

КАК ВЫБРАТЬ АНЕСТЕЗИЮ ДЛЯ ЛОР-ХИРУРГИИ В ПОЛОСТИ НОСА?

Павлов В.Е.¹

¹ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru

Цель: разработать оптимальный алгоритм общей анестезии для эндоскопических риносинусохирургических вмешательств. **Материал и методы:** в проспективное одноцентровое рандомизированное исследование включены пациенты, проходившие плановое эндоскопическое риносинусохирургическое вмешательство в условиях общей анестезии в оториноларингологической клинике Научно-исследовательского института хирургии и неотложной медицины Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. В зависимости от вида проведенной анестезии выделено три группы: общая комбинированная анестезия, с интубацией трахеи или применением ларингеальной маски, тотальная внутривенная анестезия с интубацией трахеи. Определены наиболее значимые компоненты анестезиологического обеспечения: выбор метода анестезии, способ обеспечения проходимости дыхательных путей, управление локальной кровоточивостью. Качество проведенной анестезии оказалось самым высоким в группе общей комбинированной анестезии с применением ларингеальной маски - более 40% пациентов оценили анестезию как «хорошую» и «отличную». Достаточная глубина анестезии, строгий контроль уровня артериального давления, неподвижность операционного поля, плавное пробуждение без кашля и гипертензии позволяют улучшить результаты проведенной операции и удовлетворенность пациента. Получена прямая зависимость между интенсивностью интраоперационного кровотечения и интраоперационными гемодинамическими показателями. Применение ларингеальной маски при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах, взамен интубационной трубки, позволяет улучшить условия для контроля показателей, патофизиологически связанных с кровоточивостью в операционной ране. Установленная в настоящем исследовании прямая корреляционная связь между интраоперационными показателями и локальной кровоточивостью в ране подтверждает необходимость постоянного тщательного контроля установленных факторов в пределах минимальных физиологических значений, обеспечивающих безопасное течение анестезии. Предпочтительным вариантом анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств в полости носа является общая комбинированная анестезия на основе жидких фторсодержащих ингаляционных анестетиков с респираторной поддержкой путем проведения адекватной искусственной вентиляции легких и обеспечением проходимости дыхательных путей посредством ларингеальной маски.

Ключевые слова: общая анестезия, кровотечение, ринохирургия, риносинусохирургия.

CHOISING OF ANESTHESIA FOR ENT SURGERY IN THE NASAL CAVITY?

Pavlov V.E.¹

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University., Saint Petersburg, e-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru

Objective: to develop an optimal algorithm for general anesthesia for endoscopic rhinosinusological interventions. Patients undergoing planned endoscopic rhinosinus surgery under general anesthesia in the otolaryngology clinic of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine of the Pavlov First Saint Petersburg State Medical University were included in a prospective, single-center, randomized study. All patients were divided into three groups depending on the type of anesthesia performed: general combined anesthesia with tracheal intubation or the use of a laryngeal mask, total intravenous anesthesia with tracheal intubation. The most significant components of anesthetic management include the choice of anesthetic method, the method of ensuring airway patency, and the management of peripheral tissue bleeding. The highest quality of anesthesia was demonstrated in the group of general combined anesthesia using a laryngeal mask, with more than 40% of patients rating the anesthesia as “good” and “excellent”. Sufficient depth of anesthesia, strict control of blood pressure, immobility of the surgical field, smooth awakening without coughing and hypertension can improve the results of the operation and patient satisfaction. There is a direct relationship between the intensity of intraoperative bleeding and intraoperative hemodynamic parameters. The use of a laryngeal mask in endoscopic rhinosinusosurgical interventions, as an alternative to an endotracheal tube, allows for improved conditions for monitoring parameters that are pathophysiologically associated with bleeding in the surgical wound. The direct correlation established in this study between intraoperative indicators and local wound bleeding confirms the

necessity of constant, thorough monitoring of these factors within minimal physiological values to ensure safe anesthesia progression. The preferred option for anesthetic management of surgical interventions in the nasal cavity is general combined anesthesia based on liquid fluorinated inhalation anesthetics, with respiratory support through adequate artificial ventilation of the lungs and ensuring airway patency via a laryngeal mask.

Keywords: general anesthesia, bleeding, rhinosurgery, rhinosinus surgery.

Введение. Эндоскопическая риносинусохирургия является золотым стандартом лечения хронического риносинусита, полипоза и других заболеваний полости носа и околоносовых пазух. В настоящее время в литературе рассматривается два основных варианта проведения общей анестезии – тотальная внутривенная анестезия с миорелаксацией и искусственной вентиляцией лёгких (ИВЛ) и общая комбинированная [1; 2]. Хотя оба метода имеют свои преимущества и недостатки, нет четких рекомендаций для того, чтобы определить, какой метод наиболее более подходит для эндоскопических риносинусохирургических вмешательств, принимая во внимание, что это область повышенного интереса как хирургов, так и анестезиологов [3; 4]. Кроме того, на течение общей анестезии может оказывать влияние выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей [5; 6]. Основные проблемы эндоскопических риносинусохирургических вмешательств возникают вследствие локальной кровоточивости. Даже небольшие участки кровотечения могут значительно снижать видимость операционного поля, что может приводить к отказу от планируемого объема оперативного вмешательства или развитию осложнений [7; 8]. Увеличение локальной кровоточивости может наблюдаться при избыточном периферическом кровотоке, связанном с применением нитроглицерина или повышением уровня глубины анестезии, особенно ингаляционной [9; 10]. В современной литературе нет четких рекомендаций, определяющих наилучший алгоритм проведения общей анестезии с учетом совокупности интраоперационных факторов, которые могут влиять на исходы оперативного вмешательства.

Цель исследования - разработать оптимальный алгоритм общей анестезии для эндоскопических риносинусохирургических вмешательств.

Материалы и методы исследования. В проспективное одноцентровое рандомизированное исследование были включены пациенты, проходившие плановое эндоскопическое риносинусохирургическое вмешательство в условиях общей анестезии в оториноларингологической клинике Научно-исследовательского института хирургии и неотложной медицины Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. Все пациенты в зависимости от вида проведенной анестезии были разделены на три группы: общая комбинированная анестезия с ИВЛ, интубацией трахеи (ОКА_ИТ), общая комбинированная анестезия с ИВЛ, применением ларингеальной маски (ОКА_ЛМ), тотальная внутривенная анестезия с миорелаксацией, ИВЛ,

интубацией трахеи (ТВВА_ИТ). Во всех исследовательских группах премедикацию перед операцией осуществляли непосредственно в операционной внутривенным введением фентанила 0,002-0,003 мг/кг и сульфата атропина 0,005 мг/кг (в случае ЧСС < 60 уд./мин.); внутривенную индукцию анестезиологического обеспечения осуществляли пропофолом (2,0-3,0 мг/кг), миоплегию - рокурония бромидом (0,4-0,6 мг/кг). В группе ОКА_ИТ и ОКА_ЛМ 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_ИТ поддержание анестезии осуществляли непрерывным микроструйным введением пропофола 6-10 мг/кг/час, болюсными введениями фентанила по 50-100 мкг. Поддержание миорелаксации осуществляли по потребности, болюсными введениями рокурония бромида 10-20 мг во всех группах аналогично.

В начале операции выполняли инфильтрационную анестезию полости носа стандартным раствором артикаина гидрохлорида с эпинефрина гидрохлоридом 1:100000 – 3,4 мл. Все вмешательства выполнял один и тот же хирург, оценивающий интенсивность кровотечения (ИК) по 6-балльной шкале средних категорий (Fromme-Boezaart Score), в которой оценка 0 баллов соответствует отсутствию кровотечения в области операционного поля, а 5 баллов - сильному кровотечению с невозможностью визуализации операционного поля и продолжения оперативного вмешательства [11].

Для анализа интраоперационных показателей были выбраны 3 точки исследования: на 10, 30 и 60-й минутах операции. В точках исследования фиксировали значения частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин.), неинвазивного артериального давления (мм рт. ст.) - систолического (АДсист.), диастолического (АДдиаст.) и среднего (САД), перфузионный индекс (ПИ, %), минимальную альвеолярную концентрацию (МАК) анестетика и концентрацию углекислого газа на выдохе (PetCO₂, мм рт. ст.), показатели интенсивности интраоперационного кровотечения (ИК). Кроме того, фиксировали длительность операции, длительность пробуждения, качество послеоперационного восстановления по количеству набранных баллов шкалы Quality of recovery 15-item questionnaire (QoR-15) [12; 13]: отличное (QoR-15 > 135), хорошее (122 < QoR-15 < 135), среднее (90 < QoR-15 < 121), плохое (QoR-15 < 90). Рассчитывали суммарные дозы введенных интраоперационно препаратов.

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 описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. При сравнении трех групп был использован ранговый дисперсионный анализ Краскела - Уоллиса с попарным множественным сравнением по Данну. Прогностическая модель, характеризующая

зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследуемые группы по полу, возрасту, возрастной категории по классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), индексу массы тела (ИМТ), характеру сопутствующей патологии оказались идентичными. Тяжесть и длительность оперативных вмешательств существенно не различалась (табл. 1). Значимые различия были выявлены при подсчете общих доз фентанила и рокурония бромид, в группе ОКА_ЛМ они оказались наименьшими, что явилось значимой причиной наиболее быстрого пробуждения пациентов среди сравниваемых групп. Качество проведенной анестезии оказалось самым высоким в группе ОКА_ЛМ, более 40% пациентов оценили анестезию как «хорошую» и «отличную». Неудовлетворены остались всего 4,2% пациентов, что в первую очередь связано не с самой методикой проведения анестезии, а с имеющимися на момент опроса болевым синдромом и/или тошнотой и рвотой, чувством тревоги и подавленности.

Таблица 1

Клинико-антропометрическая характеристика больных и интраоперационные показатели в группах сравнения

Показатель		Группы			p
		ОКА_ИТ (n=70)	ОКА_ЛМ (n=331)	ТВВА_ИТ (n=60)	
Пол, (м)		39 (55,7)	151 (45,6)	29 (48,3)	0,304
Возраст, лет		25,2536,5048,75	27,0037,0049,00	27,7537,0044,00	0,935
Возр. группа (ВОЗ)	молодой	44 (62,9)	216 (65,3)	46 (76,7)	0,505
	средний	20 (28,6)	81 (24,5)	9 (15,0)	
	пожилой	6 (8,6)	31 (9,4)	4 (6,7)	
	старческий	0 (0,0)	3 (0,9)	1 (1,7)	
ИМТ (кг/м ²)		23,3925,0726,82	21,5824,0927,06	21,6824,5927,08	0,062
ИМТ> 25 кг/м ²	изб. вес	27 (75,0)	100 (70,4)	24 (77,4)	0,975
	ожирение 1	7 (19,4)	30 (21,1)	5 (16,1)	
	ожирение 2	2 (5,6)	11 (7,7)	2 (6,5)	
	ожирение 3	0 (0,0)	1 (0,7)	0 (0,0)	

Бронхиальная астма	нет	58 (82,9)	278 (84,0)	48 (80,0)	0,289
	1 ст.	12 (17,1)	46 (13,9)	8 (13,3)	
	2 ст.	0 (0,0)	6 (1,8)	3 (5,0)	
	3 ст.	0 (0,0)	1 (0,3)	1 (1,7)	
ИБС	Нет	57 (81,4)	295 (89,1)	56 (93,3)	0,084
	Да	13 (18,6)	36 (10,9)	4 (6,7)	
ГБ	Нет	64 (91,4)	281 (84,9)	57 (95,0)	0,263
	1 ст.	6 (8,6)	36 (10,9)	2 (3,3)	
	2 ст.	0 (0,0)	12 (3,6)	1 (1,7)	
	3 ст.	0 (0,0)	2 (0,6)	0 (0,0)	
Септум операция	Да	40 (57,1)	174 (52,7)	41 (68,3)	0,078
	Нет	30 (42,9)	156 (47,3)	19 (31,7)	
Полипоз	Да	15 (21,4)	45 (13,6)	10 (16,7)	0,243
	Нет	55 (78,6)	285 (86,4)	50 (83,3)	
Фентанил (мкг)		400,0400500,0	200,0300400,0	400,0450500,0	РокА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
Рокурония бромид (мг)		50,05067,5	30,03030,0	50,05062,5	РокА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
Время операции (мин.)		66,07179,0	66,07590,0	70,07590,0	0,199
Время пробужд. (мин.)		12,01314,0	10,01013,0	11,751520,0	РокА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
QqR-15	плохо	7 (10,0)	14 (4,2)	11 (18,3)	РокА_ЛМ – ТВВА_ИТ = 0,001*
	удовл.	37 (52,9)	175 (52,9)	31 (51,7)	
	хорошо	18 (25,7)	87 (26,3)	12 (20,0)	
	отлично	8 (11,4)	55 (16,6)	6 (10,0)	
QqR-15 (баллы)		104116126	106121128	96,75 112126	РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ = 0,007*

Примечание. Данные представлены в виде p (%) - абсолютного значения (количество процентов от общего количества) и Q_1MeQ_3 – медианы, интерквартильный интервал. * - Критерий Краскела – Уоллиса. Составлено автором по результатам данного исследования.

Абсолютные значения ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД при использовании ларингеальной маски на всех этапах наблюдения были значимо меньше, чем в случае наличия интубационной трубки. Показатели ПИ были значимо выше в группах с применением ингаляционного анестетика (табл. 2). На 10-й минуте операции между группами наблюдались существенные различия $PetCO_2$ в пределах нормальных значений, что, вероятнее всего, связано с выполнением ИТ, которая является выраженным рефлексогенным стимулом, в результате которого возникает непроизвольная двигательная реакция (сокращение мышц) и увеличение продукции углекислого газа. В других точках исследования существенных отличий $PetCO_2$ не было, значения находились в пределах нормы. ИК была самой низкой в группе ОКА_ЛМ и сохранялась в ходе всего оперативного вмешательства, что во многом соответствует более низким показателям ЧСС, АД и ПИ.

Таблица 2

Интраоперационные показатели

Показатели	Группы	Точки исследования		
		10 мин.	30 мин.	60 мин.
ЧСС (уд./мин.)	ОКА_ИТ	69,0076,00 _{81,75}	64,0069,00 _{77,75}	64,0068,00 _{73,75}
	ОКА_ЛМ	59,0067,00 _{76,00}	56,0061,00 _{67,50}	58,0063,00 _{69,00}
	ТВВА_ИТ	65,0073,50 _{80,25}	68,7577,00 _{87,00}	67,0075,00 _{87,00}
	p	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $= 0,002^*$	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $< 0,001^*$	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_IT$ $= 0,030^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $< 0,001^*$
АДсист. (мм рт. ст.)	ОКА_ИТ	121,25126,00 _{132,00}	115,25125,00 _{129,00}	116,25124,00 _{128,00}
	ОКА_ЛМ	96,50104,00 _{119,50}	97,00102,00 _{114,00}	98,00104,00 _{115,00}
	ТВВА_ИТ	107,00112,50 _{122,25}	106,00115,50 _{124,00}	106,75115,00 _{124,00}
	p	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $= 0,001^*$	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_IT$ $= 0,037^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $< 0,001^*$	$POKA_LM - OKA_IT$ $< 0,001^*$ $PTBBA_IT - OKA_IT$ $= 0,047^*$ $PTBBA_IT - OKA_LM$ $< 0,001^*$
АДдиаст. (мм рт. ст.)	ОКА_ИТ	64,7572,00 _{78,00}	66,0072,00 _{82,00}	57,2567,00 _{79,00}
	ОКА_ЛМ	52,0061,00 _{72,00}	52,0059,00 _{69,00}	51,5060,00 _{67,00}
	ТВВА_ИТ	65,0071,00 _{76,00}	65,0072,00 _{76,00}	62,7567,00 _{76,00}
	p	$POKA_LM - OKA_IT$	$POKA_LM - OKA_IT$	$POKA_LM - OKA_IT$

		< 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	< 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	< 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
САД (мм рт. ст.)	ОКА_ИТ	84,42 ^{89,83} 95,75	81,50 ^{89,50} 97,00	76,33 ^{85,83} 94,92
	ОКА_ЛМ	67,70 ^{75,00} 86,00	68,00 ^{74,00} 83,00	67,00 ^{75,30} 83,15
	ТВВА_ИТ	79,92 ^{85,17} 88,75	79,58 ^{85,67} 91,67	78,33 ^{85,00} 91,00
	<i>p</i>	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
ПИ (%)	ОКА_ИТ	6,20 ^{7,60} 8,90	6,90 ^{8,30} 10,10	6,83 ^{8,10} 11,40
	ОКА_ЛМ	6,30 ^{7,90} 9,90	6,70 ^{8,30} 10,90	6,20 ^{7,80} 9,90
	ТВВА_ИТ	2,30 ^{3,40} 5,41	3,20 ^{4,50} 5,60	2,38 ^{3,60} 5,75
	<i>p</i>	РТВВА_ИТ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РТВВА_ИТ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РТВВА_ИТ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*
PetCO ₂ (мм рт. ст.)	ОКА_ИТ	39,00 ^{41,00} 42,00	36,00 ^{37,00} 38,00	36,00 ^{40,00} 42,00
	ОКА_ЛМ	35,00 ^{36,00} 39,00	35,00 ^{37,00} 39,00	36,00 ^{38,00} 41,00
	ТВВА_ИТ	36,75 ^{40,00} 41,00	36,00 ^{37,00} 39,25	36,00 ^{37,00} 40,25
	<i>p</i>	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ИТ = 0,012* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	0,374	0,147
МАК анестетика	ОКА_ИТ	1,10 ^{1,20} 1,20	1,10 ^{1,20} 1,20	1,00 ^{1,20} 1,20
	ОКА_ЛМ	0,90 ^{1,00} 1,10	0,90 ^{1,00} 1,10	0,90 ^{1,10} 1,20
	<i>p</i>	< 0,001**	< 0,001**	< 0,001**
ИК (балл)	ОКА_ИТ	2,00 ^{3,00} 4,00	2,00 ^{2,00} 3,00	2,00 ^{2,00} 2,00
	ОКА_ЛМ	1,00 ^{2,00} 2,00	1,00 ^{2,00} 2,00	1,00 ^{1,00} 2,00
	ТВВА_ИТ	2,00 ^{3,00} 3,00	2,00 ^{2,00} 3,00	2,00 ^{2,00} 3,00
	<i>p</i>	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ИТ = 0,016* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*	РОКА_ЛМ – ОКА_ИТ < 0,001* РТВВА_ИТ – ОКА_ЛМ < 0,001*

Примечание. Q_1MeQ_3 – медианы, интерквартильный интервал. * - Критерий Краскела – Уоллиса, ** - U–критерий Манна – Уитни. Составлено автором по результатам данного исследования.

Для подтверждения значимости интраоперационных факторов, которые могут оказывать влияние на ИК, был выполнен многофакторный анализ с помощью линейной регрессии на всех этапах наблюдения. Оцениваемыми независимыми факторами были ЧСС, САД, ПИ, PetCO₂, а зависимым фактором прогноза – ИК (табл. 3).

Таблица 3

Влияние совокупности интраоперационных факторов ЧСС, САД, ПИ, PetCO₂ на ИК в точках исследования. Многофакторный анализ, линейная регрессия (n=426)

	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	t-тест	p
Характеристики прогностической модели на 10-й минуте исследования				
Intercept	-2,198	0,512	-4,295	< 0,001*
ЧСС	0,011	0,004	2,928	0,004*
САД	0,021	0,004	5,504	< 0,001*
ПИ	0,068	0,013	5,139	< 0,001*
PetCO ₂	0,035	0,014	2,605	0,010*
Характеристики прогностической модели на 30-й минуте исследования				
Intercept	-0,092	0,306	-0,301	0,764
ЧСС	0,018	0,004	4,113	< 0,001*
САД	0,009	0,004	2,217	0,027*
Характеристики прогностической модели на 60-й минуте исследования				
Intercept	-0,984	0,529	-1,861	0,063
ЧСС	0,012	0,004	3,348	< 0,001*
САД	0,009	0,004	2,272	0,024*
PetCO ₂	0,031	0,013	2,362	0,019*

Примечание. * - различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$). Составлено автором по результатам данного исследования.

В результате анализа была получена прямая зависимость между ИК и ЧСС, САД, ПИ, PetCO₂. При увеличении ЧСС на 1 уд./мин. следует ожидать увеличение ИК на 0,011–0,018 балла. При увеличении САД на 1 мм рт. ст. следует ожидать увеличение ИК на 0,009-0,021 балла. При увеличении ПИ на 1% следует ожидать увеличение ИК на 0,068 балла. При увеличении PetCO₂ на 1 мм рт. ст. следует ожидать увеличение ИК на 0,031-0,035 балла.

К наиболее значимым компонентам анестезиологического обеспечения эндоскопических риносинусхирургических вмешательств можно отнести выбор метода анестезии, способ обеспечения проходимости дыхательных путей и управление кровоточивостью периферических тканей. Кроме того, достаточная глубина анестезии, строгий контроль уровня артериального давления, неподвижность операционного поля, плавное пробуждение без кашля и гипертензии позволяют улучшить результаты проведенной операции и удовлетворенность пациента. Появляются данные, свидетельствующие о том, что

методы анестезии могут влиять в том числе и на выживаемость пациентов после хирургических вмешательств [14]. Однако в большинстве исследований нет четких рекомендаций по выбору метода анестезии [15; 16]. В ходе исследования были оценены 3 вида общей анестезии, наиболее часто применяемой при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах.

Известно, что пропофол и ингаляционные анестетики вызывают общую анестезию через рецепторы гамма-аминомасляной кислоты в головном мозге. Кроме того, становится понятно, что общая анестезия является продуктом действия на множество различных нейрональных рецепторов, а не посредством единого механизма [17]. В ряде исследований показано, что поддержание анестезии пропофолом обеспечивает более высокую удовлетворенность пациентов и врачей, более быстрое восстановление и большую экономическую эффективность по сравнению с ингаляционной анестезией [18]. В других исследованиях показано, что ингаляционная анестезия обладает рядом значительных преимуществ. Использование ингаляционной анестезии (севофлурана или десфлурана) у пациентов, перенесших минимально инвазивную эзофагэктомию, приводило к снижению риска и тяжести легочных осложнений в течение первых 7 дней после операции по сравнению с внутривенной анестезией на основе пропофола [19]. Показано также, что выбор анестетика во время интраоперационного периода не был связан с годовой смертностью у пожилых пациентов, перенесших несердечные операции [20]. В настоящем исследовании установлено, что применение общей комбинированной анестезии с установкой ларингеальной маски сопровождалось меньшей потребностью в анестетиках и миорелаксантах (табл. 1), что закономерно вылилось в более короткое, по сравнению с другими видами анестезии, время пробуждения, и подтверждается результатами других исследований [5]. Кроме того, удовлетворенность анестезией была выше в группе ОКА_ЛМ (табл. 1), что может быть связано как с меньшими дозами препаратов, так и с отсутствием послеоперационного кашля и болевого синдрома, который может возникать после интубации трахеи. Для подавления раздражающего воздействия эндотрахеальной трубки на структуры гортани и предотвращения развития рефлекторных вазопрессорных реакций с гипертензией во время анестезии приходится прикладывать больше усилий для поддержания гемодинамической стабильности [5]. Вследствие интраоперационного повышения дозировок анестетиков может развиваться избыточная периферическая вазоплегия [21; 22], а контроль вазоплегии (соответственно, поддержание ПИ в нормальных пределах) является важным компонентом тактики по предотвращению излишней кровоточивости [2; 5].

Для обеспечения безопасности и эффективности хирургического вмешательства важно свести к минимуму кровотечение в области операционного поля, так как даже небольшое

количество крови может нарушать эндоскопический обзор, препятствовать выполнению процедуры, увеличивать риск осложнений [2]. Результаты многофакторного анализа показали, что интраоперационными факторами, усиливающими локальную кровоточивость, оказались ЧСС, САД, ПИ, PetCO₂ (табл. 3). Механизм влияния уровня артериального давления на ИК хорошо известен и заключается в повышении гидростатического давления в капиллярах. Кроме того, в группе ОКА_ЛМ с наименьшими значениями ИК были ниже и уровни PetCO₂ на начальных этапах операции, что во многом согласуется с представлениями о влиянии углекислоты на сосудистый тонус. Меньшие значения PetCO₂ связаны в первую очередь с тем, что в группах, где выполняли ИТ, возникали непроизвольные мышечные сокращения, которые сопровождаются повышением метаболизма мышц и увеличением выделения углекислого газа. Развивающаяся гиперпродукция СО₂ может способствовать СО₂-индуцированной вазоплегии и значительному увеличению интенсивности интраоперационного кровотечения [23; 24]. Кроме того, влияние PetCO₂ на ИК доказано в многофакторном анализе (табл. 3). На 30-й и 60-й минуте ИВЛ достигалась равновесная концентрация PetCO₂ во всех группах исследования (табл. 2).

Мерой оценки периферической вазоплегии может служить ПИ [21]. Показано, что изменения ПИ отражают потребность как в общих анестетиках, так и в анальгетиках [25]. Результаты настоящего исследования показали, что повышение ПИ на 1% приводило к увеличению ИК на 0,068 балла (табл. 3). В других исследованиях, посвященных снижению интенсивности кровотечения при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах, авторы указывают на необходимость контроля глубины анестезии в нормальных пределах [8; 26]. Целенаправленный контроль показателей ПИ во время операции позволяет эффективно управлять течением анестезии при проведении эндоскопических операций на носу и придаточных пазухах. При этом нет необходимости существенно снижать артериальное давление пациента, что делает хирургическое вмешательство более безопасным. Такой подход к управлению анестезией обеспечивает оптимальный баланс: с одной стороны, достигается необходимый уровень обезболивания, с другой - сохраняется нормальное кровообращение, что критически важно для успешного проведения операции.

Выводы

1. Применение ларингеальной маски при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах, взамен интубационной трубки, позволяет улучшить условия для контроля показателей, патофизиологически связанных с кровоточивостью в операционной ране.
2. Установленная в настоящем исследовании прямая корреляционная связь между интраоперационными показателями ЧСС, САД, ПИ, PetCO₂ и локальной кровоточивостью в ране подтверждает необходимость постоянного тщательного контроля установленных

факторов в пределах минимальных физиологических значений, обеспечивающих безопасное течение анестезии.

3. Предпочтительным вариантом анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств в полости носа является общая комбинированная анестезия на основе жидких фторсодержащих ингаляционных анестетиков с респираторной поддержкой путем проведения адекватной искусственной вентиляции легких и обеспечением проходимости дыхательных путей посредством ларингеальной маски.

Список литературы

1. Lu VM, Phan K, Oh LJ. Total intravenous versus inhalational anesthesia in endoscopic sinus surgery: A meta-analysis. *Laryngoscope*. 2020; 130(3):575-583. DOI: 10.1002/lary.28046.
2. Павлов В.Е. Влияние общей анестезии на интенсивность кровотечения при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах. Обзор литературы // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33670> (дата обращения: 15.07.2025). DOI: 10.17513/spno.33670.
3. Kolia NR, Man LX. Total intravenous anaesthesia versus inhaled anaesthesia for endoscopic sinus surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rhinology*. 2019; 57(6):402-410. DOI: 10.4193/Rhin19.171.
4. Beule AG, Wilhelmi F, Kühnel TS, Hansen E, Lackner KJ, Hosemann W. Propofol versus sevoflurane: bleeding in endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 136(1):45-50. DOI: 10.1016/j.otohns.2006.08.006.
5. Павлов В.Е, Полушин Ю.С, Колотилов Л.В, Карпищенко С.А. Влияние способа поддержания проходимости дыхательных путей при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах на кровоточивость в области операционного поля // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 19 (2). С. 32-39. DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-2-32-39.
6. Webster AC, Morley-Forster PK, Janzen V, Watson J, Dain SL, Taves D, Dantzer D. Anesthesia for intranasal surgery: a comparison between tracheal intubation and the flexible reinforced laryngeal mask airway. *Anesth Analg*. 1999; 88(2):421-5. DOI: 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. DOI: 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. DOI: 10.1002/14651858.CD006623.pub3.
9. Pavlov VE, Polushin YS, Kolotilov LV, Karpishchenko SA. Intraoperative Bleeding Control with Terlipressin in Functional Endoscopic Sinus Surgery. *Laryngoscope*. 2023; 133(12):3313-3318. DOI: 10.1002/lary.30702.
10. Boezaart AP, van der Merwe J, Coetzee AR. Re: Moderate controlled hypotension with sodium nitroprusside does not improve surgical conditions or decrease blood loss in endoscopic sinus surgery. *J Clin Anesth*. 2001; 13(4):319-320. DOI: 10.1016/s0952-8180(01)00247-1.
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 // *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2013; 3(6):474–481. DOI: 10.1002/alr.21125.
12. Никитина Т.П., Куликов А.Ю., Мишина А.А., Сидоров Д.Д., Ионова Т.И., Ефремов С.М. 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. DOI: 10.21320/1818-474X-2022-2-132-142.
13. Campfort M, Cayla C, Lasocki S, Rineau E, Léger M. 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. DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110638.
14. Yeung J, Jhanji S, Braun J, Dunn J, Eggleston L, Frempong S, Hiller L, Jacques C, Jefford M, Mason J, Moonesinghe R, Pearse R, Shelley B, Vindrola C; VITAL trial team. Volatile vs Total intravenous Anaesthesia for major non-cardiac surgery: a pragmatic randomised trial (VITAL). *Trials*. 2024; 25(1):414. DOI: 10.1186/s13063-024-08159-w.
15. Stamenkovic DM, Ahmad JG, Corso RM, Unic Stojanovic D, Radabaugh JP, Citardi MJ, Cattano D. Perioperative management and surgical field optimization in functional endoscopic sinus surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2023; 89(4):316-330. DOI: 10.23736/S0375-9393.22.16887-2.
16. Daşkaya H, Yazıcı H, Doğan S, Can IH. Septoplasty: under general or sedation anesthesia. Which is more efficacious? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 271(9):2433-6. DOI: 10.1007/s00405-013-2865-6.
17. Курсов С.В. Перфузионный индекс в практике анестезиологии и интенсивной терапии (Обзор литературы) // *Медицина неотложных состояний*. 2015. Т. 7 (70). С. 20–25.
18. Stogiannou D, Protopapas A, Protopapas A, Tziomalos K. Is propofol the optimal sedative in gastrointestinal endoscopy? *Acta Gastroenterol Belg*. 2018; 81(4):520-524.

19. Zhang YT, Chen Y, Shang KX, Yu H, Li XF, Yu H. Effect of Volatile Anesthesia Versus Intravenous Anesthesia on Postoperative Pulmonary Complications in Patients Undergoing Minimally Invasive Esophagectomy: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Analg*. 2024; 139(3):571-580. DOI: 10.1213/ANE.00000000000006814.
20. Oh AR, Park J, Lee JH, Ahn J, Lee D, Yoo SY. Effects of inhalation versus total intravenous anaesthesia on long-term mortality in older patients after noncardiac surgery: a retrospective observational study. *Br J Anaesth*. 2024; 133(4):776-784. DOI: 10.1016/j.bja.2024.07.008.
21. Chau PL. New insights into the molecular mechanisms of general anaesthetics. *Br J Pharmacol*. 2010; 161(2):288-307. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2010.00891.x.
22. Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. *Crit Care Med*. 2002; 30(6):1210-3. DOI: 10.1097/00003246-200206000-00006.
23. Van Tine ED. Anesthesia for eye, ear, nose and throat surgery. *Hahnemann Monthly*. 1946; 81:183-188. DOI: 10.31313/hm.v81i1.183
24. Koopmann CF Jr. Anesthetic considerations in facial plastic surgery: the surgeon's viewpoint. *Contemp Anesth Pract*. 1987; 9:117-25.
25. HS, Abdel-Wahab AH, Roushdy MM. Using the Perfusion Index to predict changes in the depth of anesthesia in children compared with the A-line Autoregression Index: an observational study. *Braz J Anesthesiol*. 2024; 74(5):744169. DOI: 10.1016/j.bjane.2021.04.030.
26. Алексеенко С.И, Карпищенко С.А, Станчева О.А, Корнеевков А.А. Эффективность эндоскопической риносинусхирургии при изолированных сфеноидитах у детей // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2019. Т. 25 (1). С. 4-14.