



Влияние способа поддержания проходимости дыхательных путей при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах на кровоточивость в области операционного поля

В. Е. ПАВЛОВ¹, Ю. С. ПОЛУШИН¹, Л. В. КОЛОТИЛОВ², С. А. КАРПИЩЕНКО¹

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, РФ

²Университет Святого Иосифа, Колледж здоровья и смежных наук Святого Иосифа, Дар-эс-Салам, Танзания

РЕЗЮМЕ

Управление степенью интраоперационного кровотечения играет ведущую роль в улучшении видимости операционного поля и снижении риска осложнений при эндоскопических риносинусхирургических (ЭРСХ) вмешательствах.

Цель: провести сравнительную оценку выраженности интраоперационного кровотечения при разных способах поддержания проходимости дыхательных путей (с помощью ларингеальной маски и эндотрахеальной трубки) во время ЭРСХ-вмешательств.

Материалы и методы. Проспективное рандомизированное когортное одноцентровое исследование 160 случаев ЭРСХ-вмешательств в условиях общей анестезии. Интубация трахеи (ИТ) использована в 79 случаях (1-я группа), ларингеальная маска (ЛМ) – в 81 (2-я группа). Критерии оценки в группах включали интенсивность кровотечения по 6-балльной шкале средних категорий (Fromme – Boezaart Score) и показатели, характеризующие состояние кровообращения в ходе оперативного вмешательства (ЧСС, АД_{сисст.}, АД_{диаст.}, САД, перфузионный индекс).

Результаты. Значимо меньшие показатели интенсивности кровотечения во всех точках исследования (на 10, 30 и 60-й мин операции) наблюдали во 2-й группе. Это было связано как с самим фактом использования ларингеальной маски, так и с более низкими значениями показателей ЧСС, АД_{сисст.}, АД_{диаст.} и САД.

Вывод. Использование ларингеальной маски для поддержания проходимости дыхательных путей во время общей анестезии при ЭРСХ-вмешательствах способствует уменьшению локальной кровоточивости.

Ключевые слова: эндоскопическая риносинусхирургия, интраоперационное кровотечение, поддержание проходимости дыхательных путей, ларингеальная маска, интубация трахеи

Для цитирования: Павлов В. Е., Полушин Ю. С., Колотилова 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

The Effect of the Method of Airway Management During Endoscopic Sinus Surgery Procedures on the Intraoperative Bleeding

V. E. PAVLOV¹, YU. S. POLUSHIN¹, L. V. KOLOTILOV², S. A. KARPISHCHENKO¹

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

²St. Joseph's University, St. Joseph's College of Health and Allied Sciences, Dar es Salaam, Tanzania

ABSTRACT

Management of the degree of intraoperative bleeding plays a leading role in improving visibility of the surgical field and reducing the risk of complications during endoscopic rhinosinussurgical procedures.

The objective: to conduct a comparative assessment of the severity of intraoperative bleeding with different methods of airway management (using a laryngeal mask and endotracheal tube) during endoscopic rhinosinussurgical procedures.

Subjects and Methods. A prospective randomized cohort single-center study of 160 cases of endoscopic rhinosinussurgical procedures under general anesthesia was conducted.

Tracheal intubation (TI) was used in 79 cases (Group 1), a laryngeal mask (LM) – in 81 (Group 2). The evaluation criteria in the groups included the bleeding intensity (BI) by 6-point scale of average categories (Fromme-Boezaart Score), indicators characterizing the state of blood circulation during surgery: HR, BP_{sys.}, BP_{diast.}, MAP, and perfusion index.

Results. Significantly lower BI values were observed in Group 2 at all time points of the study (at the 10th, 30th and 60th minute of surgery).

This was due both to using a laryngeal mask, and to lower HR, BP_{sys.}, BP_{diast.}, and MAP.

Conclusion. The use of a laryngeal mask for airway management during general anesthesia in endoscopic rhinosinussurgical procedures helps to reduce the intensity of surgical field bleeding.

Key words: rhinosurgery, endoscopic sinus surgery, intraoperative bleeding, airway management, laryngeal mask, tracheal intubation

For citations: 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, Vol. 19, no. 2, P. 32-39. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-2-32-39

Для корреспонденции:

Павлов Владимир Евгеньевич
E-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru

Correspondence:

Vladimir E. Pavlov
Email: pavlov-vladimir2007@yandex.ru

Эндоскопическая риносинусхирургия (ЭРСХ) считается одним из основных методов лечения патологии полости носа и придаточных пазух. Со-

временное эндоскопическое оборудование значительно расширяет возможности хирургического вмешательства, снижает риск осложнений [1, 4, 15].

За последние 20–30 лет число выполняемых таким способом операций существенно выросло, но при этом стали появляться и сообщения о серьезных осложнениях риносинусхирургии, таких как повреждение зрительного нерва, глазодвигательных мышц, твердой мозговой оболочки, развитие менингита с последующими летальными исходами [7, 14, 16].

Часто эти осложнения связаны с плохой видимостью в ограниченном пространстве полости носа и околоносовых пазух, причем главным образом из-за усиленной кровоточивости тканей [6, 7, 9]. Отсюда управление степенью интраоперационного кровотечения (ИК) превращается в важный элемент командных действий для снижения риска осложнений и улучшения результатов таких операций.

Одной из причин усиления кровоточивости является повышение гидростатического давления в капиллярах слизистой, которое меняется даже при незначительных сдвигах системного артериального давления. Обзор современных анестезиологических возможностей контроля ИК при подобных вмешательствах показал, что имеется определенная зависимость выраженности гипертензивной реакции от способа поддержания проходимости дыхательных путей [5] и что использование ларингеальной маски (ЛМ) вместо интубации трахеи (ИТ) сопровождается меньшими интраоперационными гемодинамическими сдвигами [2, 5–7]. Соответственно, можно предполагать, что это благоприятно сказывается и на кровоточивости в ходе операции.

Цель исследования: провести сравнительную оценку выраженности ИК при разных способах поддержания проходимости дыхательных путей (с помощью ЛМ и эндотрахеальной трубки) во время ЭРСХ-вмешательств.

Материалы и методы

В одноцентровое проспективное когортное исследование включено 160 больных, которым под общей анестезией с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) выполнили ЭРСХ-вмешательства в оториноларингологической клинике НИИ хирургии и неотложной медицины ПСПбГМУ им. И. П. Павлова в период с сентября 2019 г. по октябрь 2021 г. Показания для операции – наличие хронической патологии придаточных пазух носа (гайморит, этмоидит, фронтит, сфеноидит или их сочетание с наличием или отсутствием полипозных изменений). В 87 случаях ЭРСХ-вмешательства сочетались с эндоскопической эндоназальной коррекцией перегородки полости носа.

Критерии невключения в исследование: морбидное ожирение III степени (индекс массы тела (ИМТ) ≥ 40), выраженная патология легких (бронхиальная астма тяжелой степени, неконтролируемая, лечение по ступени 4–5; хроническая обструктивная болезнь легких тяжелой степени), ишемическая болезнь сердца с признаками стенокардии, гипертоническая болезнь III стадии с неконтролируемой

артериальной гипертензией, выраженная патология почек и печени, патология свертывающей системы крови, высокий риск трудной ИТ.

В зависимости от способа обеспечения проходимости дыхательных путей больных разделили на 2 группы: с применением ИТ (№ 1/ИТ, $n = 79$) и с установкой ЛМ (№ 2/ЛМ, $n = 81$). Решение об использовании ИТ или ЛМ принимали случайным образом, поскольку оба метода при таких вмешательствах в нашем Центре анестезиологии и реаниматологии используются рутинно уже в течение многих лет.

Анестезию проводили всем однотипную по годам отработанной методике. Премедикация в операционной: фентанил 0,002–0,003 мг/кг и атропин 0,005 мг/кг внутривенно. Индукцию анестезии осуществляли пропофолом 1,0–2,5 мг/кг внутривенно. Миорелаксация в группе № 1 (ИТ): рокурония бромид 0,3–0,6 мг/кг, сукцинилхолин 1,0–1,5 мг/кг. После наступления тотальной миоплегии выполняли ИТ. Во 2-й группе (ЛМ) устанавливали надгортанный воздуховод LMA classic № 4–5, миорелаксанты вводили по потребности. Герметичность дыхательных путей оценивали по показателю объема утечки дыхательной смеси, пиковому давлению на вдохе и дыхательному объему, измеряемому во время выдоха. При утечке дыхательной смеси из контура наркозно-дыхательного аппарата более 200 мл/мин выполняли контроль положения ЛМ и давления в манжете. Отсутствие утечки из контура позволяло считать, что ЛМ установлена правильно и риски аспирации содержимого ротоглотки незначительны. ИВЛ осуществляли в режиме контроля объема с автоматической регулировкой потока. Для поддержания анестезии использовали десфлуран 6–12 об. % до достижения минимальной альвеолярной концентрации (МАК) 0,8–1,2. В ходе общей анестезии допускали снижение среднего артериального давления (САД) не более чем на 30% от исходного, но не ниже 60 мм рт. ст. Целевое САД и частоту сердечных сокращений (ЧСС) < 90 уд/мин поддерживали коррекцией уровня МАК, внутривенным введением фентанила и метопролола. Перед началом операции всем больным осуществляли инфильтрационную анестезию полости носа 1–2%-ным раствором артикаина в объеме 5–10 мл. Все оперативные вмешательства выполнял один и тот же хирург; на 10, 30 и 60-й мин операции он оценивал интенсивность ИК по 6-балльной шкале (Fromme-Boezaart Score) (табл. 1) [8].

Одновременно с оценкой видимости операционного поля фиксировали значения ЧСС (уд/мин), систолического ($АД_{\text{сис}}$), диастолического ($АД_{\text{диаст}}$) и среднего неинвазивного артериального давления в мм рт. ст., перфузионный индекс (ПИ, %), МАК анестетика и концентрацию углекислого газа на выдохе ($PetCO_2$, мм рт. ст.). Также отмечали длительность операции, анестезии, время послеоперационного пробуждения (восстановления сознания), дозы введенных интраоперационно препаратов.

Таблица 1. Оценка ИК в баллах (Fromme – Boezaart Score)

Table 1. Assessment of intraoperative bleeding (Fromme – Boezaart Score)

Выраженность кровотечения и визуализация операционного поля	Баллы
Нет кровотечения	0
Небольшое кровотечение, не требуется применение аспиратора	1
Небольшое кровотечение, редко требуется применение аспиратора, хорошая визуализация операционного поля	2
Небольшое кровотечение, требуется частое применение аспиратора. Визуализация операционного поля нарушается через несколько секунд	3
Умеренное кровотечение, требуется частое применение аспиратора. Визуализация операционного поля нарушается сразу после удаления аспиратора	4
Тяжелое кровотечение, требуется постоянное применение аспиратора. Визуализация операционного поля невозможна, аспирация неэффективна. Выполнение операции невозможно	5

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 2.6.1 (разработчик ООО «Статтех», Россия). Показатели ЧСС, АД_{сист.}, АД_{диаст.}, САД, ПИ, МАК, ИК вносили в таблицу применительно к 10, 30 и 60-й мин операции (точки исследования). Главный целевой оцениваемый критерий – ИК по шкале Fromme – Boezaart Score. При ИК ≤ 1 балла считали, что кровотечение незначимое, кровоточивость тканей – невыраженная.

Для удобства оценки влияния гемодинамических факторов на ИК были сформированы бинарные показатели путем перевода количественных значений в категориальные «да» или «нет». При этом факт использования ЛМ и значения ЧСС ≤ 60 уд/мин, АД_{сист.} ≤ 100 мм рт. ст., САД ≤ 65 мм рт. ст., ПИ ≤ 10% закодировали как «да» (1), а превышающие их, так же как и факт ИТ, как «нет» (0). Применен многофакторный анализ, выполненный с помощью метода бинарной логистической регрессии. Количественные величины представлены средними значениями и стандартным отклонением. Сравнение двух групп по количественному показателю выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Категориальные данные описывались с указанием

абсолютных значений и процентных долей, сравнение выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Статистическая значимость определялась по уровню $p < 0,05$, доверительные интервалы – 95%.

Результаты

Исследуемые группы по возрасту, возрастной категории по классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), индексу ИМТ, характеру сопутствующей патологии оказались идентичными (U-критерий Манна – Уитни, табл. 2). В 1-й группе средний возраст больных составил 50; 28,5–61,5 года (Me; Q₁–Q₃) (Me – медиана, Q₁–Q₃ – нижний и верхний квартиль), во 2-й (ЛМ) – 44; 30–61 год ($p = 0,408$). ИМТ в 1-й группе – 24,77; 23,39–26,75 кг/м², во 2-й – 24,57; 22,86–26,67 кг/м² ($p = 0,374$). Во 2-й группе было несколько больше женщин (71,6%), в 1-й группе число женщин и мужчин оказалось примерно одинаковым (48,1 и 51,9%).

Таблица 2. Антропометрические показатели и характер сопутствующей патологии у включенных в исследование пациентов

Table 2. Anthropometric parameters and the nature of comorbidities in the patients included in the study

Показатели	Характеристика	Число больных, n (%)	
		1 (ИТ)	2 (ЛМ)
Возрастная группа ВОЗ	Молодой	31 (39,2)	40 (49,4)
	Средний	19 (24,1)	17 (21,0)
	Пожилый	29 (36,7)	21 (25,9)
	Старческий	0 (0,0)	3 (3,7)
Индекс массы тела	Избыточная масса	29 (76,3)	27 (77,1)
	Ожирение 1-й степени	7 (18,4)	5 (14,3)
	Ожирение 2-й степени	2 (5,3)	3 (8,6)
Бронхиальная астма	Отсутствует	67 (84,8)	65 (80,2)
	Имеется	12 (15,2)	16 (19,8)
Аллергия	Отсутствует	61 (77,2)	69 (85,2)
	Имеется	18 (22,8)	12 (14,8)
Сахарный диабет	Отсутствует	72 (91,1)	71 (87,7)
	Имеется	7 (8,9)	10 (12,3)

Тяжелая бронхиальная астма служила основанием не включать больных в исследование. Однако при патологии полости носа она является достаточно частым сопутствующим заболеванием, особенно при полипозе, как и аллергия в качестве компонента «аспириновой триады». В обеих исследовательских группах ее нетяжелые формы, аллергия, так же как и сахарный диабет, при котором снижается эластичность мелких сосудов, встречались с одинаковой частотой ($p > 0,05$). С одинаковой частотой в обеих группах проводили и коррекцию носовой перегородки (в 1-й группе в 42, во 2-й группе в 45 случаях).

Еще продолжительность операций в обеих группах была одинаковой (табл. 3), то различия во времени пробуждения и в суммарных дозах интраоперационно введенных препаратов (фентанила, рокурония бромид и метопролола) были отчетливыми – при использовании ЛМ эти показатели оказались значимо меньше.

В 1-й группе показатели МАК, обеспечивавшие необходимый уровень анестезии, были выше, чем в группе с применением ЛМ. Причем если при наличии интубационной трубки в трахее МАК в динамике практически не меняли, то в группе с ЛМ после начала операции значения МАК даже несколько уменьшались, учитывая стабильные показатели гемодинамики, ПИ и хорошую визуализацию зоны операции (табл. 4).

Абсолютные значения ЧСС, АД_{сист}, АД_{диаст}, САД при использовании ЛМ на всех этапах наблюде-

ния были значимо меньше, чем в случае наличия интубационной трубки. Показатели ПИ не имели значимых различий (табл. 5).

Интенсивность ИК по шкале Fromme – Voezaart Score на всех точках исследования была значимо меньше во 2-й группе (табл. 6).

Использование прогностической модели, в которой объектом прогноза явился факт невыраженной кровотоочивости (НК) на конкретных этапах исследования (на 10, 30 и 60 мин), а аргументами гемодинамические показатели (ЧСС, АД_{сист}, САД, ПИ) показал следующее. При оценке отношения шансов НК с 95%-ным доверительным интервалом на 10-й мин операции значимую ($p < 0,05$) роль играли ЧСС ≤ 60 уд/мин, АД_{сист} ≤ 100 мм рт. ст. и факт применения ЛМ. Вероятность НК в группе ЛМ по сравнению с группой ИТ была выше в 14,4 (4,3–47,9) раза, тогда как различия во влиянии других показателей были менее заметны: для ЧСС ≤ 60 уд/мин она была выше всего в 4,1 (1,4–11,8) раза, а АД_{сист} ≤ 100 мм рт. ст. – в 4,2 (1,3–13,9) раза. На 30-й мин операции факт НК тоже зависел от наличия ЛМ и ЧСС ≤ 60 уд/мин. При оценке отношения шансов с 95%-ным доверительным интервалом вероятность НК во 2-й группе (ЛМ) была в 5,7 (2,3–14,4) раза выше, чем в 1-й (ИТ), а при ЧСС ≤ 60 уд/мин – в 8,4 (3,1–23,4) раза. На 60-й мин операции вероятность НК во 2-й группе по сравнению с 1-й была выше в 24,6 раза. Значимой также оказалась роль САД и ПИ (рис.).

Таблица 3. Показатели длительности оперативного вмешательства, послеоперационного пробуждения, суммарных доз введенных препаратов

Table 3. Parameters of the surgery duration, postoperative recovery, and total doses of drugs administered

Показатели	Me (Q ₁ –Q ₃) в исследуемых группах		p*
	1 (ИТ)	2 (ЛМ)	
Длительность операции, мин	69 (63–75)	67 (6–74)	0,123
Длительность пробуждения, мин	13 (12–14)	10 (9–11)	< 0,001
Рокурония бромид, мг	50 (50–60)	30 (20–30)	< 0,001
Фентанил, мкг	400 (400–500)	300 (300–400)	< 0,001
Метопролол, мг	4 (3–6)	1 (0–2)	< 0,001

Примечание: здесь и в табл. 5, 6 * – различия между группами по U-критерию Манна – Уитни. Me – медиана, Q₁–Q₃ – нижний и верхний квартиль

Таблица 4. Показатели МАК десфлурана в группах сравнения на 10, 30 и 60-й мин операции

Table 4. Desflurane MAC values in the comparison groups at the 10th, 30th and 60th minute of surgery

Показатели	Группы сравнения	Me (Q ₁ –Q ₃) в точках исследования			p**
		10 мин	30 мин	60 мин	
МАК десфлурана	1(ИТ)	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,1–1,2)	1,2 (1,1–1,2)	0,776
	2(ЛМ)	1 (0,9–1,1)	1 (0,9–1,0)	0,9 (0,9–1,0)	$p_{10-30} = 0,044$ $p_{10-60} < 0,001$
	p*	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-

Примечание: * – достоверность различий по U-критерию Манна – Уитни, ** – достоверность различий по критерию Фридмана, Me – медиана, Q₁–Q₃ – нижний и верхний квартиль

Таблица 5. Показатели ЧСС, АД_{сист.}, АД_{диаст.}, САД, ПИ в группах сравнения на 10, 30 и 60-й мин операции

Table 5. Parameters of heart rate, BP_{syst.}, BP_{diast.}, MAP, and PI in the comparison groups at the 10th, 30th and 60th minute of surgery

Показатели	Группы сравнения	Me (Q ₁ -Q ₃) в точках исследования		
		10 мин	30 мин	60 мин
ЧСС (уд/мин)	1 (ИТ)	76 (70-83)	69 (63,5-77,0)	67 (64-73)
	2 (ЛМ)	59 (56-67)	57 (55-60)	59 (56-63)
	p*	< 0,001	< 0,001	< 0,001
АД _{сист.} , мм рт. ст.	1 (ИТ)	126 (121,5-132,0)	124 (113,5-128,5)	124 (113,5-128,0)
	2 (ЛМ)	102 (96-107)	101 (96-107)	104 (99-114)
	p*	< 0,001	< 0,001	< 0,001
АД _{диаст.} , мм рт. ст.	1 (ИТ)	72 (63,5-78,0)	72 (66,0-80,5)	65 (53,5-78,0)
	2 (ЛМ)	58 (49-64)	59 (54-66)	59 (52-63)
	p*	< 0,001	< 0,001	< 0,002
САД, мм рт. ст.	1 (ИТ)	89,33 (84,33-95,17)	88,67 (81,67-97,00)	83,67 (75,67-94,33)
	2 (ЛМ)	72,67 (66-78)	73,67 (69,00-78,67)	74,33 (69,33-79,33)
	p*	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ПИ, %	1 (ИТ)	7,6 (6,15-9,0)	8,2 (6,85-9,9)	8 (6,8-10,9)
	2 (ЛМ)	7,9 (6,5-9,8)	8,3 (6,6-11,0)	7,9 (6,3-10,5)
	p*	0,282	0,768	0,411

Таблица 6. Интенсивность кровотечения (баллы) в группах сравнения на 10, 30 и 60-й мин операции

Table 6. Bleeding intensity (score) in the comparison groups at the 10th, 30th and 60th minute of surgery

Группы сравнения	Me (Q ₁ -Q ₃) в точках исследования		
	10 мин	30 мин	60 мин
1 (ИТ)	3 (2-4)	2 (2-3)	2 (2-2)
2 (ЛМ)	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-1)
p*	< 0,001	< 0,001	< 0,001

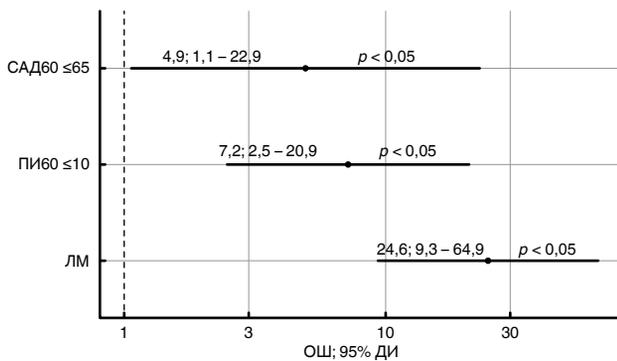


Рис. Оценка отношения шансов с 95%-ным ДИ для изучаемых факторов, определяющих незначимость кровотечения на 60-й мин операции (ОШ – отношение шансов, 95% ДИ – 95%-ный доверительный интервал)

Fig. Odds ratio assessment with 95% CI for the studied factors that determine the insignificance of bleeding at the 60th minute of surgery (OR – odds ratio, 95% CI – 95% confidence interval)

Обсуждение

Кровоточивость тканей является крайне важным фактором, определяющим удовлетворительные условия выполнения ЭРСХ-операций. Выполнить

такие вмешательства совсем без кровотечения не представляется возможным, но чем оно менее выражено, тем лучшие условия имеются у хирургов для выполнения операций. Подобные вмешательства не относятся к разряду высокотравматичных, при них не требуется большая глубина анестезии. Отсюда адренергические рефлекторные реакции на устройства, применяемые для обеспечения проходимости дыхательных путей, не исключаются. Наиболее часто с этой целью выполняют ИТ эндотрахеальной трубкой. Альтернативный вариант предусматривает использование ЛМ. Ее применяют реже, но она также достаточно надежно обеспечивает защиту голосовой щели и трахеобронхиального дерева от аспирации, причем считается, что ее установка и нахождение в дыхательных путях сопровождаются меньшими гемодинамическими сдвигами [2, 5-7, 18].

Мы стали использовать ЛМ при таких операциях с 2013 г., проведя в общей сложности более 4 500 анестезий. В результате пришли к убеждению, что такой вариант не только не уступает классическому подходу с ИТ, но даже способствует повышению управляемости анестезии и больше нравится хирургам, поскольку (субъективно) обеспечивает лучшую визуализацию операционного поля. В процессе данного исследования мы попытались вы-

яснить, насколько это впечатление подтверждается объективными данными, и если да, то почему. Для этого, кроме самого факта применения ЛМ, оценили значимость ряда показателей, характеризующих состояние кровообращения (ЧСС, АД_{сист.}, АД_{диаст.}, САД, ПИ) в ходе оперативного вмешательства. Проведенный анализ подтвердил факт меньшей кровоточивости во 2-й группе (ЛМ) на всех точках исследования (на 10, 30 и 60-й мин). При этом показатели ЧСС, АД_{сист.}, АД_{диаст.}, САД в этой группе также были более низкими, что, как мы полагаем, и обуславливало меньшее гидростатическое давление крови в капиллярах тканей, повреждаемых в ходе оперативного вмешательства, и обеспечивало меньшую кровоточивость.

Параллельно использование ЛМ привело к снижению потребления некоторых используемых во время анестезии препаратов. Это нашло отражение в значении МАК, в суммарных дозах фентанила и миорелаксантов, а также в более быстром пробуждении пациентов. В контрольной группе (с ИТ) для подавления раздражающего воздействия эндотрахеальной трубки на структуры гортани и предотвращения развития рефлекторных вазопрессорных реакций с гипертензией во время анестезии приходилось прикладывать больше усилий для поддержания гемодинамической стабильности.

Результаты многофакторного анализа показали значимость использования ЛМ как фактора, связанного с незначительной кровоточивостью на всех избранных точках исследования. Полученные нами данные также подтвердили сообщения других авторов, что ЧСС ≤ 60 уд/мин и умеренная управляемая гипотензия улучшают условия видимости операционного поля при ЭРСХ [6, 10, 12, 19] и что интраоперационный контроль ЧСС позволяет влиять на интенсивность кровотечения. Существенную роль с этих позиций следует отводить и уровню артериального давления, значимое влияние которого на ИК проявилось на 10-й и 60-й мин операции. Это было не только замечено другими авторами ранее, но и легло в основу предложения прибегать при таких операциях к управляемой гипотензии. По мере накопления опыта, однако, выяснилось, что снижение САД даже менее 60 мм рт. ст. не всегда ведет к уменьшению интенсивности кровотечения, зато увеличивает риск развития ишемического поражения головного мозга [11, 12]. В связи с этим при принятии решения об использовании управляемой гипотонии рекомендовано учитывать противопоказания, которые включают цереброваскулярную

недостаточность, ИБС с признаками стенокардии, почечную и печеночную недостаточность, анемию [4, 12, 17]. Имеются сообщения о том, что углубление анестезии путем повышения МАК ингаляционного анестетика с целью снижения САД ниже 70 мм рт. ст. либо использование для этого нитратов, может, наоборот, увеличивать интенсивность кровотечения за счет вазодилатации и тахикардии [9].

Известно, что ПИ характеризует изменение перфузии периферических тканей, в том числе и в челюстно-лицевой области. В среднем у здоровых добровольцев он составляет $2,2 \pm 2,0$. По данным литературы, сопутствующие заболевания (гипертоническая болезнь, сахарный диабет) на него влияния не оказывают, а его повышение во время операции в первую очередь связано с развитием вазоплегии в результате действия ингаляционных анестетиков и наркотических анальгетиков [3, 13]. Контроль вазоплегии (соответственно, поддержание ПИ в нормальных пределах) является важным компонентом тактики по предотвращению излишней кровоточивости. Результаты нашего исследования это подтвердили, показав отчетливую связь между НК и ПИ $\leq 10\%$ на 60-й мин операции. В то же время отсутствие разницы в значениях ПИ в обеих группах при наличии значимых различий в дозировках использованных во время анестезии препаратов, в том числе ингаляционного анестетика, показало, что анестезия с ЛМ имеет некоторые преимущества перед эндотрахеальной методикой в плане предотвращения нежелательных гемодинамических реакций, способных привести к усилению интенсивности кровотечения.

Заключение

Таким образом, наши данные подтвердили зависимость локальной кровоточивости от системных гемодинамических показателей (ЧСС, АД_{сист.}, АД_{диаст.}, САД, ПИ). Кроме того, мы получили объективное подтверждение того, что замена интубационной трубки ЛМ при проведении анестезии в ЭРСХ облегчает контроль показателей, определяющих интенсивность кровотечения в операционной ране.

Вывод

Использование ЛМ для поддержания проходимости дыхательных путей во время анестезии при ЭРСХ-вмешательствах способствует уменьшению интенсивности локальной кровоточивости.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

- Карпищенко С. А., Александров А. Н., Болознева Е. В. и др. Тактика эндоскопического эндоназального лечения при патологии фронтального синуса // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 96–100.
- Колотилов Л. В., Филимонов С. В., Павлов В. Е. и др. Местная и общая анестезия в оториноларингологии. – СПб.: Диалог, 2017. – С. 52–53.
- Курсов С. В. Перфузионный индекс в практике анестезиологии и интенсивной терапии (Обзор литературы) // *Медицина неотложных состояний*. – 2015. – № 7 (70). – С. 20–25.
- Павлов В. Е., Карпищенко С. А. Внутривенное применение лидокаина в составе общей комбинированной анестезии в ринохирургии // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 1–8.
- Павлов В. Е., Полушин Ю. С., Колотилов Л. В. Анестезиологические возможности контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусхирургических вмешательствах // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 75–81. doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81.
- Amorocho M. C., Fat I. Anesthetic Techniques in Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery // *Otolaryngol. Clin. North Am.* – 2016. – Vol. 49, № 3. – P. 531–547. doi: 10.1016/j.otc.2016.03.004.
- Atef A., Fawaz A. Comparison of laryngeal mask with endotracheal tube for anesthesia in endoscopic sinus surgery // *Am. J. Rhinol.* – 2008. – Vol. 22, № 6. – P. 653–657. doi: 10.2500/ajr.2008.22.3247.
- Boezaart A. P., van der Merwe J., Coetzee A. Comparison of sodium nitroprusside- and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery // *Can. J. Anaesth.* – 1995. – Vol. 42, № 5 (Pt. 1). – P. 373–376. doi: 10.1007/BF03015479.
- Di Mauro R., Lucci F., Martino F. et al. The role of intraoperative stroke volume variation on bleeding during functional endoscopic sinus surgery // *Minerva Anestesiologica*. – 2018. – Vol. 84, № 11. – P. 1246–1253. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12401-1.
- Drozdowski A., Sieškiewicz A., Siemiatkowski A. Współczesne poglądy na temat ograniczania krwawienia w polu operacyjnym w endoskopowej chirurgii zatok przynosowych [Reduction of intraoperative bleeding during functional endoscopic sinus surgery] // *Anestezjol. Intens. Ter.* – 2011. – Vol. 43, № 1. – P. 45–50.
- Ha T. N., van Renen R. G., Ludbrook G. L. et al. The effect of blood pressure and cardiac output on the quality of the surgical field and middle cerebral artery blood flow during endoscopic sinus surgery // *Int. Forum Allergy Rhinol.* – 2016. – Vol. 6, № 7. – P. 701–709. doi: 10.1002/alr.21728.
- Kleinschmidt S. Hat die kontrollierte Hypotension einen Stellenwert im Rahmen fremdblutsparender Verfahren? // *Anaesthesist*. – 2001. – Vol. 50. – P. S39–S42. doi:10.1007/s001010170009.
- Lima A. P., 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. – Vol. 30, № 6. – P. 1210–1213. doi: 10.1097/00003246-20020206000-00006.
- Seredyka-Burduk M., Burduk P. K., Wierzychowska M. et al. Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery // *Braz. J. Otorhinolaryngol.* – 2017. – Vol. 83, № 3. – P. 318–323. doi: 10.1016/j.bjorl.2016.04.006.
- Stammlerberger H. Endoscopic endonasal surgery – concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part I. Anatomic and pathophysiologic considerations // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 1986. – Vol. 94, № 2. – P. 143–147. doi: 10.1177/019459988609400202.
- Stammlerberger H. Endoscopic endonasal surgery – concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II. Surgical technique // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 1986. – Vol. 94, № 2. – P. 147–156. doi: 10.1177/019459988609400203.
- Thongrong C., Kasemsiri P., Carrau R. L. et al. Control of bleeding in endoscopic skull base surgery: current concepts to improve hemostasis // *ISRN Surg.* – 2013. – Vol. 2013. – P. 191543. doi: 10.1155/2013/191543.
- Wilson I. G., Fell D., Robinson S. L. et al. Cardiovascular responses to insertion of the laryngeal mask // *Anaesthesia*. – 1992. – Vol. 47, № 4. – P. 300–302. doi: 10.1111/j.1365-2044.1992.tb02168.x.
- Wormald P. J., van Renen G., Perks J. The effect of the total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on the surgical field during endoscopic sinus surgery // *Am. J. Rhinol.* – 2005. – Vol. 19, № 5. – P. 514–520.
- Karpishchenko S.A., Aleksandrov A.N., Bolozneva E.V. et al. Tactics of endoscopic endonasal treatment in frontal sinus pathology. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, 2018, vol. 24, no. 3, pp. 96-100. (In Russ.)
- Kolotilov L.V., Filimonov S.V., Pavlov V.E. et al. *Mestnaya i obshchaya anesteziya v otorinolaringologii*. [Local and general anesthesia in otorhinolaryngology]. St. Petersburg, Dialog Publ., 2017, pp. 52-53.
- Kursov S.V. Perfusion index in anesthesiology and intensive therapy practice (literature review). *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyaniy*, 2015, no. 7 (70), pp. 20-25. (In Russ.)
- Pavlov V.E., Karpishchenko S.A. Intravenous use of lidocaine as part of general combined anesthesia in rhinosurgery. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, 2018, vol. 24, no. 3, pp. 1-8. (In Russ.)
- Pavlov V.E., Polushin Yu.S., Kolotilov L.V. Anesthetic possibilities for controlling intraoperative bleeding during endoscopic rhinosinus surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 1, pp. 75-81. (In Russ.) doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81.
- Amorocho M.C., Fat I. Anesthetic Techniques in Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, 2016, vol. 49, no. 3, pp. 531-547. doi: 10.1016/j.otc.2016.03.004.
- Atef A., Fawaz A. Comparison of laryngeal mask with endotracheal tube for anesthesia in endoscopic sinus surgery. *Am. J. Rhinol.*, 2008, vol. 22, no. 6, pp. 653-657. doi: 10.2500/ajr.2008.22.3247.
- Boezaart A.P., van der Merwe J., Coetzee A. Comparison of sodium nitroprusside- and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery. *Can. J. Anaesth.*, 1995, vol. 42, no. 5, pt. 1, pp. 373-376. doi: 10.1007/BF03015479.
- Di Mauro R., Lucci F., Martino F. et al. The role of intraoperative stroke volume variation on bleeding during functional endoscopic sinus surgery. *Minerva Anestesiologica*, 2018, vol. 84, no. 11, pp. 1246-1253. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12401-1.
- Drozdowski A., Sieškiewicz A., Siemiatkowski A. *Współczesne poglądy na temat ograniczania krwawienia w polu operacyjnym w endoskopowej chirurgii zatok przynosowych* [Reduction of intraoperative bleeding during functional endoscopic sinus surgery]. *Anestezjol. Intens. Ter.*, 2011, vol. 43, no. 1, pp. 45-50.
- Ha T.N., van Renen R.G., Ludbrook G.L. et al. The effect of blood pressure and cardiac output on the quality of the surgical field and middle cerebral artery blood flow during endoscopic sinus surgery. *Int. Forum Allergy Rhinol.*, 2016, vol. 6, no. 7, pp. 701-709. doi: 10.1002/alr.21728.
- Kleinschmidt S. Hat die kontrollierte Hypotension einen Stellenwert im Rahmen fremdblutsparender Verfahren? *Anaesthesist*, 2001, vol. 50, pp. S39-S42. doi:10.1007/s001010170009.
- Lima A.P., 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, vol. 30, no. 6, pp. 1210-1213. doi: 10.1097/00003246-20020206000-00006.
- Seredyka-Burduk M., Burduk P.K., Wierzychowska M. et al. Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, 2017, vol. 83, no. 3, pp. 318-323. doi: 10.1016/j.bjorl.2016.04.006.
- Stammlerberger H. Endoscopic endonasal surgery – concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part I. Anatomic and pathophysiologic considerations. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1986, vol. 94, no. 2, pp. 143-147. doi: 10.1177/019459988609400202.
- Stammlerberger H. Endoscopic endonasal surgery – concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II. Surgical technique. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1986, vol. 94, no. 2, pp. 147-156. doi: 10.1177/019459988609400203.
- Thongrong C., Kasemsiri P., Carrau R.L. et al. Control of bleeding in endoscopic skull base surgery: current concepts to improve hemostasis. *ISRN Surg.*, 2013, vol. 2013, pp. 191543. doi: 10.1155/2013/191543.
- Wilson I.G., Fell D., Robinson S.L. et al. Cardiovascular responses to insertion of the laryngeal mask. *Anaesthesia*, 1992, vol. 47, no. 4, pp. 300-302. doi: 10.1111/j.1365-2044.1992.tb02168.x.
- Wormald P.J., van Renen G., Perks J. The effect of the total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on the surgical field during endoscopic sinus surgery. *Am. J. Rhinol.*, 2005, vol. 19, no. 5, pp. 514-520.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад. И. П. Павлова,
197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.*

Павлов Владимир Евгеньевич

*ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии.
Тел.: +7 (812) 338–70–19.
E-mail: pavlov-vladimir2007@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0351-511X>*

Полушин Юрий Сергеевич

*академик РАН, профессор, заведующий кафедрой
анестезиологии и реаниматологии, руководитель
Научно-клинического центра анестезиологии
и реаниматологии.
E-mail: polushin1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6313-5856>*

Карпищенко Сергей Анатольевич

*доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой оториноларингологии.
Тел.: +7 (812) 338–70–19.
E-mail: karpishchenkos@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1124-1937>*

Колотилов Леонид Вадимович

*Университет Святого Иосифа,
Колледж здоровья и смежных наук Святого Иосифа,
доктор медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии и интенсивной терапии.
E-mail: leon956@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1231-8051>*

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
6-8, Lva Tolstogo St.,
St. Petersburg, 197022*

Vladimir E. Pavlov

*Assistant of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Phone: +7 (812) 338-70-19.
Email: pavlov-vladimir2007@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0351-511X>*

Yury S. Polushin

*Academician of RAS, Professor,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department,
Head of Research Clinical Center of Anesthesiology and
Intensive Care.
Email: polushin1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6313-5856>*

Sergey A. Karpishchenko

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Otorhinolaryngology Department.
Phone: +7 (812) 338-70-19.
Email: karpishchenkos@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1124-1937>*

Leonid V. Kolotilov

*St. Joseph's University,
St. Joseph's College of Health and Allied Sciences,
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: leon956@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1231-8051>*