством искусственной вентиляции легких с интубацией трахеи [5, 6]. Для реализации концепции ускоренного выздоровления такая анестезия должна быть максимально управляемой, обеспечивающей быстрое пробуждение после ее завершения с восстановлением двигательной активности и ощущений комфорта у пациента. Вместе с тем при этих операциях велика опасность попадания в трахеобронхиальное дерево крови и промывной жидкости. Улучшение микроциркуляции в зоне операции, являющееся критерием адекватности анестезии при вмешательствах в других областях хирургии, здесь может сыграть негативную роль. Это способствует повышению кровоточивости тканей, создавая помехи работе хирурга [7, 8]. Оптика эндоскопа в таких случаях нередко блокируется кровью, что значительно увеличивает время оперативного вмешательства, а подчас делает его невыполнимым.

Цель исследования – проанализировать разные варианты анестезиологического обеспечения ЭРСХ вмешательств и выделить оптимальный.

Методы и материалы. Проведено одноцентровое ретроспективно-проспективное исследование, в которое включены 967 пациентов, перенесших ЭРСХ вмешательства по поводу хронической патологии придаточных пазух носа (гайморит, этмоидит, фронтит, сфеноидит или их со-

четание с наличием или отсутствием полипозных изменений), искривления перегородки полости носа, вазомоторного ринита, наличия новообразований полости носа, околоносовых пазух и носоглотки. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, дали на это письменное добровольное информированное согласие. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.).

Критерии не включения: возраст менее 18 лет, патология свертывающей системы крови по результатам лабораторного обследования и сбора анамнеза, прием антикоагулянтов или дезагрегантов, системные заболевания, проявляющиеся поражением сосудов (васкулиты, гранулематоз Вегенера и другие), длительность оперативного вмешательства менее 30 мин, неконтролируемое хирургическое кровотечение при повреждении сосудов.

Оценке подвергнуты: 1) местная комбинированная анестезия (МА) (аппликационная + инфильтрационная анестезия полости носа с внутриносовой блокадой крылонебного ганглия), n=20; 2) сочетание аппликационной и инфильтрационной анестезии полости носа с внутримышечным введением бензодиазепинов и наркотических анальгетиков (САВМ, n=60; 3) сочетание аппликационной и инфильтрационной анестезии полости носа с внутривенным введением короткодействующих анестетиков (пропофол, дексметомидин) (САВВ, n=60; 4) тотальная внутривенная анестезия с миорелаксацией с использованием пропофола, фентанила и искусственной вентиляции легких (ИВЛ) (ТВВА, n=60; 5) общая комбинированная анестезия с использованием ингаляционного анестетика десфлурана, фентанила и ИВЛ (ОКА, n=767).

В рамках 5-й группы сформировали подгруппы для решения отдельных задач. В частности, сравнительную оценку способов обеспечения проходимости дыхательных путей провели в подгруппе из 160 пациентов (интубация трахеи, n=79; установка ларингеальной маски, n=81). Зависимость перфузии

периферических тканей и связанной с ней интенсивности кровотечения в области операционного поля от различных показателей (ЧСС, АДсист., АДдиаст, САД, PetCO_2 , МАК анестетика) изучили в подгруппе из 688 пациентов. У 26 пациентов исследовали концентрацию в крови некоторых цитокинов (ИЛ-6, ИЛ-10, ИЛ-18) и других маркеров воспаления (альфа1-антитрипсин, ферритин), чтобы оценить, предотвращает ли применяемый метод анестезии активацию провоспалительных реакций в ответ на манипуляции в рефлексогенной зоне и влияет ли это на интенсивность кровотечения.

Подгруппы, используемые для вынесения сравнительных заключений по итогам анализа, были полностью сопоставимыми по демографическим показателям, массе тела, сопутствующей патологии.

Общую анестезию проводили по стандартизированной методике. Премедикацию осуществляли в операционной фентанилом 0,002–0,003 мг/кг в/в и атропином 0,005 мг/кг в/в (по показаниям); индукцию анестезии проводили пропофолом (2,0–3,0 мг/кг), миорелаксацию – рокурония бромидом (0,4–0,6 мг/кг). После обеспечения проходимости дыхательных путей поддержание анестезии обеспечивали десфлураном (4–12 об %) с минимальной альвеолярной концентрацией (0,8–1,4 %) и в/в введением фентанила (по 50–100 мкг). В группе ТВВА поддержание анестезии осуществляли непрерывным микроструйным введением пропофола (6–10 мг/кг/час) и болюсным введением фентанила (по 50–100 мкг). Поддержание миорелаксации во всех группах осуществляли по потребности болюсными введениями 10–20 мг рокурония бромида.

В начале операции стандартно выполняли инфильтрационную анестезию полости носа стандартным раствором артикаина гидрохлорида с эпинефрином гидрохлоридом 1:100000 – 3,4 мл. Все ЭРСХ вмешательства выполнял один и тот же хирург.

Состояние перфузии оценивали по показателям перфузионного индекса (ПИ, %), который определяли методом фотоплетизмографии при пульсоксиметрии. Он представляет собой интегральный показатель, отражающий влияние на кровоток совокупности различных факторов (гемодинамических, воздействия анестетиков и сосудоактивных средств). По мнению С. В. Курсова [9] и М. Coutrot et al. [10], ПИ является вполне объективным показателем состояния периферического кровотока. Нормальная величина его находится в пределах 4–5 %, и чем он больше, тем лучше состояние перфузии.

Выраженность кровоточивости (ИК) определял оперирующий хирург по 6-балльной шкале средних категорий (Fromme-Boezaart Score), в которой 0 баллов соответствует отсутствию кровотечения в области операционного поля, а 5 баллов – сильному кровотечению с невозможностью визуализации операционного поля и продолжения оперативного вмешательства [11].

Этапы исследования: 10-я, 30-я и 60-я мин операции. Наряду с ПИ и ИК в этих точках фиксировали значения ЧСС (уд./мин), систолического (АДсист.), диастолического (АДдиаст.) и среднего (САД) артериального давления (мм рт. ст.), минимальную альвеолярную концентрацию (МАК) анестетика и концентрацию углекислого газа на выдохе (PetCO_2 , мм рт. ст.).

Кроме того, фиксировали продолжительность операции и периода пробуждения, результаты оценки качества анестезии больным с использованием опросника QoR-15 (Quality of recovery 15-item questionnaire, балл) [12, 13]: отличное ($\text{QoR-15} > 135$), хорошее ($122 < \text{QoR-15} < 135$), среднее ($90 < \text{QoR-15} < 121$), плохое ($\text{QoR-15} < 90$); принимали во внимание также и мнение оперировавшего хирурга. Рассчитывали суммарные дозы введенных интраоперационно препаратов, отмечали нежелательные явления и выраженность болевого синдрома в ближайшем послеоперационном периоде (визуально-аналоговая шкала).

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 4.0.4 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Категориальные данные выражали в абсолютных значениях с указанием процентных долей. Сравнение количественных показателей двух групп выполняли с помощью U-критерия Манна – Уитни, а трех и более групп – с помощью критерия Краскела – Уоллиса. Прогностическую модель, характеризующую зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывали с помощью метода линейной регрессии. Для оценки дискриминационной способности количественных признаков влиять на кровоточивость применили метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Направление и тесноту корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Сопоставление методов анестезии. По антропометрическим и демографическим показателям подгруппы были однородными, но там, где использовали местную анестезию, реже выполняли септум-операции. Продолжительность операций и время пробуждения закономерно были больше в группах № 4 и № 5. При местной анестезии тахикардия сохранялась практически на протяжении всей операции. При общей анестезии (группы № 4 и № 5) показатели гемодинамики были наиболее стабильными, но значения АДсист. были ниже в случаях использования ингаляционного анестетика. Динамика показателей и значения АДдиаст. и САД были схожи с изменениями АДсист. (табл. 1).

Таблица 1

Показатели гемодинамики на 30-й мин

Table 1

Hemodynamic parameters at the 30th min

Показатель	Группа	Ме с интерквартильным интервалом	p*
ЧСС, уд./мин	МА	89,00 (82,00–102,00)	p _{МА-ТВБА} =0,027 p _{МА-ОКА} <0,001 p _{САВВ-САВМ} =0,027 p _{ТВБА-САВМ} <0,001 p _{ОКА-САВМ} <0,001 p _{ОКА-САВВ} <0,001 p _{ОКА-ТВБА} <0,001
	САВМ	89,00 (79,00–102,25)	
	САВВ	79,50 (74,50–89,25)	
	ТВБА	77,00 (68,75–87,00)	
	ОКА	64,00 (57,75–70,00)	
Адсист., мм рт. ст.	МА	125,00 (117,75–134,00)	p _{МА-ТВБА} =0,012 p _{МА-ОКА} <0,001 p _{ТВБА-САВМ} =0,048 p _{ОКА-САВМ} <0,001 p _{ОКА-САВВ} <0,001 p _{ОКА-ТВБА} <0,001
	САВМ	125,00 (110,75–129,00)	
	САВВ	118,00 (109,75–126,00)	
	ТВБА	115,50 (106,00–124,00)	
	ОКА	104,00 (99,00–110,25)	
Адиаст., мм рт. ст.	МА	79,00 (73,00–85,00)	p _{МА-ТВБА} =0,020 p _{МА-ОКА} <0,001 p _{ОКА-САВМ} <0,001 p _{ОКА-САВВ} <0,001 p _{МА-САВВ} =0,005 p _{ОКА-ТВБА} <0,001
	САВМ	75,00 (67,00–76,00)	
	САВВ	68,00 (64,75–76,00)	
	ТВБА	72,00 (65,00–76,00)	
	ОКА	56,00 (50,75–63,25)	
САД, мм рт. ст.	МА	93,50 (88,33–100,75)	p _{МА-ТВБА} =0,003 p _{МА-ОКА} <0,001 p _{ОКА-САВМ} <0,001 p _{ОКА-САВВ} <0,001 p _{МА-САВВ} =0,003 p _{ОКА-ТВБА} <0,001
	САВМ	89,17 (83,58–93,67)	
	САВВ	86,50 (81,33–89,75)	
	ТВБА	85,67 (79,58–91,67)	
	ОКА	71,33 (67,75–78,42)	

Примечание: * – Критерий Краскела–Уоллиса.

Таблица 2

Оценка качества анестезии QoR-15

Table 2

Qualitative assessment of anesthesia using the QoR-15 scale

Характеристика качества анестезии	Группа исследования				
	МА (n=20)	САВМ (n=60)	САВВ (n=60)	ТВБА (n=60)	ОКА (n=767)
Плохое <90 баллов	10 (50,0)	34 (56,7)	25 (41,7)	9 (15,0)	12 (1,6)
Среднее 90–121 балл	9 (45,0)	16 (26,7)	30 (50,0)	32 (53,3)	94 (12,3)
Хорошее 122–135 баллов	1 (5,0)	8 (13,3)	5 (8,3)	14 (23,3)	363 (47,3)
Отличное 136–150 баллов	0 (0,0)	2 (3,3)	0 (0,0)	5 (8,3)	298 (38,9)
QqR-15 (баллы)	91,00 (79,00–102,50)	89,00 (69,00–114,25)	94,00 (83,00–102,25)	113,5 (99,00–125,25)	132,00 (126,00–142,00)

Примечание: данные представлены в виде n (%) – абсолютное значение (процентная доля), Ме (Q1–Q3) – медианы, нижний и верхний квартиль.

Показатели ПИ были наименьшими в первых трех группах в ходе всего оперативного вмешательства (на 60-й мин операции, в частности, соответственно 1,55 (0,85–2,45) и 1,2 (0,90–1,50) %). В группе тотальной внутривенной анестезии значения ПИ колебались в пределах 3,4 (2,30–5,41)–4,5 (3,20–5,60) %, а в группе общей комбинированной – от 7,3 (5,6–9,4) до 7,83 (6,2–9,9) %, что явилось отражением меньшего напряжения симпатoadреналовой системы.

Оценка качества анестезии через 3 часа после окончания оперативного вмешательства также

указала на преимущество методик общей анестезии. В случае использования местной анестезии 50 % пациентов дали ей плохую оценку, каждый 3-й пациент (38,9 %) признал общую комбинированную анестезию отличной, еще 60 % также дали ей позитивную оценку и лишь 1,6 % посчитали ее плохой. При этом негативное впечатление было связано не с самой анестезией, а с имеющимися на момент опроса болевым синдромом и/или тошнотой и рвотой, чувством тревоги и подавленности (табл. 2).

Таблица 3

Частота послеоперационных нежелательных явлений

Table 3

Frequency of postoperative adverse events

Характеристика	Группа				
	1	2	3	4	5
Тошнота, рвота	3(15,0)	1 (1,7)	2 (3,3)	3 (5,0)	25 (3,25)
Значимая головная боль	3(15,0)	3 (5,0)	3 (5,0)	2 (3,3)	29 (3,78)
Выраженная слабость	1 (5,0)	3 (5,0)	1 (1,7)	3 (5,0)	14 (1,82)
SpO ₂ <90 % более 10 секунд	0 (0,0)	2 (3,3)	5 (8,3)	2 (3,3)	9 (1,17)
Пробуждение >20 мин	0 (0,0)	2 (3,3)	5 (8,3)	2 (3,3)	17 (2,21)
Ажитация >5 мин	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,7)	2 (3,3)	11 (1,43)
Гипертензия >160/100	7(35,0)	5 (8,3)	6 (10,0)	2 (3,3)	24 (3,12)
Другие	2(10,0)	2 (3,3)	2 (3,3)	3 (5,0)	20 (2,6)

Примечание: данные представлены в виде n (%) – абсолютного значения (количество процентов от общего количества) применительно к каждой группе исследования.

Таблица 4

Сравнение течения анестезии при использовании интубационной трубки и ларингеальной маски

Table 4

Comparison of anesthesia using a tracheal intubation vs laryngeal mask

Показатель	Подгруппа	Ме с интерквартильным интервалом		
		10 мин	30 мин	60 мин
ЧСС, уд./мин	ИТ	76,0 (69,0–81,8)	69,0 (64,0–77,8)	68,0 (64,0–73,8)
	ЛМ	67,0 (59,0–76,0)	61,0 (56,0–67,5)	63,0 (58,0–69,0)
	p*	< 0,001	<0,001	<0,001
Адсист., мм рт. ст.	ИТ	126,0 (121,3–132,0)	125,0 (115,3–129,0)	124,0 (116,3–128,0)
	ЛМ	104,0 (96,5–119,5)	102,0 (97,0–114,0)	104,0 (98,0–115,0)
	p*	< 0,001	<0,001	<0,001
АДдиаст., мм рт. ст.	ИТ	72,0 (64,8–78,0)	72,0 (66,0–82,0)	67,0 (57,3–79,0)
	ЛМ	61,00 (52,00–72,00)	59,00 (52,00–69,00)	60,0 (51,5–67,0)
	p*	< 0,001	<0,001	<0,001
САД, мм рт. ст.	ИТ	89,8 (84,4–95,8)	89,5 (81,5–97,0)	85,8 (76,3–94,9)
	ЛМ	75,0 (67,7–86,0)	74,0 (68,0–83,0)	75,3 (67,0–83,1)
	p*	< 0,001	<0,001	<0,001
ПИ, %	ИТ	7,6 (6,2–8,9)	8,30 (6,9–10,1)	8,10 (6,8–11,4)
	ЛМ	7,9 (6,3–9,9)	8,3 (6,7–10,9)	7,8 (6,2–9,9)
	p*	0,224	0,770	0,142
PetCO ₂ , мм рт. ст.	ИТ	41,0 (39,0–42,0)	37,0 (36,0–38,0)	40,0 (36,0–42,0)
	ЛМ	36,0 (35,0–39,0)	37,0 (35,0–39,0)	38,0 (36,0–41,0)
	p*	<0,001	0,342	0,067
МАК анестетика	ИТ	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,0–1,2)
	ЛМ	1,0 (0,9–1,1)	1,0 (0,9–1,1)	1,1 (0,9–1,2)
	p*	<0,001	<0,001	<0,001
ИК, балл	ИТ	3,0 (2,0–4,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–2,0)
	ЛМ	2,0 (1,0–2,0)	2,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)
	p*	<0,001	<0,001	<0,001

* – U-критерий Манна – Уитни.

Таблица 5

Факторы, повлиявшие на интенсивность кровотечения на разных этапах операции (метод линейной регрессии)

Table 5

Factors determining the intensity of bleeding at different stages of the operation (linear regression)

Характеристика прогностической модели				
Фактор	Коэффициент линейной регрессии	Стандартная ошибка	тест Вальда, t	p
10-я мин				
Intercept	–0,088	0,410	–0,214	0,831
ЛМ	–0,762	0,110	–6,910	<0,001*
ЧСС	0,010	0,004	2,731	0,007*
САД	0,018	0,004	4,990	<0,001*
ПИ	0,075	0,015	5,134	<0,001*
30-я мин				
Intercept	0,845	0,398	2,125	0,034*
ЛМ	–0,562	0,120	–4,671	<0,001*
МАК	1,304	0,330	3,956	<0,001*
60-я мин				
Intercept	–0,502	0,499	–1,006	0,315
ЛМ	–0,328	0,102	–3,208	0,001*
PetCO ₂	0,032	0,015	2,164	0,031*
МАК	0,733	0,352	2,086	0,038*
ПИ	0,044	0,011	3,860	<0,001*

* – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

Таблица 6

Характеристика нежелательных явлений при применении ларингеальной маски

Table 6

Characteristics of adverse events using the laryngeal mask

Нежелательные явления	Количество	% доля
Снижение сатурации ≤90 %	1	0,19
Ларингоспазм	2	0,38
Следы содержимого ротоглотки	2	0,38
Смещение маски, неэффективная вентиляция	6	1,15
Всего	11	2,11

Частота развития неблагоприятных реакций у больных в послеоперационном периоде при разных вариантах анестезии отражена в *табл. 3*. При использовании местной анестезии у трех пациентов развилась сильная головная боль, в 10 % случаев отмечена значительная гипертензия. В группах № 2 и № 3 в 1,7–5 % случаев пациенты жаловались на выраженную слабость и головную боль. Кроме того, у больных 3-й группы в 5 случаях возникало умеренное снижение SpO₂, купированное усилением инсuffляции увлажненного кислорода. Нежелательные последствия анестезии и операции при использовании двух вариантов общей анестезии по своему спектру были аналогичными, но в группе № 5 значительно менее выраженными.

С точки зрения хирурга, в ходе операции наименьшее количество нежелательных реакций, мешавших ему реализовать намеченный план, было

при использовании общей комбинированной анестезии. Применение местной и сочетанной анестезии часто сопровождалось непроизвольной двигательной реакцией во время ответственных этапов оперативного вмешательства, кашлем и гипертензией с усилением кровоточивости тканей. В целом методики местной анестезии, в том числе усиленные препаратами общего действия, позволяли выполнить лишь ряд несложных операций длительно не более 60 мин, так как в большинстве случаев пациенту было трудно долго сохранять неподвижность. Травматичные и продолжительные оперативные вмешательства хирургам было спокойнее производить в условиях общей анестезии с ИВЛ.

Сопоставление способа поддержания проходимости дыхательных путей. При сравнительной оценке способов обеспечения проходимости

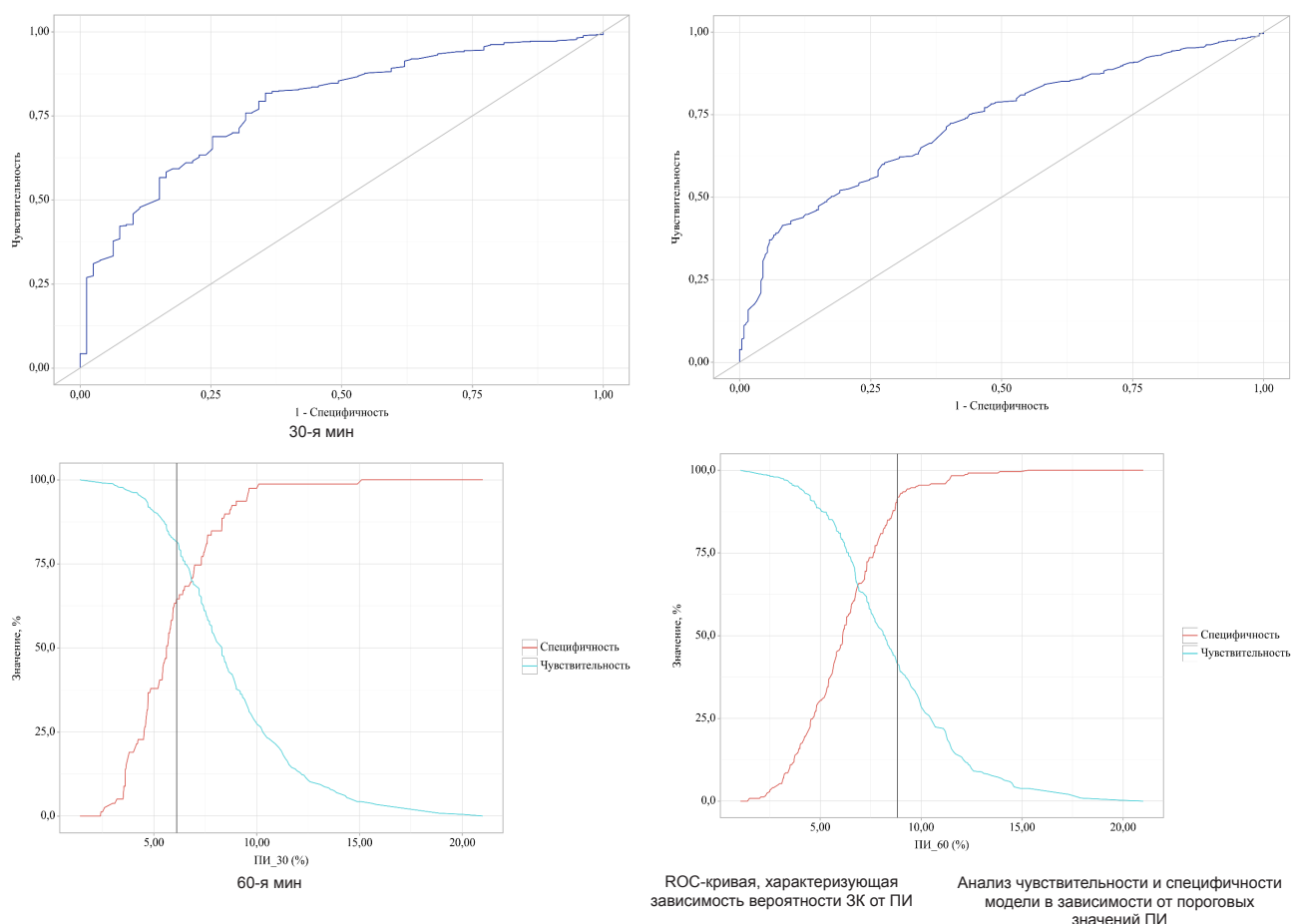


Рис. 1. Пороговые значения ПИ для развития значимого кровотечения. ROC-кривая, анализ чувствительности и специфичности: ЗК – значимое кровотечение, ПИ – перфузионный индекс

Fig. 1. PI cut-off values for the development of significant bleeding. ROC curve, sensitivity and specificity analysis: ЗК – significant bleeding, ПИ – perfusion index

дыхательных путей установлено, что при использовании ларингеальной маски (ЛМ) абсолютные значения ЧСС, АДсист., АДдиаст, САД на всех этапах наблюдения были значимо меньше, чем в случае наличия интубационной трубки (ИТ). Существенных отличий в значениях $PetCO_2$, так же, как и между показателями ПИ, на втором и третьем этапах исследования не было (табл. 4).

При использовании ЛМ кровоточивость была менее выраженной, и это проявлялось на протяжении всего оперативного вмешательства. Дозы десфлурана (МАК) для обеспечения необходимой глубины анестезии в этой подгруппе также оказались более низкими. Построенная в последующем с помощью линейной регрессии прогностическая модель показала (табл. 5), что повышение МАК на 1 % ведет к увеличению интенсивности кровотечения на 1,304 балла. Расчеты также продемонстрировали, что при увеличении на одну измеряемую единицу ЧСС (1 уд./мин), САД (1 мм рт. ст.), ПИ (1 %) и $PetCO_2$ (на 1 мм рт. ст.) кровоточивость усиливается соответственно на 0,010, на 0,018, на 0,044 и на 0,032 баллов. А вот факт применения ЛМ вместо ИТ, наоборот, выявил обратную зависимость – он привел к снижению ИК на 0,762 балла.

Качество проведенной анестезии оказалось самым высоким при использовании ларингеальной маски (ЛМ), более 86 % пациентов оценили такую анестезию как «хорошую» и «отличную». Неудовлетворены ею были менее 2 % пациентов.

Таким образом, показатели, характеризующие состояние кровообращения при использовании ЛМ, были более низкими, что обуславливало меньшее гидростатическое давление крови в капиллярах тканей, повреждаемых в ходе оперативного вмешательства, и обеспечивало меньшую кровоточивость. Ее применение при ЭРСХ также не было связано с повышенным риском развития нежелательных явлений. Они были единичными (табл. 6) и легко устранимыми.

Оценка зависимости выраженности кровоточивости от величины перфузионного индекса. Многофакторный корреляционный анализ, проведенный с использованием данных о пациентах из группы № 5 ($n=767$), подтвердил отмеченную выше прямую зависимость между ПИ и кровоточивостью в операционной ране (коэффициент регрессии 0,075–0,044, $p<0,001$). С помощью ROC-анализа установлено, что пороговые значения ПИ, выше которых высока вероятность развития значимого

Таблица 7

Характеристика изменения цитокинов и белков острой фазы

Table 7

Characteristics of changes in cytokines and acute phase proteins

Показатель	До операции		После операции		p*
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	
ИЛ-18, пг/мл	168,5	144,2–256,6	160,7	123,4–216,6	<0,001
ИЛ-6, пг/мл	0,91	0,02–1,59	1,79	0,67–3,31	<0,001
ИЛ-10, пг/мл	3,87	1,53–7,97	4,56	2,27–10,49	0,080
A ₁ AT, мг/л	1414,9	1042,5–1586,5	1117,7	733,2–1230,4	<0,001
Ферритин, мг/л	169,8	91,1–301,1	150,9	81,1–220,9	<0,001

Примечание: A₁AT – альфа-1-антитрипсин; Me – медиана; Q₁–Q₃ – нижний и верхний квартиль; * – Критерий Уилкоксона.

кровотечения (ИК₆₀ ≥ 2 балла), колеблются между 6,1 % (30-я мин) и 8,83 % (60-я мин) (рис. 1).

Изменение уровня маркеров воспаления при ЭРХС вмешательствах с применением общей комбинированной анестезии по анализируемому алгоритму. При оценке изменений маркеров воспаления, вызванных оперативным вмешательством, выявлено, что концентрация провоспалительных цитокинов ИЛ-6 и ИЛ-18 в крови после оперативного вмешательства (табл. 7) значительно возросла. Уровень ИЛ-10 значимо не изменился, а показатели белков острой фазы (A₁AT, ферритин) снизились, но оставались в пределах нормальных значений. При этом при корреляционном анализе выявлена прямая и значимая связь ($r=0,561$, $p=0,003$) между кровоточивостью в конце операции и послеоперационным уровнем ИЛ-6 (рис. 2).

Обсуждение. На начальном этапе развития эндоскопической риносинусхирургии считалось, что выполнять операцию предпочтительно под местной анестезией, а при необходимости – с умеренной седацией [14]. Предполагалось, что таким образом больной может своевременно сообщить хирургу о развитии выраженного болевого синдрома, что позволит снизить риск травмы окружающих тканей и развития осложнений. Однако затем стало понятно, что, несмотря на применение оптоволоконной технологии, большинство выполняемых операций остаются довольно травматичными и длительными. Обильное кровотечение в зоне операции, затрудняющее визуализацию, а также непроизвольные движения пациента, вынужденного долго находиться в неудобном для него положении, явились главными причинами неудач. Все это поставило вопрос о необходимости применять иные способы анестезиологического сопровождения, позволяющие хирургу беспрепятственно выполнить намеченный план, в том числе за счет обездвиживания пациента и уменьшения кровоточивости тканей. Подходы к решению этих задач остаются противоречивыми [15, 16].

Обобщение нашего опыта позволило констатировать, что, хотя все примененные методы

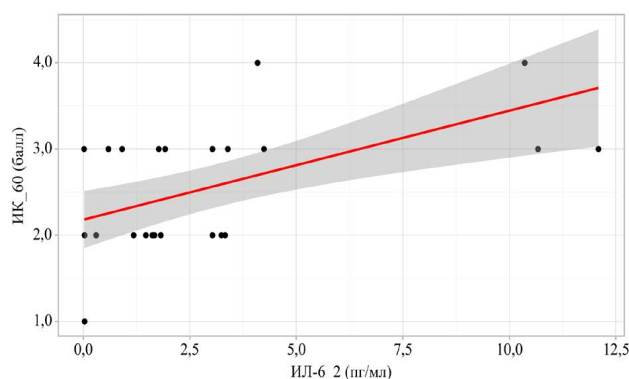


Рис. 2. Зависимость интенсивности кровотечения на 60-й минуте операции от показателей ИЛ-6.

График регрессионной функции

Fig. 2. Dependence of bleeding intensity at the 60th minute of surgery on IL-6 parameters. Graph of the regression function

позволили выполнить запланированный объем оперативного вмешательства, показатели гемодинамики и перфузионного индекса отчетливо отражали поверхностность антиноцицептивной защиты использованных вариантов местной анестезии. Большинству пациентов было трудно длительно сохранять неподвижность, а период максимально эффективного действия местных анестетиков нередко не совпадал с продолжительностью самой операции. Добавление к местной анестезии с учетом этого обстоятельства препаратов общего анестетического действия (пропофол, дексметомидин внутривенно) при вынужденном удлинении времени операции и при сохранении спонтанного дыхания увеличивало риск гипоксии, гиперкапнии, аспирации, особенно при развитии выраженного кровотечения.

Общая анестезия с ИВЛ облегчала контроль газообмена и нивелировала риск аспирации. Небольшие в целом дозы наркотического анальгетика (фентанила) и миорелаксантов обеспечивали, тем не менее, не только стабильность гемодинамики, но и быстрое пробуждение больного при отсутствии выраженного болевого синдрома. Варьирование минимальной альвеолярной концентрации десфлурана позволяло управлять периферической

вазоплегией и связанной с ней кровоточивостью. Важно, что как пациенты, так и оперировавшие их хирурги при опросе отдали предпочтение именно методам общей анестезии.

Отношение к выбору способа поддержания проходимости дыхательных путей при ИВЛ (интубация трахеи или ларингеальная маска) при таких операциях также остается противоречивым [5, 6]. Наше исследование подтвердило безопасность применения ЛМ и не выявило серьезных неблагоприятных явлений при ее использовании, что совпало с данными систематического обзора F. Babette et al. [17], указавшего на отсутствие преимуществ интубации трахеи при оценке частоты развития после операции кашля, боли в горле, ларингоспазма, дисфагии, дисфонии. Мы также обнаружили значимое уменьшение кровоточивости при ее использовании, что, вероятно, было связано с более низким в этой подгруппе АДсисст. и отсутствием необходимости чрезмерно углублять анестезию посредством повышения доз используемых препаратов, что обычно усиливает вазоплегию и кровотечение. Это подтвердило известный факт, что использование ларингеальной маски вызывает меньшую активацию рефлексов, чем находящаяся в трахее интубационная трубка с раздутой манжетой [18]. Меньшие итоговые дозы использованных препаратов закономерно обусловили более короткое время пробуждения больных.

То, что кровоточивость в зоне операции напрямую зависела от гемодинамических показателей, МАК анестетика и $PetCO_2$, указывает на возможность управлять ее интенсивностью путем целенаправленного изменения их величин под действием средств для анестезии. Результаты работы свидетельствуют, что в качестве целевого интегрального критерия оценки эффективности предпринимаемых действий можно использовать перфузионный индекс. По нашим данным, его оптимальные значения лежат в диапазоне от 6,1 до 8,83 %. Превышение верхней границы чревато развитием значимого кровотечения.

Примененный в нашем исследовании вариант анестезиологической защиты позволил избежать чрезмерной активации системных провоспалительных реакций в ответ на операцию. Однако тот факт, что между кровоточивостью в ходе операции и послеоперационной концентрацией ИЛ-6 была обнаружена прямая и значимая связь, позволяет выдвинуть предположение о целесообразности включения в алгоритм проводимой анестезии адъювантов, способствующих уменьшению продукции провоспалительных цитокинов (нестероидные противовоспалительные средства, гормоны, лидокаин). Возможно, они будут способствовать уменьшению выраженности местной воспалительной реакции и гиперемии в зоне вмешательства и, соответственно, снижат вероятность возникновения кровотечения в ране в послеоперационном периоде.

Однако данное предположение требует дополнительной проверки.

Выводы. 1. Общая комбинированная анестезия с ИВЛ является оптимальным методом анестезиологической защиты при эндоскопических риносинусохирургических операциях. Она позволяет выполнять весь спектр эндоскопических вмешательств, в том числе превышающих по длительности 60 мин.

2. Замена интубационной трубки ларингеальной маской обеспечивает достаточный уровень контроля дыхательных путей и облегчает управление показателями, определяющими интенсивность кровотечения в операционной ране без повышения частоты нежелательных явлений.

3. Перфузионный индекс может служить интегральным показателем, отражающим состояние перфузии в тканях, управление которой прямо связано с локальной кровоточивостью.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Карпищенко С. А., Алексеенко С. И., Баранская С. В. Ревизионная риносинусохирургия в педиатрической практике: от причин к реализации. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2022. Т. 28, № 1. С. 12–18. <https://doi.org/10.33848/foliorl23103825-2022-28-1-12-18>.
- Павлов В. Е., Полушин Ю. С., Колотилов Л. В. Анестезиологические возможности контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 19, № 1. С. 75–81. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81>.
- Kolia N. R., Man L. X. Total intravenous anaesthesia versus inhaled anaesthesia for endoscopic sinus surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rhinology*. 2019. Vol. 57, № 6. P. 402–410. <https://doi.org/10.4193/Rhin19.171>.
- Beule A. G., Wilhelmi F., Kühnel T. S. et al. Propofol versus sevoflurane: bleeding in endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2007. Vol. 136, № 1. P. 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.08.006>.
- Павлов В. Е., Полушин Ю. С., Колотилов Л. В., Карпищенко С. А. Влияние способа поддержания проходимости дыхательных путей при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах на кровоточивость в области операционного поля. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 19, № 2. С. 32–39. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-2-32-39>.
- Webster A. C., Morley-Forster P. K., Janzen V. et al. Anesthesia for intranasal surgery: a comparison between tracheal intubation and the

- flexible reinforced laryngeal mask airway. *Anesth. Analg.* 1999. Vol. 88, № 2. P. 421–425. <https://doi.org/10.1097/00000539-199902000-00037>.
7. De Sousa Machado A. Effect of Anesthesia on Endoscopic Sinus Surgery Hemostasis: A State-of-the-Art Review. *Cureus.* 2023. Vol. 15, № 7. P. e42467. <https://doi.org/10.7759/cureus.42467>.
 8. Boonmak P., Boonmak S., Laopaiboon M. Deliberate hypotension with propofol under anaesthesia for functional endoscopic sinus surgery (FESS). *Cochrane Database Syst Rev.* 2016. Vol. 10, № 10. P. CD006623. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006623.pub3>.
 9. Курсов С. В. Перфузионный индекс в практике анестезиологии и интенсивной терапии (Обзор литературы). *Медицина неотложных состояний.* 2015. Т. 70, № 7. С. 20–25.
 10. Coutrot M., Dudoignon E., Joachim J. et al. Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care. *Anaesth. Crit. Care Pain Med.* 2021. Vol. 40, № 6. P. 100964. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2021.100964>.
 11. Kelly E. A., Gollapudy S., Riess M. L. et al. Quality of surgical field during endoscopic sinus surgery: a systematic literature review of the effect of total intravenous compared to inhalational anesthesia. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2013. Vol. 3, № 6. P. 474–481. <https://doi.org/10.1002/alr.21125>.
 12. Никитина Т. П., Куликов А. Ю., Мишина А. А. и др. Разработка и апробация русской версии опросника оценки качества восстановления пациента после анестезии – QoR-40 и его краткой формы — QoR-15. *Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова.* 2022. Т. 2. С. 132–142. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-2-132-142>.
 13. Campfort M., Cayla C., Lasocki S. et al. Early quality of recovery according to QoR-15 score is associated with one-month postoperative complications after elective surgery. *J. Clin. Anesth.* 2022. Vol. 78. P. 110638. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110638>.
 14. Danielsen A., Gravningsbråten R., Olofsson J. Anaesthesia in endoscopic sinus surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2003. Vol. 260, № 9. P. 481–486. <https://doi.org/10.1007/s00405-003-0613-z>.
 15. Stamenkovic D. M., Ahmad J. G., Corso R. M. et al. Perioperative management and surgical field optimization in functional endoscopic sinus surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2023. Vol. 89, № 4. P. 316–330. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.22.16887-2>.
 16. Daşkaya H., Yazıcı H., Doğan S., Can I. H. Septoplasty: under general or sedation anesthesia. Which is more efficacious? *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2014. Vol. 271, № 9. P. 2433–2436. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2865-6>.
 17. van Esch B. F., Stegeman I., Smit A. L. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation: a systematic review on airway complications. *J. Clin. Anesth.* 2017. Vol. 36. P. 142–150. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.10.004>.
 18. Xi C., Shi D., Cui X., Wang G. Safety, efficacy and airway complications of the flexible laryngeal mask airway in functional endoscopic sinus surgery: A retrospective study of 6661 patients. *PLoS One.* 2021. Vol. 16, № 2. P. e0245521. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245521>.
 3. Kolia N. R., Man L. X. Total intravenous anaesthesia versus inhaled anaesthesia for endoscopic sinus surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rhinology.* 2019;57(6):402–410. <https://doi.org/10.4193/Rhin19.171>.
 4. Beule A. G., Wilhelmi F., Kühnel T. S. et al. Propofol versus sevoflurane: bleeding in endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2007;136(1):45–50. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.08.006>.
 5. Pavlov V. E., Polushin Yu. S., Kolotilov L. V., Karpishchenko S. A. The Effect of the Method of Airway Management During Endoscopic Sinus Surgery Procedures on the Intraoperative Bleeding. *Messenger of anesthesiology and resuscitation.* 2022;19(2):32–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-2-32-39>.
 6. Webster A. C., Morley-Forster P. K., Janzen V. et al. Anesthesia for intranasal surgery: a comparison between tracheal intubation and the flexible reinforced laryngeal mask airway. *Anesth. Analg.* 1999;88(2):421–425. <https://doi.org/10.1097/00000539-199902000-00037>.
 7. De Sousa Machado A. Effect of Anesthesia on Endoscopic Sinus Surgery Hemostasis: A State-of-the-Art Review. *Cureus.* 2023;15(7):e42467. <https://doi.org/10.7759/cureus.42467>.
 8. Boonmak P., Boonmak S., Laopaiboon M. Deliberate hypotension with propofol under anaesthesia for functional endoscopic sinus surgery (FESS). *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;10(10):CD006623. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006623.pub3>.
 9. Kursov S. V. Perfusion index in the practice of anesthesiology and intensive care (Literature review). *Emergency medicine.* 2015;70(7):20–25. (In Russ.).
 10. Coutrot M., Dudoignon E., Joachim J. et al. Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care. *Anaesth. Crit. Care Pain Med.* 2021;40(6):100964. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2021.100964>.
 11. Kelly E. A., Gollapudy S., Riess M. L. et al. Quality of surgical field during endoscopic sinus surgery: a systematic literature review of the effect of total intravenous compared to inhalational anesthesia. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2013;3(6):474–481. <https://doi.org/10.1002/alr.21125>.
 12. Nikitina T. P., Kulikov A. Yu., Mishina A. A. et al. Development and testing of the Russian version of postoperative Quality of Recovery score – the QoR-40 and its short form — QoR-15. *Annals of Critical Care.* 2022;2:132–142. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-2-132-142>.
 13. Campfort M., Cayla C., Lasocki S. et al. Early quality of recovery according to QoR-15 score is associated with one-month postoperative complications after elective surgery. *J. Clin. Anesth.* 2022;78:110638. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110638>.
 14. Danielsen A., Gravningsbråten R., Olofsson J. Anaesthesia in endoscopic sinus surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2003;260(9):481–486. <https://doi.org/10.1007/s00405-003-0613-z>.
 15. Stamenkovic D. M., Ahmad J. G., Corso R. M. et al. Perioperative management and surgical field optimization in functional endoscopic sinus surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2023;89(4):316–330. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.22.16887-2>.
 16. Daşkaya H., Yazıcı H., Doğan S., Can I. H. Septoplasty: under general or sedation anesthesia. Which is more efficacious? *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2014;271(9):2433–2436. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2865-6>.
 17. van Esch B. F., Stegeman I., Smit A. L. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation: a systematic review on airway complications. *J. Clin. Anesth.* 2017;36:142–150. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.10.004>.
 18. Xi C., Shi D., Cui X., Wang G. Safety, efficacy and airway complications of the flexible laryngeal mask airway in functional endoscopic sinus surgery: A retrospective study of 6661 patients. *PLoS One.* 2021;16(2):e0245521. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245521>.

REFERENCES

1. Karpishchenko S. A., Alekseenko S. I., Baranskaya S. V. Pediatric revision sinus surgery: from causes to implementation. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae.* 2022;28(1):12–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.33848/fofior23103825-2022-28-1-12-18>.
2. Pavlov V. E., Polushin Yu. S., Kolotilov L. V. Anesthesiological Possibilities of Intraoperative Bleeding Control During Endoscopic Rhinosinusoidal Interventions. *Messenger of anesthesiology and resuscitation.* 2022;19(1):75–81. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81>.

Информация об авторах:

Павлов Владимир Евгеньевич, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0351-511X, SPIN-код: 6485-1666; **Полушин Юрий Сергеевич**, академик РАН, профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии, руководитель Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6313-5856, SPIN-код: 2006-1194.

Information about authors:

Pavlov Vladimir E., Assistant of Anesthesiology and Intensive Care Department, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0351-511X, SPIN-код: 6485-1666; **Polushin Yuriy S.**, Academician of RAS, Professor, Head of Anesthesiology and Intensive Care Department, Head of the Research Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6313-5856, SPIN-код: 2006-1194.