Анестезиологические возможности контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах

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

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

Безопасность и эффективность эндоскопических ринологических операций при лечении хронических воспалительных заболеваний, а также новообразований придаточных пазух носа во многом достигаются уменьшением кровоточивости в области операционного поля. Даже небольшое количество крови может нарушать обзор при эндоскопии полости носа и околоносовых пазух и препятствовать выполнению вмешательства, тем самым увеличивая риск осложнений.

В обзоре рассмотрены современные подходы к снижению риска развития интраоперационного кровотечения в условиях общей анестезии. Всем им присущи свои особенности, которые следует учитывать в каждом конкретном случае.

Ключевые слова: функциональная эндоскопическая хирургия пазух носа (FESS), эндоскопические риносинусохирургические вмешательства, контроль интраоперационного кровотечения, общая анестезия, контролируемая гипотензия, глюкокортикостероиды, транексамовая кислота, терлипрессин

Для цитирования: Павлов В. Е., Полушин Ю. С., Колотиллов Л. В. Анестезиологические возможности контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических риносинусохирургических вмешательствах // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 75-81. DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81

Anesthesiological Possibilities of Intraoperative Bleeding Control During Endoscopic Rhinosinusurgical Interventions

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

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

The safety and effectiveness of endoscopic rhinological operations in the treatment of chronic inflammatory diseases, as well as neoplasms of the paranasal sinuses, are largely achieved by reducing bleeding in the area of the surgical field. Even a small amount of blood can disrupt the view during endoscopy and prevent the intervention from being performed, thereby increasing the risk of complications.

The review presents modern methods of reducing the risk of intraoperative bleeding under general anesthesia. Each approach has its own characteristics, therefore, the benefit-risk ratio should be assessed for each patient before choosing a specific method for controlling intraoperative bleeding.

Key words: functional endoscopic sinus surgery (FESS), endoscopic rhinosinusosurgical procedures, intraoperative bleeding control, general anesthesia, controlled hypotension, glucocorticosteroids, tranexamic acid, terlipressin

For citations: Pavlov V.E., Polushin Yu.S., Kolotilov L.V. Anesthesiological possibilities of intraoperative bleeding control during endoscopic rhinosinusurgical interventions. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, Vol. 19, no. 1, P. 75-81. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-1-75-81

Для корреспонденции:

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

Correspondence:

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

Функциональная эндоскопическая риносинусохирургия (functional endoscopic sinus surgery, FESS) в настоящее время является основным методом лечения хронических воспалительных заболеваний и новообразований придаточных пазух носа [24]. Эндоскопический подход в риносинусохирургии обеспечивает не только оптимальный операционный доступ с достаточным обзором операционного поля, но и позволяет сохранить функциональность зоны остиомеатального комплекса, обеспечить вентиляцию и дренаж через естественные дыхательные пути [4]. 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 [22, 36, 41].

Развитие интраоперационных кровотечений определяют несколько факторов: величина артериального давления, частота сердечных сокращений (ЧСС) и состояние системы гемостаза [41]. А. J. Knosha et al. в 2012 г. провели метаанализ 11 клинических исследований (1 148 пациентов в возрасте от 13 месяцев до 70 лет), в которых изучались различные способы обеспечения адекватного гемостаза при FESS. Авторы выделили 3 основных подхода, основанных: а) на выборе методики общей анестезии (внутривенная или комбинированная); б) назначении глюкокортикостероидов (ГКС); в) местном или системном использовании вазопрессоров [36]. При анестезиологическом обеспечении FESS на первый план выходят вопросы адекватного обезболивания, защиты верхних дыхательных путей, коррекции гемостаза, а также

профилактики послеоперационных осложнений, в том числе отсроченного кровотечения [5]. Преимущественными методами анестезии при FESS являются вариации общей анестезии [37] и использование для поддержания проходимости дыхательных путей интубации трахеи (ИТ) или ларингеальной маски (ЛМ). Последняя является альтернативой ИТ, так как за счет отсутствия прямой стимуляции гортани в меньшей степени способствует развитию рефлексорных гемодинамических и респираторных реакций [13, 42, 51]. Применение ЛМ для контроля дыхательных путей при FESS в условиях общей анестезии существенно, по сравнению с ИТ, улучшало обзор операционного поля за счет снижения интенсивности интраоперационного кровотечения на фоне отсутствия респираторных и сердечно-сосудистых реакций. Реже возникал послеоперационный кашель, сокращалось время пробуждения и время до перевода больного в палату профильного отделения [6]. В случае применения положительного давления в конце выдоха при FESS для поддержания адекватной визуализации рекомендовано поддерживать среднее давление на вдохе ниже 15 см вод. ст. [20]. Использование высокочастотной струйной вентиляции при данных операциях способствовало существенному уменьшению частоты развития интраоперационных кровотечений, что связывают со снижением венозного наполнения и интенсивности капиллярного кровообращения, которые играют ключевую роль в улучшении визуализации операционного поля [29].

Показано, что при FESS по поводу хронического синусита или полипоза носа при использовании общей анестезии были различия в интенсивности интраоперационного кровотечения в зависимости от методики и комбинации препаратов. Так, например, при использовании суфентанила и севофлурана, пропофола и ремифентанила или фентанила и изофлурана средний объем кровопотери составлял $117,83 \pm 8,03$, $100,5 \pm 5,08$ и $198,89 \pm 18,12$ мл соответственно [40].

В ряде клинических исследований доказаны преимущества внутривенной анестезии в сравнении с ингаляционной [39, 45, 50]. J. Miłowski et al. определили, что использование во время операции целевой контролируемой инфузии пропофола и ремифентанила способствовало существенно лучшему контролю управляемой гипотензии, чем при ингаляционной анестезии севофлураном в сочетании с внутривенной анестезией фентанилом или ремифентанилом. Это позволило снизить продолжительность операции, а также объем и скорость интраоперационной кровопотери [41]. Необходимо отметить, что применение суфентанила и ремифентанила в практике российских анестезиологов-реаниматологов в настоящее время невозможно, так как данные препараты не зарегистрированы в РФ. В рандомизированном клиническом исследовании M. R. Chaaban et al. не выявлено значимых различий между внутривенной (пропофол 100–200 мкг/кг в

1 мин) и ингаляционной (1–3 об. % севофлуран) анестезией по продолжительности операции, объему кровопотери, скорости кровопотери (мл/ч) и состоянию операционного поля. Среднее артериальное давление (САД) во время операции вне зависимости от вида анестезии составляло 81–88 мм рт. ст. Авторы сделали вывод о том, что вид анестезии существенно не влиял на условия проведения хирургического вмешательства [19]. В ряде клинических исследований при FESS также не выявили существенных различий между вышеуказанными анестезиологическими подходами по объему кровопотери и субъективной оценке качества эндоскопической визуализации [12, 23, 43].

Имеется длительный опыт минимизации интраоперационного кровотечения за счет инфильтрации операционного поля раствором местного анестетика с добавлением вазопрессора. Сочетанное местное использование лидокаина и эпинефрина снижало интенсивность кровотечения по сравнению с плацебо. Введение эпинефрина непосредственно в крылонебную ямку также способствовало меньшей кровотоочивости операционного поля, чем при использовании плацебо [52].

Управляемая гипотония при FESS является одним из распространенных методов снижения интраоперационных кровотечений. Использование современных точно дозируемых анестетиков вместе с определенным положением пациента [27] позволяет контролировать гемодинамические параметры во время операции [41]. Проведение FESS в положении Фовлера с подъемом головного конца операционного стола на 10–15° обладает преимуществом по снижению общего объема интраоперационного кровотечения по сравнению с горизонтальным положением пациента [31]. Однако плохо контролируемая гипотензия может привести к снижению притока крови к органам, чувствительным к колебаниям перфузионного давления (сердце, головной мозг) [41]. A. Sieńkiewicz et al. [47] определили, что интраоперационное кровотечение в значительной степени зависит от величины САД и ЧСС. Исследователи считают, что при ЧСС 60 уд/мин нет необходимости снижать САД. По мнению авторов, во время операций, проводимых в условиях управляемой гипотензии, не всегда удастся обеспечить желаемое снижение интраоперационного кровотечения в связи с расширением периферических сосудов и рефлексорной тахикардией, которые в конечном итоге усиливают кровотечение.

D. H. Kim et al. (2021) провели систематический обзор данных 37 клинических исследований ($n = 1\,945$), в которых изучали эффективность применения гипотензивных средств для профилактики интраоперационных кровотечений в ринохирургии в условиях общей анестезии. Статистически значимо большее снижение интраоперационной кровопотери наблюдали при внутривенном введении в предоперационном периоде в группе дексметомидина, нитроглицерина, опиоидов, клонидина

или β -адреноблокаторов, чем в группе плацебо [37]. Эсмолол или нитроглицерин существенно снижал выраженность капиллярного кровотечения в области операционного поля [48].

У пациентов, получавших клонидин, зарегистрировали значимо более низкие показатели кровоточивости в зоне операции, чем при использовании опиоидов. Это вытекало из результатов многофакторного анализа, включавшего как исходные характеристики участников исследования, так и наличие факторов риска, связанных с интенсивностью кровотечения. Авторы отметили, что интраоперационное применение клонидина приводило к снижению САД, ЧСС и уменьшению времени операции [18].

Еще одним способом снижения кровоточивости при FESS является применение прокоагулянтов. Наиболее часто интраоперационно применяется транексамовая кислота, которая представляет собой синтетический аналог лизина [46]. Существуют убедительные доказательства того, что транексамовая кислота снижает кровопотерю при различных хирургических вмешательствах [35], в том числе при FESS [44]. У пациентов, перенесших эндоназальную операцию по поводу полипоза носа, которым за 10–15 мин до начала операции внутривенно медленно вводили транексамовую кислоту в дозе 15 мг/кг, наблюдали значимо лучший обзор операционного поля, меньший объем кровопотери и продолжительность операции по сравнению с больными, которым вводили физиологический раствор [21]. По данным метаанализа 4 клинических исследований с участием 226 пациентов, интраоперационная кровопотеря была существенно меньше, а обзор операционного поля существенно лучше, чем у больных, не получавших данный препарат. При этом на фоне действия транексамовой кислоты не наблюдали нарушений гемодинамики во время операции, тошноты и рвоты в послеоперационном периоде, а также патологических отклонений со стороны системы гемостаза [34].

Премедикация клонидином (0,2 мг перорально) или транексамовой кислотой (15 мг/кг внутривенно) имела сопоставимую эффективность в отношении профилактики интраоперационных кровотечений при FESS [28]. Объем кровотечения был значимо меньше у пациентов, у которых местно во время операции использовали раствор транексамовой кислоты (1 000 мг в 20 мл физиологического раствора), чем у больных, получавших плацебо ($174,0 \pm 10,6$ против $229,1 \pm 23,8$ мл, $p < 0,05$) [33]. В то же время в ряде клинических исследований не выявили существенного влияния транексамовой кислоты на риск развития интраоперационных кровотечений [15, 38]. Гетерогенность полученных данных, возможно, связана с различиями исследуемых популяций пациентов по исходным характеристикам, по виду и продолжительности операции, дозе, пути и моменту использования транексамовой кислоты относительно начала операции.

В двойном слепом рандомизированном клиническом исследовании с участием 62 пациентов с хроническим риносинуситом показано, что орошение операционного поля горячим солевым раствором (49°C) каждые 10 мин при FESS приводит к значимо меньшему объему кровопотери за 1 мин, чем при использовании холодного солевого раствора (18°C) [26].

Еще одним интересным и, возможно, перспективным методом снижения кровоточивости при FESS оказалось применение лидокаина. Известно, что лидокаин представляет собой местный анестетик из группы амидов, который при внутривенном введении оказывает антиаритмическое действие. Лидокаин обладает концентрационно-зависимым эффектом на гладкомышечный слой периферических кровеносных сосудов. Учитывая особенности фармакодинамики, использование лидокаина может быть потенциально полезным в периоперационном ведении пациентов. Например, в низких концентрациях препарат является вазоконстриктором, а в высоких, напротив, способствует вазодилатации [16].

Внутривенное микроструйное введение лидокаина в дозе 1–1,5 мг/кг в течение 2–3 мин в качестве компонента общей комбинированной анестезии у пациентов с патологией полости носа и/или околоносовых пазух ($n = 34$) при FESS улучшало визуализацию операционного поля. В ходе общей анестезии после достижения целевой концентрации лидокаина в плазме выявили устойчивое снижение выраженности кровотечения. В 5 из 34 случаев в ходе операции на травматичном этапе зарегистрировали повышение капиллярного кровотечения в области операционного поля, в связи с чем была увеличена скорость инфузии лидокаина до максимально допустимых значений [8].

В нашей клинике зарегистрирован патент на способ снижения интраоперационного кровотечения при эндоскопических эндоназальных ринохирургических оперативных вмешательствах за счет сочетанного применения внутривенного (болюсно в дозе 1–1,5 мг/кг) и ингаляционного (интраназально 4%-ный раствор по 1–2 мл в каждую ноздрю) способов введения лидокаина. Данный подход обеспечивает эффективное снижение выраженности капиллярного кровотечения в зоне операции, что необходимо для создания необходимого уровня эндоскопической визуализации без превышения допустимых показателей концентрации лидокаина в плазме [7].

Стоит обратить внимание на возможность применения в эндоскопической ринохирургии терлипрессина – синтетического аналога вазопрессина, который успешно используется в акушерской практике [2, 9]. Механизм действия терлипрессина основан на снижении кровотока за счет сужения артериол, венул и вен висцеральных органов [9]. При внутривенном введении терлипрессин также способствует дозозависимому увеличению проко-

агулянтной и фибринолитической активности [3]. Терлипрессин активно используется в реализации кровосберегающих технологий в абдоминальной хирургии, а также в акушерстве и гинекологии [1, 2, 10, 11]. Имеются сообщения об эффективном применении терлипрессина для оказания медицинской помощи пациентам с носовыми кровотечениями [17, 49].

ГКС давно и часто используют при различных оториноларингологических вмешательствах благодаря их противовоспалительному и противоотечному действию. По данным метаанализа 5 клинических исследований ($n = 187$), пероральный прием ГКС до операции превосходил плацебо в отношении профилактики интраоперационных кровотечений, улучшения эндоскопической визуализации операционного поля, сокращения времени операции [32]. В нерандомизированном исследовании М. Е. Fraire et al. у пациентов ($n = 27$) с хроническим риносинуситом и назальным полипом, принимавших перорально ГКС перед FESS, интраоперационное кровотечение было значительно меньше, чем в случаях с плацебо [25]. Объем интраоперационной кровопотери и качество визуализации операционного поля после однократного перорального приема преднизолона в дозе 1 мг/кг за 24 ч до FESS и многократного приема в аналогичной дозе в течение 5 дней до операции были сопоставимыми [14]. Однако, по мнению ряда авторов, на фоне использования пероральных ГКС существует высокий риск развития серьезных нежелательных явлений, что делает использование данной группы препаратов не всегда целесообразным для применения в предоперационном периоде [30].

Заключение

В настоящее время в арсенале врачей есть различные способы контроля интраоперационного кровотечения при эндоскопических ринохирургических вмешательствах в условиях общей анестезии. Это могут быть как медикаментозные (метод анестезии, применение ГКС в предоперационном периоде, использование транексамовой кислоты, внутривенное введение лидокаина), так и немедикаментозные (использование ЛМ, проведение операции в положении Фовлера) методы.

При выборе конкретного способа важно оценивать соотношение польза – риск для каждого пациента с учетом вероятного развития побочных эффектов и осложнений от применяемой методики. Наиболее перспективными методам снижения интраоперационного кровотечения при эндоскопических эндоназальных риносинусохирургических вмешательствах, по нашему мнению, являются применение ЛМ, интраоперационная внутривенная инфузия лидокаина, болюсное введение терлипрессина на фоне сдержанного использования управляемой гипотензии.

При анализе существующих научных публикаций по рассматриваемой проблеме оказалось, что в настоящее время имеются противоречивые данные об использовании некоторых препаратов, отсутствуют четкие рекомендации по возможности снижения интраоперационного кровотечения при эндоскопических эндоназальных риносинусохирургических вмешательствах. Все это свидетельствует о необходимости дальнейших исследований в этом направлении.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю. С., Ростовцев А. В., Кононова Е. С. и др. Применение терлипрессина с целью уменьшения кровопотери при кесаревом сечении // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 15, № 6. – С. 20–27. <http://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-6-20-27>.
2. Александрович Ю. С., Ростовцев А. В., Кононова Е. С. и др. Эффективность низких доз терлипрессина для профилактики интраоперационной кровопотери в акушерстве // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 4. – С. 78–84.
3. Голубева М. Г., Григорьева М. Е. Влияние нейрогипофизарных гормонов и их модифицированных форм на гемостаз // Нейрохимия. – 2008. – Т. 25, № 1. – С. 17–22.
4. Карпищенко С. А., Шахназаров А. Э., Беляев Я. Г. и др. Наш опыт эндоскопической ринохирургии // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. – 2010. – Т. 17, № 3. – С. 9–15.
5. Мартынов Л. А., Сотников А. В., Меркулов О. А. и др. Анестезиологическое обеспечение эндоскопических эндоназальных операций в детской онкологии // Онкопедиатрия. – 2017. – Т. 4, № 3. – С. 204–213.
6. Павлов В. Е. Сравнительный анализ применения ларингеальной маски и интубации трахеи при эндоскопической риносинусохирургии // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 1. – С. 60. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30542>.

REFERENCES

1. Aleksandrovich Yu.S., Rostovtsev A.V., Kononova E.S. et al. Using terlipressin aimed to reduce blood loss in cesarean section. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, vol. 15, no. 6, pp. 20-27. (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-6-20-27>.
2. Aleksandrovich Yu.S., Rostovtsev A.V., Kononova E.S. et al. Efficacy of low doses of terlipressin to prevent intra-operative blood loss in obstetrics. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, vol. 17, no. 4, pp. 78-84. (In Russ.)
3. Golubeva M.G., Grigorieva M.E. Effect of neurohypophyseal hormones and their modified forms on hemostasis. *Neyrokhimia*, 2008, vol. 25, no. 1, pp. 17-22. (In Russ.)
4. Karpischenko S.A., Shakhnazarov A.E., Belyaev Ya.G. et al. Our experience with endoscopic rhinosurgery. *Uchenye Zapiski SPbGМУ Im. I. P. Pavlova*, 2010, vol. 17, no. 3, pp. 9-15. (In Russ.)
5. Martynov L.A., Sotnikov A.V., Merkulov O.A. et al. Anesthesiological support of endoscopic endonasal operations in pediatric oncology. *Onkopediatria*, 2017, vol. 4, no. 3, pp. 204-213. (In Russ.)
6. Pavlov V.E. Laryngeal mask and tracheal intubation in endoscopic rhinosinus surgery. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*, 2021, no. 1, pp. 60. (In Russ.) <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30542>.

7. Павлов В. Е., Каприщенко С. А., Корячкин В. А. Способ снижения интраоперационного кровотечения при эндоскопических эндоназальных ринохирургических оперативных вмешательствах: Патент РФ на изобретение RU2752989C1 12.10.2020.
8. Павлов В. Е., Каприщенко С. А. Внутривенное применение лидокаина в составе общей комбинированной анестезии в ринохирургии // *Folia otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 1–8.
9. Пасечник И. Н., Скобелев Е. И. Кровосберегающие технологии в хирургии: новые возможности // Эффективная фармакотерапия. – 2015. – № 12. – С. 36–40.
10. Самсонов Э. Х., Курганов И. А., Богданов Д. Ю. Современные представления о хирургических методах лечения больных с варикозно-расширенными венами пищевода и желудка // *Эндоскопическая хирургия*. – 2016. – № 5. – С. 43–48. <http://doi.org/10.17116/endoskop201622543-48>.
11. Сухомлин А. К., Кузьмин-Крутецкий М. И., Беседина Н. К. и др. Комбинированный (фармакологический и эндоскопический) гемостаз как возможная альтернатива оперативному лечению язвенных гастродуоденальных кровотечений у больных острым коронарным синдромом // *Скорая медицинская помощь*. – 2014. – Т. 15, № 2. – С. 54–60.
12. Ankichetty S. P., Ponniah M., Cherian V. et al. Comparison of total intravenous anesthesia using propofol and inhalational anesthesia using isoflurane for controlled hypotension in functional endoscopic sinus surgery // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2011. – Vol. 27, № 3. – P. 328–332. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.83675>.
13. 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. <http://doi.org/10.2500/ajr.2008.22.3247>.
14. Atighechi S., Azimi M. R., Mirvakili S. A. et al. Evaluation of intraoperative bleeding during an endoscopic surgery of nasal polypsis after a pre-operative single dose versus a 5-day course of corticosteroid // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 270, № 9. – P. 2451–2454. <http://doi.org/10.1007/s00405-012-2340-9>.
15. Baradaranfar M. H., Dadgarnia M. H., Mahmoudi H. et al. The effect of topical tranexamic acid on bleeding reduction during functional endoscopic sinus surgery // *Iran J. Otorhinolaryngol.* – 2017. – Vol. 29, № 91. – P. 69–74.
16. Beaussier M., Delbos A., Maurice-Szamburski A. et al. Perioperative use of intravenous lidocaine // *Drugs*. – 2018. – Vol. 78, № 12. – P. 1229–1246. <https://doi.org/10.1007/s40265-018-0955-x>.
17. Bertrand B., Eloy P., Rombaux P. et al. Guidelines to the management of epistaxis // *B-ENT*. – 2005. – Suppl. 1. – P. 27–41; quiz 42–43.
18. Cardesin A., Pontes C., Rosell R. et al. Hypotensive anaesthesia and bleeding during endoscopic sinus surgery: an observational study // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2014. – Vol. 271, № 6. – P. 1505–1511. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2700-0>.
19. Chaaban M. R., Baroody F. M., Gottlieb O. et al. Blood loss during endoscopic sinus surgery with propofol or sevoflurane: a randomized clinical trial // *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2013. – Vol. 139, № 5. – P. 510–514. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.2885>.
20. DeMaria S., Govindaraj S., Huang A. et al. The influence of positive end-expiratory pressure on surgical field conditions during functional endoscopic sinus surgery // *Anesthesia & Analgesia*. – 2015. – Vol. 120, № 2. – P. 305–310. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000550>.
21. Dongare V. R., Saundattikar G. Y. Comparison of intraoperative bleeding and surgical fields with and without tranexamic acid in Functional endoscopic sinus surgery // *IJCA*. – 2020. – Vol. 5, № 2. – P. 233–236. <https://doi.org/10.18231/2394-4994.2018.0043>.
22. Drozdowski A., Siešiewicz A., Siemiakowski A. Reduction of intraoperative bleeding during functional endoscopic sinus surgery // *Anestezjol. Intens. Ter.* – 2011. – Vol. 43, № 1. – P. 45–50.
23. Eberhart L. H. J., Folz B. J., Wulf H. et al. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery // *Laryngoscope*. – 2003. – Vol. 113, № 8. – P. 1369–1373. <https://doi.org/10.1097/00005537-200308000-00019>.
24. Eliason M. J. Estimated versus actual: The accuracy of accounting for blood loss during endoscopic sinus surgery // *Am. J. Otolaryngology*. – 2020. – Vol. 41, № 2. – P. 102342. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2019.102342>.
25. Fraire M. E., Sanchez-Vallecillo M. V., Zernotti M. E. et al. Effect of premedication with systemic steroids on surgical field bleeding and visibility during nasosinus endoscopic surgery // *Acta Otorrinolaringol. Esp.* – 2013. – Vol. 64, № 2. – P. 133–139. <http://doi.org/10.1016/j.otorri.2012.09.009>.
7. Pavlov V.E., Kaprischenko S.A., Koryachkin V.A. *Sposob snizheniya intraoperatsionnogo krovotecheniya pri endoskopicheskikh endonazalnykh rinokhirurgicheskikh operativnykh vmeshatelstvakh*. [A method for reducing intraoperative bleeding during endoscopic endonasal rhinosurgical interventions]. RF Patent no. RU2752989C1 as of 12.10.2020.
8. Pavlov V.E., Kaprischenko 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.)
9. Pasechnik I.N., Skobelev E.I. Blood saving technologies in surgery: new possibilities. *Effektivnaya Farmakoterapiya*, 2015, no. 12, pp. 36-40. (In Russ.)
10. Samsonyan E.Kh., Kurganov I.A., Bogdanov D.Yu. Present-day views on surgical treatment of patients with esophageal and gastric varices. *Endoskopicheskaya Khirurgiya*, 2016, no. 5, pp. 43-48. (In Russ.) <http://doi.org/10.17116/endoskop201622543-48>.
11. Sukhomlin A.K., Kuzmin-Krutetskiy M.I., Besedina N.K. et al. Combined (pharmacological and endoscopic) hemostasis as a potential alternative to surgical treatment of gastroduodenal ulcer bleeding in patients with acute coronary syndrome. *Skoraya Meditsinskaya Pomoshch*, 2014, vol. 15, no. 2, pp. 54-60. (In Russ.)
12. Ankichetty S.P., Ponniah M., Cherian V. et al. Comparison of total intravenous anesthesia using propofol and inhalational anesthesia using isoflurane for controlled hypotension in functional endoscopic sinus surgery. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.*, 2011, vol. 27, no. 3, pp. 328–332. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.83675>.
13. 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. <http://doi.org/10.2500/ajr.2008.22.3247>.
14. Atighechi S., Azimi M.R., Mirvakili S.A. et al. Evaluation of intraoperative bleeding during an endoscopic surgery of nasal polypsis after a pre-operative single dose versus a 5-day course of corticosteroid. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2013, vol. 270, no. 9, pp. 2451–2454. <http://doi.org/10.1007/s00405-012-2340-9>.
15. Baradaranfar M.H., Dadgarnia M.H., Mahmoudi H. et al. The effect of topical tranexamic acid on bleeding reduction during functional endoscopic sinus surgery. *Iran J. Otorhinolaryngol.*, 2017, vol. 29, no. 91, pp. 69-74.
16. Beaussier M., Delbos A., Maurice-Szamburski A. et al. Perioperative use of intravenous lidocaine. *Drugs*, 2018, vol. 78, no. 12, pp. 1229–1246. <https://doi.org/10.1007/s40265-018-0955-x>.
17. Bertrand B., Eloy P., Rombaux P. et al. Guidelines to the management of epistaxis. *B-ENT*, 2005, suppl. 1, pp. 27–41; quiz 42–43.
18. Cardesin A., Pontes C., Rosell R. et al. Hypotensive anaesthesia and bleeding during endoscopic sinus surgery: an observational study. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2014, vol. 271, no. 6, pp. 1505–1511. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2700-0>.
19. Chaaban M.R., Baroody F.M., Gottlieb O. et al. Blood loss during endoscopic sinus surgery with propofol or sevoflurane: a randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2013, vol. 139, no. 5, pp. 510–514. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.2885>.
20. DeMaria S., Govindaraj S., Huang A. et al. The influence of positive end-expiratory pressure on surgical field conditions during functional endoscopic sinus surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 2015, vol. 120, no. 2, pp. 305–310. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000550>.
21. Dongare V.R., Saundattikar G.Y. Comparison of intraoperative bleeding and surgical fields with and without tranexamic acid in Functional endoscopic sinus surgery. *IJCA*, 2020, vol. 5, no. 2, pp. 233–236. <https://doi.org/10.18231/2394-4994.2018.0043>.
22. Drozdowski A., Siešiewicz A., Siemiakowski A. Reduction of intraoperative bleeding during functional endoscopic sinus surgery. *Anestezjol. Intens. Ter.*, 2011, vol. 43, no. 1, pp. 45–50.
23. Eberhart L.H.J., Folz B.J., Wulf H. et al. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 2003, vol. 113, no. 8, pp. 1369–1373. <https://doi.org/10.1097/0005537-200308000-00019>.
24. Eliason M.J. Estimated versus actual: The accuracy of accounting for blood loss during endoscopic sinus surgery. *Am. J. Otolaryngology*, 2020, vol. 41, no. 2, pp. 102342. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2019.102342>.
25. Fraire M.E., Sanchez-Vallecillo M.V., Zernotti M.E. et al. Effect of premedication with systemic steroids on surgical field bleeding and visibility during nasosinus endoscopic surgery. *Acta Otorrinolaringol. Esp.*, 2013, vol. 64, no. 2, pp. 133–139. <http://doi.org/10.1016/j.otorri.2012.09.009>.

26. Gan E. C., Alsaleh S., Manji J. et al. Hemostatic effect of hot saline irrigation during functional endoscopic sinus surgery: a randomized controlled trial // *Int. Forum Allergy Rhinol.* – 2014. – Vol. 4, № 11. – P. 877-884. <https://doi.org/10.1002/alar.21376>.
27. Gan E. C., Habib A.-R. R., Rajwani A. et al. Five-degree, 10-degree, and 20-degree reverse Trendelenburg position during functional endoscopic sinus surgery: a double-blind randomized controlled trial // *Int. Forum Allergy Rhinol.* – 2014. – Vol. 4, № 1. – P. 61–68. <https://doi.org/10.1002/alar.21249>.
28. Ghorbani J., Arastou S., Safavi Naeini A. et al. Comparing the effect of oral clonidine and tranexamic acid on bleeding and surgical field quality during functional endoscopic sinus surgery // *Iran J. Otorhinolaryngol.* – 2018. – Vol. 30, № 100. – P. 255–260.
29. Gilbey P., Kukuev Y., Samet A. et al. The quality of the surgical field during functional endoscopic sinus surgery – the effect of the mode of ventilation: A randomized, prospective, double-blind study // *Laryngoscope.* – 2009. – Vol. 119, № 12. – P. 2449–2453. <https://doi.org/10.1002/lary.20614>.
30. Günel C., Başak H. S., Bleier B. S. Oral steroids and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery // *B-ENT.* – 2015. – Vol. 11, № 2. – P. 123–128.
31. Hathorn I. F., Habib A.-R. R., Manji J. et al. Comparing the reverse trendelenburg and horizontal position for endoscopic sinus surgery: A randomized controlled trial // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2013. – Vol. 148, № 2. – P. 308–313. <https://doi.org/10.1177/0194599812466529>.
32. Hwang S. H., Seo J. H., Joo Y. H. et al. Does the preoperative administration of steroids reduce intraoperative bleeding during endoscopic surgery of nasal polyps? // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2016. – Vol. 155, № 6. – P. 949–955. <http://doi.org/10.1177/0194599816663455>.
33. Jabalameli M., Zakeri K. Evaluation of topical tranexamic acid on intraoperative bleeding in endoscopic sinus surgery // *Iran. J. Med. Sci.* – 2006. – Vol. 31, № 4. – P. 221–223.
34. Kang H., Hwang S. H. Does topical application of tranexamic acid reduce intraoperative bleeding in sinus surgery during general anesthesia? // *Brazil. J. Otorhinolaryngol.* – 2020. – Vol. 86, № 1. – P. 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.08.006>.
35. Ker K., Edwards P., Perel P. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis // *BMJ.* – 2012. – Vol. 344. – P. e3054. <https://doi.org/10.1136/bmj.e3054>.
36. 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, № 6. – P. 482–487. <https://doi.org/10.1002/alar.21126>.
37. Kim D. H., Lee J., Kim S. W. et al. The efficacy of hypotensive agents on intraoperative bleeding and recovery following general anesthesia for nasal surgery: a network meta-analysis // *Clin. Exp. Otorhinolaryngol.* – 2021. – Vol. 14, № 2. – P. 200–209. <https://doi.org/10.21053/ceo.2020.00584>.
38. Langille M. A., Chiarella A., Côté D. W. J. et al. Intravenous tranexamic acid and intraoperative visualization during functional endoscopic sinus surgery: a double-blind randomized controlled trial // *Int. Forum Allergy Rhinol.* – 2013. – Vol. 3, № 4. – P. 315–318. <https://doi.org/10.1002/alar.21100>.
39. Lu V. M., Phan K., Oh L. J. Total intravenous versus inhalational anesthesia in endoscopic sinus surgery: A meta-analysis // *Laryngoscope.* – 2020. – Vol. 130, № 3. – P. 575–583. <https://doi.org/10.1002/lary.28046>.
40. Manola M., De Luca E., Moscillo L. et al. Using remifentanyl and sufentanil in functional endoscopic sinus surgery to improve surgical conditions // *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* – 2005. – Vol. 67, № 2. – P. 83–86. <https://doi.org/10.1159/000084576>.
41. Miłoiński J., Zielińska-Bliźniewska H., Golusiński W. et al. Effects of three different types of anaesthesia on perioperative bleeding control in functional endoscopic sinus surgery // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 270, № 7. – P. 2045–2050. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2311-1>.
42. Nekhendzy V., Ramaiah V. K., Collins J. et al. The safety and efficacy of the use of the flexible laryngeal mask airway with positive pressure ventilation in elective ENT surgery: a 15-year retrospective single-center study // *Minerva Anestesiol.* – 2017. – Vol. 83, № 9. – P. 947–955. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.11403-3>.
43. Pavlin J. D., Colley P. S., Weymuller E. A. et al. Propofol versus isoflurane for endoscopic sinus surgery // *Am. J. Otolaryngol.* – 1999. – Vol. 20, № 2. – P. 96–101. [https://doi.org/10.1016/S0196-0709\(99\)90018-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0709(99)90018-2).
44. Pundir V., Pundir J., Georgalas C. et al. Role of tranexamic acid in endoscopic sinus surgery – a systematic review and meta-analysis // *Rhinology.* – 2013. – Vol. 51, № 4. – P. 291–297. <https://doi.org/10.4193/Rhino13.042>.
45. Ragab S. M., Hassanin M. Z. Optimizing the surgical field in pediatric functional endoscopic sinus surgery: a new evidence-based approach // *Otolaryngol.*
26. Gan E.C., Alsaleh S., Manji J. et al. Hemostatic effect of hot saline irrigation during functional endoscopic sinus surgery: a randomized controlled trial. *Int. Forum Allergy Rhinol.*, 2014, vol. 4, no. 11, pp. 877-884. <https://doi.org/10.1002/alar.21376>.
27. Gan E.C., Habib A.R.R., Rajwani A. et al. Five-degree, 10-degree, and 20-degree reverse Trendelenburg position during functional endoscopic sinus surgery: a double-blind randomized controlled trial. *Int. Forum Allergy Rhinol.*, 2014, vol. 4, no. 1, pp. 61–68. <https://doi.org/10.1002/alar.21249>.
28. Ghorbani J., Arastou S., Safavi Naeini A. et al. Comparing the effect of oral clonidine and tranexamic acid on bleeding and surgical field quality during functional endoscopic sinus surgery. *Iran J. Otorhinolaryngol.*, 2018, vol. 30, no. 100, pp. 255-260.
29. Gilbey P., Kukuev Y., Samet A. et al. The quality of the surgical field during functional endoscopic sinus surgery – the effect of the mode of ventilation: A randomized, prospective, double-blind study. *Laryngoscope*, 2009, vol. 119, no. 12, pp. 2449–2453. <https://doi.org/10.1002/lary.20614>.
30. Günel C., Başak H.S., Bleier B.S. Oral steroids and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery. *B-ENT*, 2015, vol. 11, no. 2, pp. 123-128.
31. Hathorn I.F., Habib A.R.R., Manji J. et al. Comparing the reverse trendelenburg and horizontal position for endoscopic sinus surgery: A randomized controlled trial. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2013, vol. 148, no. 2, pp. 308–313. <https://doi.org/10.1177/0194599812466529>.
32. Hwang S.H., Seo J.H., Joo Y.H. et al. Does the preoperative administration of steroids reduce intraoperative bleeding during endoscopic surgery of nasal polyps? *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2016, vol. 155, no. 6, pp. 949–955. <http://doi.org/10.1177/0194599816663455>.
33. Jabalameli M., Zakeri K. Evaluation of topical tranexamic acid on intraoperative bleeding in endoscopic sinus surgery. *Iran. J. Med. Sci.*, 2006, vol. 31, no. 4, pp. 221-223.
34. Kang H., Hwang S.H. Does topical application of tranexamic acid reduce intraoperative bleeding in sinus surgery during general anesthesia? *Brazil. J. Otorhinolaryngol.*, 2020, vol. 86, no. 1, pp. 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.08.006>.
35. Ker K., Edwards P., Perel P. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. *BMJ*, 2012, vol. 344, pp. e3054. <https://doi.org/10.1136/bmj.e3054>.
36. 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, pp. 482–487. <https://doi.org/10.1002/alar.21126>.
37. Kim D.H., Lee J., Kim S.W. et al. The efficacy of hypotensive agents on intraoperative bleeding and recovery following general anesthesia for nasal surgery: a network meta-analysis. *Clin. Exp. Otorhinolaryngol.*, 2021, vol. 14, no. 2, pp. 200–209. <https://doi.org/10.21053/ceo.2020.00584>.
38. Langille M.A., Chiarella A., Côté D.W.J. et al. Intravenous tranexamic acid and intraoperative visualization during functional endoscopic sinus surgery: a double-blind randomized controlled trial. *Int. Forum Allergy Rhinol.*, 2013, vol. 3, no. 4, pp. 315–318. <https://doi.org/10.1002/alar.21100>.
39. Lu V.M., Phan K., Oh L.J. Total intravenous versus inhalational anesthesia in endoscopic sinus surgery: A meta-analysis. *Laryngoscope*, 2020, vol. 130, no. 3, pp. 575–583. <https://doi.org/10.1002/lary.28046>.
40. Manola M., De Luca E., Moscillo L. et al. Using remifentanyl and sufentanil in functional endoscopic sinus surgery to improve surgical conditions. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 2005, vol. 67, no. 2, pp. 83-86. <https://doi.org/10.1159/000084576>.
41. Miłoiński J., Zielińska-Bliźniewska H., Golusiński W. et al. Effects of three different types of anaesthesia on perioperative bleeding control in functional endoscopic sinus surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 2013, vol. 270, no. 7, pp. 2045–2050. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2311-1>.
42. Nekhendzy V., Ramaiah V.K., Collins J. et al. The safety and efficacy of the use of the flexible laryngeal mask airway with positive pressure ventilation in elective ENT surgery: a 15-year retrospective single-center study. *Minerva Anestesiol.*, 2017, vol. 83, no. 9, pp. 947–955. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.11403-3>.
43. Pavlin J.D., Colley P.S., Weymuller E.A. et al. Propofol versus isoflurane for endoscopic sinus surgery. *Am. J. Otolaryngol.*, 1999, vol. 20, no. 2, pp. 96–101. [https://doi.org/10.1016/S0196-0709\(99\)90018-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0709(99)90018-2).
44. Pundir V., Pundir J., Georgalas C. et al. Role of tranexamic acid in endoscopic sinus surgery – a systematic review and meta-analysis. *Rhinology*, 2013, vol. 51, no. 4, pp. 291–297. <https://doi.org/10.4193/Rhino13.042>.
45. Ragab S.M., Hassanin M.Z. Optimizing the surgical field in pediatric functional endoscopic sinus surgery: a new evidence-based approach. *Otolaryngol.*

- Head Neck Surg. – 2010. – Vol. 142, № 1. – P. 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.10.021>.
46. Robb P.J. Tranexamic acid – a useful drug in ENT surgery? // *J. Laryngol. Otol.* – 2014. – Vol. 128, № 7. – P. 574–579. <https://doi.org/10.1017/S0022215114001285>.
 47. Sieskiewicz A., Drozdowski A., Rogowski M. The assessment of correlation between mean arterial pressure and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery in patients with low heart rate // *Otolaryngol. Pol.* – 2010. – Vol. 64, № 4. – P. 225–228. [https://doi.org/10.1016/s0030-6657\(10\)70020-2](https://doi.org/10.1016/s0030-6657(10)70020-2).
 48. Srivastava U., Dupargude A. B., Kumar D. et al. Controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery: comparison of esmolol and nitroglycerine // *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2013. – Vol. 65, № S2. – P. 440–444. <https://doi.org/10.1007/s12070-013-0655-5>.
 49. Vinayak B. C., Birchall M. A., Donovan B. et al. A randomized double-blind trial of glypressin in the management of acute epistaxis // *Rhinology.* – 1993. – Vol. 31, № 3. – P. 131–134.
 50. Wormald P.J., van Renen G., Perks J. et al. 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.
 51. Xi C., Shi D., Cui X. et al. 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>.
 52. Xu J.C., Hanna G., Fong B.M. et al. Ergonomics of endoscopic skull base surgery: a systematic review // *World Neurosurgery.* – 2021. – Vol. 146. – P. 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.11.026>.
 46. Robb P.J. Tranexamic acid – a useful drug in ENT surgery? *J. Laryngol. Otol.*, 2014, vol. 128, no. 7, pp. 574–579. <https://doi.org/10.1017/S0022215114001285>.
 47. Sieskiewicz A., Drozdowski A., Rogowski M. The assessment of correlation between mean arterial pressure and intraoperative bleeding during endoscopic sinus surgery in patients with low heart rate. *Otolaryngol. Pol.*, 2010, vol. 64, no. 4, pp. 225–228. [https://doi.org/10.1016/s0030-6657\(10\)70020-2](https://doi.org/10.1016/s0030-6657(10)70020-2).
 48. Srivastava U., Dupargude A.B., Kumar D. et al. Controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery: comparison of esmolol and nitroglycerine. *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2013, vol. 65, no. S2, pp. 440–444. <https://doi.org/10.1007/s12070-013-0655-5>.
 49. Vinayak B.C., Birchall M.A., Donovan B. et al. A randomized double-blind trial of glypressin in the management of acute epistaxis. *Rhinology*, 1993, vol. 31, no. 3, pp. 131–134.
 50. Wormald P.J., van Renen G., Perks J. et al. 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.
 51. Xi C., Shi D., Cui X. et al. 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, no. 2, pp. e0245521. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245521>.
 52. Xu J.C., Hanna G., Fong B.M. et al. Ergonomics of endoscopic skull base surgery: a systematic review. *World Neurosurgery*, 2021, vol. 146, pp. 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.11.026>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФБГОУ ВО «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>

Колотилов Леонид Вадимович

Университет Святого Иосифа,
Колледж здоровья и смежных наук Святого Иосифа,
доктор медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии и интенсивной терапии.
Дар-эс-Салам, Танзания.
E-mail: leon956@yandex.ru
ORCID: 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>

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.
Dar es Salaam, Tanzania.
Email: leon956@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1231-8051