

СПОСОБ КОНТРОЛЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ РИНОСИНУСОХИРУРГИИ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ

Павлов В.Е.

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

Функциональная эндоскопическая риносинусохирургия является современной малоинвазивной методикой лечения заболеваний полости носа и околоносовых пазух. Частота развития интраоперационных осложнений увеличивается при интенсивном кровотечении. Внутривенное введение метопролола в состав общей комбинированной анестезии позволяет не только обеспечить контроль частоты сердечных сокращений, но и снизить интенсивность интраоперационного кровотечения за счет эффектов периферической вазоконстрикции. Цель исследования: оценить влияние внутривенного введения метопролола в составе общей комбинированной анестезии на интенсивность интраоперационного кровотечения при функциональной эндоскопической риносинусохирургии. В исследование были включены 80 больных. Больные были распределены на 2 группы: 1-я группа ($n=40$) – без интраоперационного введения метопролола, 2-я группа ($n=40$) – интраоперационное введение метопролола. Все операции выполнялись эндоскопической хирургической бригадой, которая оценивала интенсивность кровотечения по шкале Wormald. Интраоперационно фиксировали: фентанил, метопролол, частоту сердечных сокращений, среднее артериальное давление, минимальную альвеолярную концентрацию анестетика, концентрацию углекислого газа на выдохе. В послеоперационном периоде регистрировали длительность операции, анестезии, время послеоперационного пробуждения. Статистически значимая разница в показателях среднего артериального давления была выявлена в средних показателях интраоперационного периода и в период восстановления мышечного тонуса. Средние дозы фентанила и показатели минимальной альвеолярной концентрации анестетика были статистически значимо выше в 1-й группе. Интенсивность интраоперационного кровотечения была ниже во 2-й группе. Применение метопролола позволяет уменьшить интраоперационную потребность в наркотических анальгетиках и ингаляционных анестетиках, снизить интенсивность интраоперационного кровотечения при функциональных эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах в условиях общей анестезии.

Ключевые слова: общая анестезия, метопролол, управляемая гипотония, контроль кровотечения, функциональная риносинусохирургия.

A METHOD FOR CONTROLLING INTRAOPERATIVE BLEEDING DURING FUNCTIONAL ENDOSCOPIC RHINOSINUS SURGERY UNDER GENERAL ANESTHESIA

Pavlov V.E.

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

Functional endoscopic rhinosinus surgery is a modern least invasive method of treatment diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses. The incidence of intraoperative complications increases with heavy bleeding. Intravenous administration of metoprolol as part of general combined anesthesia allows to control the heart rate, to reduce the intensity of intraoperative bleeding due to peripheral vasoconstriction. Purpose of the study: to evaluate the effect of intravenous administration of metoprolol as part of general combined anesthesia on the intensity of intraoperative bleeding during functional endoscopic rhinosinus surgery. 80 patients were included in the study. The patients were divided into 2 groups: group 1 ($n=40$) – without intraoperative administration of metoprolol, group 2 ($n=40$) – intraoperative administration of metoprolol. All operations were performed by an endoscopic surgical team, which assessed the intensity of bleeding according to the Wormald scale. The amount of fentanyl, metoprolol, heart rate, mean arterial pressure, minimum alveolar concentration of anesthetic, expiratory carbon dioxide concentration were recorded during the operation. The duration of the operation, the duration of anesthesia and the time of postoperative awakening were recorded in the postoperative period. A statistically significant difference in mean arterial pressure was found in the mean values of the intraoperative period and during the recovery of muscle tone. Average doses of fentanyl and indicators of the minimum alveolar concentration of anesthetic were statistically significantly higher in group 1. The intensity of intraoperative bleeding was lower in group 2. The use of metoprolol allows to reduce the required dose of narcotic analgesics and

inhalation anesthetics during the operation, to reduce the intensity of intraoperative bleeding during functional endoscopic rhinosinusoidal interventions.

Keywords: general anesthesia, metoprolol, controlled hypotension, bleeding control, FESS.

Функциональная эндоскопическая риносинусохирургия является современной малоинвазивной методикой лечения заболеваний полости носа и околоносовых пазух. Однако интраоперационно могут возникать серьезные осложнения, например воспаление окологлазничной клетчатки, повреждения зрительного нерва, менингит и др. [1]. Частота развития интраоперационных осложнений увеличивается при интенсивном кровотечении. Возможность контролировать интраоперационное кровотечение является одним из основных аспектов функциональной эндоскопической риносинусохирургии. Учитывая интенсивное кровоснабжение полости носа и придаточных пазух носа, особенно при инфекционных состояниях, даже небольшое кровотечение может сильно повлиять на видимость и, следовательно, на всю операцию. Снижения кровотечения можно добиться с помощью применения ряда сосудосуживающих средства для местной анестезии или управляемой контролируемой гипотонией в условиях общей анестезии [2]. Контролируемая гипотония предполагает снижение артериального давления на 30–40% ниже его нормального диапазона или снижение среднего артериального давления (СрАД) до 65 мм рт. ст. и поддержание его на этом уровне на протяжении всей операции [3]. Для создания интраоперационной управляемой гипотонии могут применяться вазодилататоры (нитропруссид натрия, нитроглицерин), повышенные концентрации ингаляционных анестетиков (севофлюран, десфлюран), повышенные концентрации внутривенных анестетиков (пропофол, фентанил), внутривенное введение лидокаина [4, 5]. К недостаткам управляемой гипотонии можно отнести множественные осложнения, связанные, в первую очередь, с ишемическим повреждением головного мозга, развитием инсульта или летального исхода. Смертность, связанная с управляемой гипотонией, может составлять от 0,22% до 0,34%, а нефатальные осложнения, в основном связанные с церебральным, коронарным и почечным кровообращением, возникают от 2,6% до 3,3% случаев. В начале 1960-х гг. сообщалось о смертности 0,1% у 9107 пациентов с управляемой гипотонией. Таким образом, клиническая безопасность управляемой гипотонии всегда была серьезной проблемой для клиницистов, особенно при лечении пациентов с выраженной артериальной гипертензией, пожилых пациентов и тех, кому требуется особое положение во время операции (например, положение обратного Тренделенбурга) [6]. Интраоперационное применение селективных бета-адреноблокаторов может приводить к снижению интраоперационного кровотечения при функциональной эндоскопической риносинусохирургии без развития выраженной гипотонии. Внутривенное введение метопролола в составе общей комбинированной анестезии позволяет не только

обеспечить контроль частоты сердечных сокращений, но и снизить интенсивность интраоперационного кровотечения за счет эффектов периферической вазоконстрикции [7].

Цель исследования. Оценить влияние внутривенного введения метопролола в составе общей комбинированной анестезии на интенсивность интраоперационного кровотечения при функциональной эндоскопической риносинусохирургии.

Материалы и методы исследования. Проспективное исследование выполнено на базе оториноларингологической клиники ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова. В исследование были включены 80 больных I–III класса физического состояния по шкале Американского общества анестезиологов, возраста от 18 до 67 лет (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика больных

Показатель	1-я группа (n=40) mean±SD	2-я группа (n=40) mean±SD
Возраст (годы)	31,5±5,2	34,4±6,1
Пол (м/ж)	17/23	14/26
ASA (I/II/III)	14/23/3	16/22/1
ИМТ (кг/м ²)	25,4±1,7	14,3±1,4
Время операции (мин)	141±37	133±32
Время анестезии (мин)	152±29	146±32
Время пробуждения (мин)	14,2±6,3	10,7±4,9
PARS (баллы)	8,6±1,1	8,9±0,7

Примечание: ASA – класс физического состояния больного по шкале Американского общества анестезиологов, ИМТ – индекс массы тела, PARS (post anesthetic recovery score) – шкала послеоперационного пробуждения.

Все больные были направлены на плановое оперативное лечение в связи с развитием хронического риносинусита, нарушением носового дыхания. В ряде случаев выполнялась коррекция перегородки полости носа – септум-операция. Больные были распределены на 2 группы: 1-я группа (n=40) – без интраоперационного введения метопролола, 2-я группа (n=40) – с интраоперационным введением метопролола. Все случаи хронического риносинусита были классифицированы по шкале Friedman [8] (табл. 2).

Таблица 2

Выраженность ринологической патологии у больных 1-й, 2-й группы по шкале Friedman, количество сочетанных септум-операций

Friedman scale	Группа 1 (n = 40)	Группа 2 (n = 40)
Стадия 1	3	4
Стадия 1+ септум-операция	6	4
Стадия 2	2	3
Стадия 2+ септум-операция	7	8
Стадия 3	9	4
Стадия 3+ септум-операция	11	15
Стадия 4	0	1

Стадия 4+ септум-операция	2	1
---------------------------	---	---

Оценка по шкале Friedman выполняется на основании данных компьютерной томографии околоносовых пазух и полости носа. Стадия 0 – норма, стадия 1 – патологические изменения в одной придаточной пазухе полости носа, стадия 2 – многоочаговое поражение, включающее в себя двустороннее или множественное поражение, которое не распространяется на решетчатый лабиринт, а также двустороннее поражение полипами в средних носовых ходах, стадия 3 – диффузное поражение, обширное двустороннее поражение, затрагивающее несколько пазух без изменения структуры костей, стадия 4 – диффузное поражение с вовлечением костей. В предоперационном периоде все больные были обследованы по протоколу, принятому в клинике. В случае выявления выраженной сопутствующей соматической патологии оперативное лечение откладывалось до получения результатов дообследования и консультации профильных специалистов. Критериями исключения были выраженная патология сердечно-сосудистой системы, гипертоническая болезнь 3-й степени, нарушения сердечного ритма, в том числе брадиаритмии, бронхиальная астма тяжелой степени, неконтролируемая, тяжелые нарушения функции печени и почек, коагулопатии, тромбоцитопатии, тромбоцитопении. Всем больным в обеих группах премедикация выполнялась в операционной: фентанил 0,0015–0,0035 мг/кг внутривенно струйно, атропин 0,005 мг/кг внутривенно струйно. Индукция анестезии: пропофол 1–2,5 мг/кг внутривенно струйно. Миорелаксанты: рокурония бромид 0,2–0,6 мг/кг внутривенно струйно. После наступления тотальной миоплегии выполнялась установка надгортанного воздуховода LMA classic № 4–5, далее в ходе операции миорелаксанты вводились по потребности, рокурония бромид до 0,4–0,5 мг/кг. После установки надгортанного воздуховода проводилась тампонада полости рта марлевым бинтом, герметичность дыхательных путей оценивалась по показателю объема утечки дыхательной смеси, пиковому давлению на вдохе, дыхательному объему, измеряемому во время выдоха. При утечке в контуре более 100–200 мл/мин выполнялись контроль положения надгортанного воздуховода, контроль давления в манжете, ИВЛ в режиме «принудительная вентиляция» с контролем давления и объема. Поддержание анестезии: десфлюран 6–12 об% до достижения минимальной альвеолярной концентрации (МАК) 0,8–1,5. Среднее артериальное давление (СрАД) поддерживали в пределах $\pm 30\%$ от исходного, но не менее 60 мм рт. ст. Фентанил вводился по потребности в зависимости от этапов операции. Для поддержания целевого СрАД, частоты сердечных сокращений (ЧСС) менее 90 уд/мин в 1-й группе применяли коррекцию уровня МАК в пределах 0,8–1,2, в/в введение фентанила. Во 2-й группе дополнительно применяли в/в введение метопролола дробно по 1–2 мг до достижения эффекта. Скорость инфузии выбирали в зависимости от

параметров артериального давления, с учетом сопутствующей соматической патологии больного, уровня СрАД, этапа оперативного вмешательства. Перед началом операции выполнялась аппликационная, инфильтрационная анестезия полости носа 1%-ным раствором артикаина в общей дозировке 5–20 мл. Для оценки кровоточивости операционного поля использовали шкалу Wormald [9] (табл. 3).

Таблица 3

Шкала оценки операционного поля Wormald

Баллы	Оценка
0	Нет кровотечения
1	1–2 источника кровотечения
2	3–4 источника кровотечения
3	5–6 источников кровотечения
4	7–8 источников кровотечения
5	9–10 источников кровотечения, клиновидная пазуха заполняется кровью за 60 секунд
6	Более 10 источников кровотечения, затруднение визуализации, клиновидная пазуха заполняется кровью за 50 секунд
7	Легкое кровотечение, кровь сочится со всей поверхности операционного поля, полость носа медленно заполняется, клиновидная пазуха заполняется кровью за 40 секунд
8	Умеренное кровотечение, кровь сочится со всей поверхности операционного поля, полость носа медленно заполняется, клиновидная пазуха заполняется кровью за 30 секунд
9	Умеренно сильное кровотечение, кровь сочится со всей поверхности операционного поля, полость носа быстро заполняется, клиновидная пазуха заполняется кровью за 20 секунд
10	Сильное кровотечение, полость носа быстро заполняется, клиновидная пазуха заполняется кровью за 10 секунд

Все операции выполнялись эндоскопической хирургической бригадой, которая оценивала интенсивность кровотечения по шкале Wormald каждые 5 мин. Интраоперационно фиксировали количество введенных медикаментозных препаратов: фентанила, метопролола. Каждые 5 мин фиксировали: частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), СрАД, мм рт. ст., минимальную альвеолярную концентрацию анестетика (МАК), концентрацию углекислого газа на выдохе (PetCO₂, мм рт. ст.). В послеоперационном периоде регистрировали длительность операции, анестезии, время послеоперационного пробуждения (восстановления сознания).

Результаты исследования и их обсуждение. После анализа полученных данных были сформированы таблицы по интраоперационным показателям СрАД, МАК, шкалы Wormald в 1-й и 2-й группах.

Таблица 4

Показатели СрАД, мм рт. ст.

Время	Группа 1 (n=40) Mean ± SD	Группа 2 (n=40) Mean ± SD
За 12 ч до операции	94,8±9,6	95,6±8,3
В операционной	96,5±13,3	98,1±12,1
После индукции анестезии	86,7±6,7	87,1±4,5
После установки ЛМ	87,1±3,2	85,2±5,2
Через 5 мин после установки ЛМ	71,5±2,4	69,2±3,4
Среднее интраоперационно	78,8±5,6	72,4±7,2*
После восстановления мышечного тонуса	90,4±7,6	84,4±7,2*
После удаления ЛМ	81,5±8,1	83,1±4,7
Конец операции	80,8±6,3	82,1±10,7

Примечание: *p<0,05; ЛМ – ларингеальная маска.

Интраоперационные показатели СрАД в течение всего периода наблюдения оставались в пределах нормальных значений. В ходе операции статистически значимая разница в показателях СрАД была выявлена в интраоперационном периоде и в период восстановления мышечного тонуса. Снижение СрАД во 2-й группе связано с дополнительным интраоперационным введением метопролола для уменьшения интенсивности интраоперационного кровотечения (табл. 4). В 1-й группе для снижения СрАД применяли повышение уровня МАК, дополнительное внутривенное болюсное введение фентанила (табл. 5).

Таблица 5

Показатели количества интраоперационного введенного фентанила, метопролола, МАК, PetCO₂ в 1-й и 2-й группах

Показатель	Группа 1 (n = 40) Mean ± SD	Группа 2 (n = 40) Mean ± SD
Средние дозы фентанила (мкг/кг)	3,6±1,3	1,7±0,75*
Метопролол (мг)	–	2,8±1,6
МАК	1,24±0,6	1,01±0,4*
PetCO ₂ (мм рт. ст.)	35,8±2,2	36,1±3,1

Примечание: *p<0,05; МАК – минимальная альвеолярная концентрация анестетика.

Средние дозы фентанила и показатели МАК были статистически значимо выше в 1-й группе. Во 2-й группе интраоперационное введение метопролола позволяло поддерживать низкое СрАД без дополнительного введения повышенных доз фентанила и повышения МАК. В конце операции между группами не было статистически значимых различий во времени пробуждения и восстановления в послеоперационном периоде (табл. 1). Показатели PetCO₂ были в пределах нормальных значений в течение всей операции, значимых различий между группами не было. Интенсивность интраоперационного кровотечения была ниже во 2-й группе (табл. 6).

Таблица 6

Степень интенсивности интраоперационного кровотечения по шкале Wormald, баллы

Время операции	Группа 1 (n=40) Mean ± SD	Группа 2 (n=40) Mean ± SD
10 мин	1,3±0,3	1,5±0,2
20 мин	5,7±0,3	2,8±0,2*
30 мин	6,1±0,4	3,1±0,4*
40 мин	5,4±0,3	2,9±0,3*
50 мин	5,8±0,4	2,7±0,6*
60 мин	4,9±0,3	2,9±1,1*
Конец операции	1,6±0,2	1,5±0,4

Примечание: *p≤0,05.

В начале операции до 10-й минуты значимых различий в интенсивности кровотечения не было, так как выполнялась подготовка операционного поля. Начиная с 20-й по 60-ю минуту наблюдалось значимое различие в интенсивности интраоперационного кровотечения между 1-й и 2-й группами. В конце операции различий не было. На начальных этапах ринохирургических операций выполняются анемизация слизистой оболочки полости носа, инфильтрационная анестезия, разрез слизистой для доступа к костным и хрящевым структурам полости носа. После выполнения подготовительных этапов проводятся основные этапы операции, которые предполагают развитие максимальной степени интраоперационного кровотечения. В конце операции выполняются мероприятия по контролю гемостаза, установка гемостатических тампонов в полость носа. Контроль СрАД и интенсивности кровотечения особенно важен на наиболее травматичных этапах оперативного вмешательства для предотвращения интраоперационных осложнений. Снижение СрАД является одним из основных методов контроля интраоперационного кровотечения, однако снижение СрАД может вызывать нарушение перфузии внутренних органов [10]. Поддержание СрАД на безопасном уровне позволяет предотвратить серьезные ишемические осложнения.

Заключение. Применение метопролола для контроля интраоперационного кровотечения при функциональных эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах в условиях общей анестезии позволяет уменьшить интраоперационную потребность в наркотических анальгетиках и ингаляционных анестетиках. Интраоперационное снижение интенсивности кровотечения, снижение потребности в ингаляционных анестетиках и наркотических анальгетиках уменьшают риск развития побочных эффектов общей анестезии и повышают безопасность оперативного вмешательства.

Список литературы

1. Khosla A.J., Pernas F.G., Maeso P.A. Meta-analysis and literature review of techniques to achieve hemostasis in endoscopic sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2013. vol. 3. no. 6. P. 482-487. DOI: 10.1002/alr.21126.
2. Higgins T.S., Hwang P.H., Kingdom T.T., Orlandi R.R., Stammberger H., Han J.K. Systematic review of topical vasoconstrictors in endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 2011. vol. 121. no. 2. P. 422-432. DOI: 10.1002/lary.21286.
3. Srivastava U., Dupargude A.B., Kumar D., Joshi K., Gupta A. Controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery: comparison of esmolol and nitroglycerine. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2013. vol. 65. no. 2. P. 440-444. DOI: 10.1007/s12070-013-0655-5.
4. Колотилов Л.В., Филимонов С.В., Павлов В.Е., Бородулин В.Г., Карпищенко С.А., Рябова М.А. Местная и общая анестезия в оториноларингологии. СПб.: Диалог, 2017. 192 с.
5. Павлов В.Е., Карпищенко С.А. Внутривенное применение лидокаина в составе общей комбинированной анестезии в ринопластике // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae.* 2018. Т. 24. № 3. С. 1-8.
6. Jiang J., Zhou R., Li B., Xue F. Is deliberate hypotension a safe technique for orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis of parallel randomized controlled trials. *J. Orthop. Surg. Res.* 2019. vol. 2. no. 14(1). P. 409. DOI: 10.1186/s13018-019-1473-6.
7. do Vale G.T., Ceron C.S., Gonzaga N.A., Simplicio J.A., Padovan J.C. Three Generations of β -blockers: History, Class Differences and Clinical Applicability. *Curr Hypertens Rev.* 2019. vol. 15. no. 1. P. 22-31. DOI: 10.2174/1573402114666180918102735.
8. Friedman W.H., Katsantonis G.P., Sivore M., Kay S. Computed tomography staging of the paranasal sinuses in chronic hyperplastic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 1990. vol. 100. no. 11. P. 1161-1165. DOI: 10.1288/00005537-199011000-00005.
9. Tangbumrungham N., Hwang P.H., Maul X., Borchard N.A., Dholakia S.S., Patel Z.M., Nayak J.V., Choby G. The effect of topical epinephrine 1:1000 with and without infiltration of 1% lidocaine with epinephrine 1:100,000 on endoscopic surgical field visualization: a double-blind randomized controlled study. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2020. vol. 10. no. 2. P. 147-152. DOI: 10.1002/alr.22468.
10. Carlton D.A., Govindaraj S. Anesthesia for functional endoscopic sinus surgery. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2017. vol. 25. no. 1. P. 24-29. DOI: 10.1097/MOO.0000000000000322.