

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ

Зиганшин А.М.¹,
Мараканов Р.М.²,
Мулюков А.Р.¹,
Бабоян Д.О.¹,
Надыргулов Р.Б.³,
Гилязитдинов Н.М.²

¹ ФГБОУ ВО «Башкирский
государственный медицинский
университет» Минздрава России
(450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3, Россия)

² ГБУЗ РБ Городская клиническая
больница № 21 города Уфа
(450071, г. Уфа, Лесной проезд, 3, Россия)

³ ГБУЗ РБ Центральная городская
больница города Сибай
(453839, г. Сибай, ул. Белова, 19, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Зиганшин Айдар Миндиярович,
e-mail: zigaidar@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Увеличение продолжительности жизни в мире ведёт к росту числа пациентов с полиморбидными заболеваниями, которым в будущем потребуются хирургическое вмешательство и анестезия. Стремление специалистов следовать высоким стандартам клинических рекомендаций при проведении медицинских вмешательств довольно часто сопряжено с риском развития осложнений, особенно при оказании экстренной медицинской помощи. Осложнения при проведении оперативных вмешательств и анестезии могут наблюдаться в учреждениях любого уровня и при оказании помощи у любых специалистов.

Цель. Оценка основных факторов риска, способных вызвать осложнения при оказании анестезиологического пособия.

Материалы и методы. Исследование выполнено в соответствии с международными требованиями отчётности для обзоров (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Поиск осуществлялся в поисковых системах PubMed и Cochrane Controlled Clinical Trials Register. Для отбора статей был применён метод поиска по ссылкам литературы. Стратегия поиска не предусматривала ограничений по языку, типу и дате статьи. Критерии включения: полнотекстовые публикации, посвящённые влиянию факторов риска на частоту осложнений при оказании анестезиологического пособия. Критерии исключения: краткие резюме; тезисные публикации без полнотекстового варианта; публикации, не имеющие ключевых слов.

Результаты. В обзоре оценены наиболее частые факторы риска, вызывающие осложнения при проведении анестезиологического пособия, и пути их снижения.

Ключевые слова: факторы риска, осложнения анестезии, осложнения анестезиологических пособий, безопасность анестезии

Статья поступила: 06.10.2023

Статья принята: 09.08.2024

Статья опубликована: 25.09.2024

Для цитирования: Зиганшин А.М., Мараканов Р.М., Мулюков А.Р., Бабоян Д.О., Надыргулов Р.Б. Эпидемиология осложнений в анестезиологии и возможные пути их профилактики. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(4): 203-214. doi: 10.29413/ABS.2024-9.4.22

EPIDEMIOLOGY OF COMPLICATIONS IN ANESTHESIOLOGY AND POSSIBLE WAYS OF THEIR PREVENTION

Ziganshin A.M.¹,
Marakanov R.M.²,
Mulyukov A.R.¹,
Baboyan D.O.¹,
Nadyrgulov R.B.,³
Gilyazitdinov N.M.²

¹ Bashkir State Medical University
(Lenina str. 3, Ufa 450008,
Russian Federation)

² Ufa City Clinical Hospital No. 21
(Lesnoy lane 3, Ufa 450071,
Russian Federation)

³ Sibay Central City Hospital
(Belova str. 19, Sibay 453839,
Russian Federation)

Corresponding author:
Aidar M. Ziganshin,
e-mail: zigaidar@yandex.ru

ABSTRACT

Increase in life expectancy in the world leads to an increase in the number of patients with multimorbidity who will require surgical intervention and anesthesia in the future. The desire of specialists to meet the high standards of clinical guidelines when performing medical interventions is often associated with the risk of complications, especially when providing emergency medical care. Complications during surgical interventions and anesthesia can be observed in institutions of any level and when providing care by any specialists.

The aim. To assess the main risk factors that can cause complications when providing anesthesia.

Materials and methods. The study was conducted in accordance with international reporting requirements for reviews (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). The search was performed in PubMed and Cochrane Controlled Clinical Trials Register. The method of searching by references was used to select the articles. The search strategy did not include limitations of the language, type and date of the article. Inclusion criteria: full-text publications devoted to the influence of risk factors on the incidence of complications when providing anesthesia care. Exclusion criteria: brief summaries; abstracts without a full-text version; publications without key words.

Results. The review assessed the most common risk factors causing complications during anesthesia and ways to reduce them.

Key words: risk factors, anesthesia complications, anaesthetic support complications, safety of anesthesia

Received: 06.10.2023
Accepted: 09.08.2024
Published: 25.09.2024

For citation: Ziganshin A.M., Marakanov R.M., Mulyukov A.R., Baboyan D.O., Nadyrgulov R.B. Epidemiology of complications in anesthesiology and possible ways of their prevention. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(4): 203-214. doi: 10.29413/ABS.2024-9.4.22

ВВЕДЕНИЕ

Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств является неотъемлемой частью хирургического вмешательства и системы здравоохранения в целом. Ежегодно в мире проводится более 300 млн хирургических операций [1]. Несмотря на повышение качества и продолжительности жизни, оперативные вмешательства часто способны приводить к различным осложнениям. Боль и стрессовая реакция, вызванные инвазивным оперативным вмешательством, могут быть купированы проведением адекватной анестезии и анальгезии, что позволяет улучшить прогноз пациентов и уменьшить неблагоприятные последствия оперативного лечения [2]. Однако порой нерациональная терапия послеоперационной боли может значительно ухудшить результаты лечения, приводя к снижению экономических результатов хирургического вмешательства и увеличивая расходы на последующее лечение осложнений [3].

Профессиональное становление анестезиологии берёт своё начало с конца XIX в. Развитие продолжается по сегодняшний день, осуществляясь путём сложных и многогранных процессов – от регистрации клинических случаев, выявления побочных эффектов применяемых средств и методов до усовершенствования технологий их профилактики, лечения и исследования осложнений [4]. По поводу начала применения ингаляционных методов анестезии в практике были опасения, вызванные риском развития гипоксии головного мозга. В последнее время проблеме оценки безопасности применяемых препаратов и методов анестезии при проведении различных медицинских вмешательств и лечебно-диагностических процедур уделяется большее внимание [5]. Развитие анестезиологического оборудования, препаратов, мониторов и методов анестезии происходит параллельно с достижениями в общей хирургии, вместе с разработкой методов и инструментов для проведения сложных оперативных вмешательств. Поэтому сегодня проблема безопасности пациентов определяется как профилактика неблагоприятных исходов и/или травм, связанных с процессом оказания медицинской помощи, и является общей ответственностью всех профессиональных групп специалистов, участвующих в периоперационном процессе. Тем не менее, несмотря на усовершенствование методов мониторинга, учёта множества параметров состояния пациента, улучшение форм и функциональности инструментов и приборов контроля для коррекции жизненно важных функций организма в течение операции является технологией, позволяющей снизить развитие осложнений при анестезии [6].

Правильное проведение анестезиологического обеспечения необходимо для благоприятного результата во всех сферах хирургической практики. Многочисленные факторы риска (ФР) при анестезии также играют важную роль в исходе хирургического и ане-

стезиологического вмешательства. Во время анестезии могут наблюдаться многочисленные ФР, усложняющие работу анестезиолога. Одними из основных являются нарушение проходимости дыхательных путей, большая массивность и длительность операции [7]. На сегодня каждый критический инцидент в анестезии определяется как неблагоприятный и предотвратимый несчастный случай, связанный с введением общей или регионарной анестезии, который приводит или мог привести к нежелательному исходу для пациента [8, 9]. Ситуации, связанные с осложнениями бронхолёгочной системы, включают: трудную и неудачную интубацию, ларингоспазм, регургитацию желудочного содержимого с аспирацией в дыхательные пути, а также ятрогенные, связанные с низкой профессиональной подготовкой анестезиолога, включающей сценарии «не могу интубировать», «не могу вентилировать» и т. д. Возникающие при этом респираторные нарушения включают развитие бронхоспазма, десатурации и/или гипоксии, определяемой как пульсовое насыщение кислородом менее 90 % в течение более 3 минут; всё это способно приводить к различным серьёзным осложнениям, клинической и биологической смерти.

Сердечно-сосудистые ситуации, развивающиеся при обеспечении анестезии, могут включать: значительную гипотензию (падение артериального давления более чем на 30 % относительно исходного уровня или систолическое артериальное давление ниже 70 мм рт. ст.) в течение более 10 минут; развитие ишемии сердечной мышцы вплоть до интраоперационной остановки сердца. Проведение регионарной анестезии также связано с развитием осложнений: неудачная спинальная анестезия, высокая спинальная блокада (блокада выше уровня T₄ с развитием сердечно-лёгочной недостаточности) и полная спинальная блокада (высокие спинальные блокады с потерей сознания) [10].

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ АНЕСТЕЗИИ

В МКБ-10 представлен достаточно широкий спектр клинических диагнозов и различных осложнений, включающих осложнения, связанные с анестезией, в рубриках T88, G97.1, Y40–Y84 и Y70–Y82. По данным Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации о безопасности пациентов, в мире ежегодно проводится около 230 млн случаев анестезиологического обеспечения, из которых в 7 млн случаев (3 %) наблюдаются серьёзные осложнения.

Проведение анестезии представляет серьёзные риски в послеоперационном периоде, включающем респираторные, инфекционные, неврологические, сердечно-сосудистые, тромбоэмболические и другие осложнения. Данные осложнения у пациентов, госпитализированных в отделения посленаркозной помощи, встречаются с частотой от 4,25 до 37,3 % и проявляются с различной степенью тяжести.

По мнению M.S. Hajnour и соавт. (2016), наиболее частыми осложнениями в послеоперационном периоде были: респираторные, сердечно-сосудистые осложнения, гипотермия, боль, послеоперационная тошнота, рвота и другие нежелательные явления, связанные с деятельностью центральной нервной системы [11].

В аналитическом десятилетнем исследовании осложнений анестезии, проведённом A. Mahfouzi и R. Zamani (2007) в больницах Ирана, исследователи отмечают, что большинство осложнений, приведших к смерти, были обусловлены поражениями нервной системы. В 90 % случаев осложнений произошли в результате применения общего наркоза, в 5 % – во время регионарной анестезии [12]. По данным 20-летнего исследования швейцарских учёных S. Staender и соавт. (2008), среди всех жалоб в общей сложности 171 случай касался осложнений, связанных с анестезией, из них 54 % случаев были связаны с регионарной анестезией, 28 % – с общим наркозом, 18 % – с сопутствующими анестезии процедурами. В данном исследовании 12 случаев привели к смерти и 63 случая – к необратимому поражению головного мозга [13]. T.M. Cook и соавт. (2009) изучили жалобы на основные поражения дыхательных путей во время анестезии. Из 841 проанализированной жалобы 96 (11,4 %) случаев были связаны с травмами зубочелюстного аппарата, 67 (7,9 %) – с повреждением верхних дыхательных путей и 24 (2,8 %) – с нарушением дыхания [14]. Согласно данным J. Steadman и соавт. (2017), основными осложнениями явились респираторные нарушения, которые составили 17 % случаев всех неблагоприятных исходов ингаляционного наркоза. При этом гипоксическое повреждение головного мозга явилось основным в статистике летальных исходов и в 27 % случаев было связано с осложнениями при интубации трахеи [15].

Исследования учёных из Саудовской Аравии подтверждают тот факт, что трудная интубация гораздо чаще встречается в субоптимальных условиях за пределами операционной, поэтому анестезиологи должны чаще готовиться к трудной интубации вне операционной. В плановой и экстренной хирургии при осуществлении анестезиологического обеспечения непосредственно в операционной в 67 % случаев возникает сложная интубация, которая может отмечаться при индукции общей анестезии и возникнуть у лиц, которые изначально были оценены как имеющие «нормальные дыхательные пути» [16]. До 15 % осложнений возникают во время операции, в случаях, когда пациент неожиданно самостоятельно экстубируется или возникает необходимость в замене эндотрахеальной трубки. В 12 % случаев анестезиологи сталкиваются с трудной реинтубацией в результате ларингоспазма, бронхоспазма или недостаточности дыхательного центра при плановой экстубации. Однако показатели смертности и повреждения головного мозга, связанные с инцидентом с дыхательными путями во время общей анестезии, в целом демонстрируют положительную динамику, хотя неблагоприятные ситуации, связанные с другими фазами анестезии (поддерживающая анестезия, пробуждение), не изменились [17].

Другую сложную проблему, с хирургической точки зрения, представляет собой бариатрическая хирургия, которая в целом характеризуется низким профилем хирургического риска и может выполняться с низким риском развития осложнений и смертности [18]. Однако с точки зрения анестезиолога, существующие данные о периоперационном риске анестезии при лечении пациентов с коморбидным ожирением весьма ограничены. Бариатрическая хирургия Roux-en-Y также имеет риск развития ряда анестезиологических осложнений, наиболее частыми из которых являются послеоперационные тошнота и рвота, которые чаще встречаются у молодых пациентов и реже – при использовании летучих анестетиков. Серьёзные осложнения в данной хирургической области встречаются редко, но риск их развития коррелирует с низким индексом массы тела и более длительной продолжительностью операции, что, вероятно, связано с большей сложностью выполняемых процедур [19].

Количество осложнений, связанных с проведением нейроаксиальной анестезии, в последние годы снижается. Тем не менее, в результате применения нейроаксиальной анестезии возникают 74 % всех осложнений, опосредованных анестезиологическим обеспечением, связанных с повреждением нервов, включая прямое повреждение спинного мозга или нервных корешков, а также индуцированную местным анестетиком токсичность для данных структур. При изучении летальных случаев в результате применения нейроаксиальной анестезии становится ясно, что значимым фактором в данной ситуации является безуспешность реанимационных мероприятий, особенно при остановке сердца в результате высокой и чрезмерной спинальной седации [20].

Рост числа случаев блокады периферических нервов растёт во всём мире по мере увеличения практики проведения периферической регионарной анестезии/анальгезии. Предполагаемая частота травм и осложнений, по данным крупных рандомизированных исследований, составляет примерно 1 случай на 300 блокад. Ультразвуковая навигация при выполнении подобных манипуляций не повышает успешность регионарной анестезии, а также в равной степени не снижает частоту неврологических осложнений, однако в случае её проведения значительно снижается риск непреднамеренной пункции сосудов, приводящей к токсическому воздействию местного анестетика на организм.

В последние годы растёт популярность применения катетеров для непрерывной блокады периферических нервов, что также может приводить к росту числа осложнений. По данным некоторых исследований [21, 22], персистирующая сенсорная и моторная блокада может возникать гораздо чаще при непрерывной блокаде периферических нервов, чем при однократной, что дополнительно усугубляется риском развития катетер-ассоциированной инфекции кровотока (КАИК). Помимо перечисленных, имеется ряд ФР, потенцирующих вероятность развития КАИК: сахарный диабет, длительность эксплуатации катетеров более 48 ча-

сов, травма, длительное пребывание в отделении интенсивной терапии [16].

В национальном исследовании, проведённом в Великобритании, частота необратимых неврологических повреждений и летальных исходов варьировала от 0,7 до 1,8 случая на 100 тыс. пациентов. Наиболее частыми явились сердечно-сосудистые события, которые составили 15 % осложнений, из них 21 % был связан с повреждением головного мозга, а в 64 % случаев – с летальным исходом. Сюда же относились развитие кровотечения с восполнением объёма циркулирующей крови, инсульт и различные неадекватные реанимационные мероприятия, связанные с проведением анестезии [20].

В многочисленных исследованиях учёных, посвящённых общей и регионарной анестезии, было определено, что за исключением акушерской анестезиологической практики, имеющей значительно более высокий риск применения общей анестезии, на сегодня не существует корреляционной связи риска смертельного исхода при применении данных видов анестезии. Тем не менее, метаанализ осложнений и исходов клинических случаев применения периферической, регионарной или нейроаксиальной анестезии для проведения тотального эндопротезирования суставов показывает, что наблюдается снижение частоты возникновения тромбоза глубоких вен, инфекции, пневмонии, инсульта и периоперационного инфаркта миокарда при использовании данных методов относительно общей анестезии [22].

В педиатрической практике также широко осуществляется применение анестетиков, однако возможные неблагоприятные эффекты данных препаратов на центральную нервную систему остаются спорными [23]. До недавнего времени применение различных методов анестезии для детей считалось безопасным, однако многочисленные экспериментальные и клинические исследования показывают, что некоторые рутинно применяемые анестетики в педиатрической практике не настолько безвредны, как принято считать, и могут вызвать различные неблагоприятные последствия [24]. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA, Food and Drug Administration) выпустило предупреждение о потенциальных рисках повторного или длительного воздействия анестезии на младенцев, детей и беременных женщин [25]. Однако предупреждение FDA было поставлено под сомнение многими редакционными статьями и медицинскими сообществами из-за недостаточных и неубедительных клинических данных. В связи с этим FDA опубликовало заявление о том, что в случае необходимости операции или процедуры у детей младше 3 лет и беременных женщин не следует откладывать или избегать, и практикующие врачи должны следовать широко применяемым практикам [26].

Тем не менее, опубликованные данные указывают на то, что у значительной части новорождённых и младенцев, подвергающихся анестезии, могут возникать периоперационные осложнения с повышенным риском немедленных и отсроченных осложне-

ний и приводить к смертности [27]. Как и при анестезии для взрослых, в последние десятилетия заболеваемость и смертность при анестезии для детей удалось значительно снизить, при этом следует отметить, что частота анестезиологических осложнений у детей до настоящего времени встречается значительно чаще, чем у взрослых, и сопровождается более тяжёлыми течением и исходом [28]. Связано это с незрелостью органов и систем детского организма, повышенной чувствительностью к анестетикам, высоким риском гемодинамических, респираторных и метаболических осложнений.

Типичными осложнениями анестезии в педиатрии являются: проблемы с дыханием; врачебные ошибки, связанные с расчётом дозы препаратов; трудности с внутривенной пункцией и лёгочной аспирацией. В послеоперационном периоде в качестве типичных осложнений можно отметить тошноту и рвоту, боль, развитие бредовых расстройств [29]. N. Jimenez и соавт. изучали неблагоприятные исходы применения анестезии у детей в течение тридцати лет и обнаружили, что значительную долю нежелательных исходов занимали повреждение головного мозга и летальные исходы, а предшествовавшие им ФР включали сердечно-сосудистые и респираторные нарушения [30].

Исследование критических ситуаций при анестезии в обсервационном исследовании Anesthesia PRactice In Children Observational Trial (APRICOT), включающее 31 127 клинических случаев применения анестетиков у детей в 33 европейских странах, выявило, что, согласно полученным данным, респираторные расстройства и нарушения со стороны дыхательных путей составили 60 % всех осложнений, связанных с анестезией [31]. Самая высокая частота респираторных событий наблюдалась у новорождённых и младенцев, другими ФР респираторных осложнений явились недоношенность и реактивные заболевания дыхательных путей в анамнезе [32].

Объединение результатов исследований с использованием общих проспективно собранных исходов показало, что однократное воздействие общей анестезии в раннем детстве было связано со статистически значимым увеличением количества сообщений родителей о поведенческих проблемах, но без отклонений в общем интеллектуальном развитии [33]. Несмотря на неоднородность методологии исследования, необходимо отметить однородность уровня среднего балла поведенческих отклонений во включённых исследованиях. Однако при принятии решения о рациональности проведения диагностических и лечебных манипуляций в клинической практике следует оценивать риск развития нейротоксичности и потенциальный ущерб, связанный с отменой или задержкой необходимой процедуры [34]. На сегодня опасения по поводу потенциальных нейротоксических эффектов анестезии возросли, опубликованные клинические данные содержат важные пробелы в отношении оптимального времени плановых процедур и препарата выбора для обеспечения минимизации риска анестезии [35].

Спинальная анестезия на сегодня является наиболее распространённым и безопасным методом анестезии при операции кесарева сечения, но среди факторов, влияющих на решение о её проведении, имеют значение тяжесть спинномозговой анестезии и опыт анестезиолога, проводящего спинномозговую анестезию [36]. С другой стороны, трудности с обеспечением проходимости дыхательных путей во время беременности делают регионарную анестезию методом выбора у этих пациенток [37]. Некоторые исследования показали, что анатомические показатели пациента имеют диагностическое значение для прогнозирования лёгкости нейроаксиальных техник [38]. Исследования прошлых лет демонстрируют преобладание роли анатомических особенностей поясничных позвонков над опытом анестезиолога в успешности и исходе спинномозговой анестезии [39].

Исследования индийских учёных Н. Shankar и соавт. (2012) подтвердили, что недостаточный зазор между позвоночными позвонками является единственной проблемой для проведения данной техники [40]. В других исследованиях ФР, определяющих степень развития осложнений при проведении спинномозговой анестезии, описываются: возраст, пол, индекс массы тела, деформация позвонков, опыт анестезиолога, рентгенологические особенности позвоночника, расстояние кожи от эпидурального и субарахноидального пространства, а также размер и тип игл [41]. В целом многочисленные исследования показали, что пренатальное прогнозирование проведения спинномозговой анестезии увеличивает шансы на успех, предотвращая множественные пункции, и повышает уровень комфорта и качества здоровья пациентов [42–44].

В исследовании, проведённом A.R. Aitkenhead (2006) в США, сравнивались показатели материнской и неонатальной смертности, вызванной анестезией. Большинство неблагоприятных событий в акушерской анестезии связаны со смертью и повреждением головного мозга в результате кровотечений роженицы; кроме того, отмечены жалобы на боль в спине и повреждение периферических нервов [45]. При этом частота осложнений, связанных с анестезией во время родоразрешения, остаётся низкой, однако является основной причиной беспокойства для женщин, перенёвших кесарево сечение. Из 957 471 случая родов 4438 (0,46 %) женщин имели по крайней мере одно осложнение, связанное с анестезией. Большинство (55 % случаев) связанных с анестезией ситуаций, произошедших во время родов, являются спинальными осложнениями, за которыми следовали системные осложнения (43 %), передозировка препаратов или побочные эффекты при их использовании (2 %) [46]. Исследователи K. Cheesman и соавт. (2009) обнаружили, что частота серьёзных осложнений акушерской эпидуральной анальгезии не изменилась за 17 лет периода исследования: так, было показано, что частота неврологических осложнений, связанных с беременностью, за эти годы не изменилась [47]. Роль анестезии в развитии неврологических осложнений на сегодня является предметом активных исследований учёных; полученная ин-

формация может привести к улучшению протоколов оказания акушерской помощи и клинических результатов для пациенток.

ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ АНЕСТЕЗИИ

Опасения большинства анестезиологов по поводу угроз безопасности пациентов согласуются с сообщениями о значительных показателях предотвратимого потенциального вреда у пациентов. Анестезия способствует общему периоперационному риску, и анестезиологи имеют обязательства по повышению безопасности и снижению рисков для пациентов. Международные стандарты безопасной практики анестезии (ISSPA, International Standards for a Safe Practice of Anesthesia) были разработаны от имени Всемирной федерации обществ анестезиологов и Всемирной организации здравоохранения. Однако профили безопасности пациентов значительно различаются между медицинскими учреждениями, странами и местом жительства; следовательно, для достижения глобального успеха в данном направлении потребуется локальное измерение и повсеместное соответствие стандартам безопасности. Для примера, в Камбодже исследованиями К.М. Тао и соавт. (2020) выявлены 26 пунктов, касающихся профессиональных аспектов, мониторинга и проведения анестезии, которые не соответствовали высоким стандартам, рекомендованным ISSPA. Отмечена повсеместная нехватка широко используемых препаратов и оборудования для мониторинга, что, конечно, создаёт серьёзную угрозу для безопасности анестезиологов и больных [48]. Публикации, включающие анализ обвинений в злоупотреблении служебным положением в базе данных Американского общества анестезиологов (2009), показали, что осложнения, связанные с обеспечением проходимости дыхательных путей, встречались в два раза чаще при проведении анестезии вне операционной, и наиболее частой ситуацией явилась недостаточная оксигенация/вентиляция лёгких [49].

Безопасность пациентов любого профиля, возраста и состояния является основным атрибутом качества оказания медицинской помощи, не поддающимся качественной и количественной оценке и который не может быть оценён напрямую. На сегодняшний день нет общепринятого или основанного на фактических данных набора предоперационных показателей, обеспечивающих безопасность для пациентов. Обязательным условием надёжного обеспечения анестезии является наличие подробной информации о пациенте и готовность к возможным осложнениям [50]. Обязательно следует учитывать необходимость детального предварительного обследования пациентов, подвергающихся анестезиологическим процедурам, и требования к интенсивной терапии после анестезиологического обеспечения [51]. Предварительными условиями для проведения анестезии в амбулаторных условиях являются качественный анализ состояния здоровья пациента и знание эффекта проводимых процедур с точки зрения анестезии. Нема-

ловажным является проведение анестезии в соответствующей области её применения, эквивалентной хирургической манипуляции [52].

Поэтому безопасность пациентов может быть повышена путём извлечения опыта из зарегистрированных неблагоприятных клинических ситуаций. Отчётность о критических инцидентах, введённая ещё во время Второй мировой войны для повышения безопасности пилотов, была реализована как метод расследования предотвратимых инцидентов при анестезии в 1978 г. [53]. Системы отчётности об инцидентах в настоящее время широко используются анестезиологическими отделениями в странах с высоким уровнем дохода, чтобы выделять, обсуждать и извлекать полезные данные из неблагоприятных инцидентов во время анестезии [54]. Сообщение о критических ситуациях и нежелательных явлениях имеет жизненно важное значение для анестезиолога, а обсуждение данных случаев может стать основой для политики и формирования программ для обучения, способствуя предотвращению повторений в будущем [55]. Многочисленными исследованиями учёных показано, что анализ нежелательных явлений, критических инцидентов и потенциальных ошибок при анестезии снижает их повторение, вред для пациента и улучшает результат [56].

Практикующим врачам на сегодня часто представляется возможность самостоятельно собирать информацию, следуя национальным или региональным нормативным требованиям и местному законодательству. Тем не менее, по-прежнему остаётся актуальной концепция измерения аспектов качества в здравоохранении, предложенная А. Донабедяном (2021), которая получила широкое признание и различает «структуры» (персонал, оборудование и т. д.), «процессы» (действия, бездействие) и полученные «результаты». При этом частота неблагоприятных и критических ситуаций в современной литературе в значительной степени зависит от ретроспективного анализа записей и добровольного представления форм согласий пациентом, что может привести к неполному набору данных [57]. Исследование соблюдения правил заполнения этих форм показало, что на сегодня только о 30 % случаев критических ситуаций были зарегистрированы верные сообщения [58]. Поэтому имеющиеся различия в показателях многих стран можно объяснить различиями в индивидуальном восприятии, что квалифицируется как неблагоприятное событие или критический инцидент, а также возможностью занижения сведений из-за страха перед последствиями, непонимания возможных перспектив обучения и различий в культуре «не обвинять» [59].

Базируясь на концепции измерения аспектов качества оказания медицинской помощи в здравоохранении, считаем необходимым отметить ряд важных ФР, влияющих на минимизацию рисков развития осложнений анестезии. В практическом отношении, используя индивидуальный подход, можно детально описать наиболее часто возникающие и/или «типичные» проблемы, а также редкие, но потенциально серьёзные события,

знакомство с которыми на уровне широкого профессионального сообщества способствует более чёткому качественному пониманию причин развития осложнений анестезии с целью их устранения или возможного предупреждения в дальнейшем. Сообщения об инцидентах – также бесценный способ информирования о сути, природе и конкретных механизмах («патофизиологии») развития и повышения проблем безопасности для пациента [60].

Анализ отчётов с использованием структурированных протоколов и исследование первопричин событий и причин в обсуждаемой сфере могут выявить слабые места локальной системы и позволить адаптировать решения как на местном, так и на глобальном уровне. За последние три десятилетия показатели смертности, связанные с анестезией, снизились до 0,04–7 случаев на 10 000 пациентов, которым была проведена анестезия. Показатель смертности, связанный с анестезией, при этом не совсем точно отражает безопасность пациента во время анестезии. Снижение уровня смертности зависит от принятых мер безопасности: к примеру, от улучшения мероприятий по мониторингу и систематическому использованию руководств по предотвращению риска [61].

Многочисленные профессиональные общества и другие организации предлагают системы отчётности о критических ситуациях, иногда в сочетании с другими системами сбора и учёта качественных данных. Примерами являются следующие системы отчётности: CIRSAINS в Германии; CIRNET в Швейцарии; SENSAR в Испании; SALG в Великобритании; CAIRS в Канаде, webAIRS в Австралии, Новой Зеландии; AIRS в США. Некоторые из этих организаций регулярно делятся обучающими примерами и информацией об инцидентах осложнённого анестезиологического пособия. Важно отметить при этом, что управление анестезией может повлиять на общее количество послеоперационных осложнений, всё чаще возникающих в послеоперационном периоде, но данные ситуации могут не учитываться в краткосрочном сборе отчётных данных [61].

Субъективные взгляды медицинских работников и самих пациентов также способны дать важную дополнительную информацию о неблагоприятных исходах и потенциальных ФР при проведении анестезиологического пособия. Понятие сложности традиционно описывается с точки зрения множественной сопутствующей патологии пациента и связанных с ней компонентов всестороннего лечения, а также взаимодействия между этими элементами [62]. Эта концепция «медицински сложного пациента» интуитивно понятна многим врачам, но при этом не учитываются ФР, не связанные с пациентом, такие как экологические, социальные, культурные и медицинские [63]. Точно так же хирург может понимать сложность с точки зрения технических особенностей операции, процедурную сложность, но не включать медицинские условия, показания, методы лечения и противопоказания при проведении хирургического вмешательства [64]. Эти понятия также отличаются от риска, который

является мерой вероятности данного (нежелательно-го) исхода для больного [65].

Экстренные операции и общая анестезия при проведении кардиохирургических, торакальных, сосудистых, гастроэнтерологических, гинекологических, акушерских, педиатрических и ортопедических операций в анамнезе считается риском для развития осложнений в результате применения анестезии в будущем [66]. Показатели периоперационной смертности на сегодня значительно выше в развивающихся странах, в то время как показатели смертности, связанной с анестезией, аналогичны как в развитых, так и в развивающихся странах, и эти данные могут быть полезны для предотвращения летальности [67]. Высокий спрос на детскую хирургию в сочетании с более высокой смертностью и нежелательными явлениями, связанными с анестезией, подчёркивает актуальность проблемы безопасности оказания услуг детской анестезии в странах с низким и средним доходом [68].

Периоперационная заболеваемость и смертность, связанная с анестезией, зависит от множества ФР. Хотя оценка коморбидного фона не всегда возможна для анестезиолога, наличие данных о сопутствующих заболеваниях пациента может спасти ему жизнь. Считается, что правильный отбор пациентов на оперативное лечение и полноценное обследование, включающее современные методы визуализации (рентген, рентгеноскопия и ультразвук), могут помочь предотвратить или уменьшить количество осложнений [69, 70].

Перспективным на сегодня способом разрешения проблемы осложнений в результате проведения анестезии является внедрение в клиническую практику принципов персонализированной медицины [71, 72]. Данный подход основан на индивидуальном подборе лекарственного препарата, доз в зависимости от особенностей организма, возраста, пола, наличия сопутствующей патологии, вредных привычек и подборе комбинации нескольких лекарств [73]. На сегодня доказанным фактом является то, что больше 50 % побочных эффектов лекарственных средств объясняются недостаточной эффективностью препарата и связаны с генетическими особенностями пациента. Ведутся работы по составлению генетического паспорта больного, в котором содержатся результаты обследования на наиболее часто встречающиеся полиморфизмы генов, от наличия которых зависит активность изоферментов и, как следствие, скорость метаболизма лекарственных препаратов [74]. Объём фармакогенетических исследований постоянно и неуклонно растёт, в том числе описывается клиническое применение данного подхода в анестезиологии. В современной анестезиологии методы фармакогенетики всё чаще применяются при изучении безопасности и эффективности активно используемых фармакологических препаратов (опиоидные анальгетики, нестероидные противовоспалительные препараты, ингаляционные анестетики, анксиолитики) [75]. Возможно, в недалёком будущем создание схем персонализированного операционно-

го обезболивания на основе генетического анализа пациента сможет улучшить исходы лечения в целом [76].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обзоре оценены наиболее частые факторы риска, вызывающие осложнения при проведении анестезиологического пособия, и пути их снижения. Современная анестезия является фундаментальной медицинской практикой, не лишённой влияния факторов риска на организм с развитием осложнений. Повреждения нервной системы часто носят необратимый характер, способствуя развитию неврологических заболеваний, поэтому практикующему врачу трудно оценить вероятность развития осложнений, способных привести к инвалидности или летальному исходу. Поэтому наиболее эффективным методом предупреждения возникновения анестезиологических неотложных осложнений является полноценная оценка состояния пациента, подбор вида и дозы анестезирующих препаратов, анестезиологического оборудования, пре-, интра- и послеоперационная поддержка, физиологический мониторинг, учёт фармакологических и генетических особенностей организма. Все эти меры сделают анестезию безопасной, снизят вероятность развития осложнений и сохранят жизнь пациента.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Якупов М.Н., Адиллов А.Ш., Матанов Т.М., Шарибеков А.К., Амиргазы А. Основные риски общей анестезии у пациентов. *Интернаука*. 2022; 14-1(237): 59-63. [Yakupov MN, Adilov ASH, Matanov TM, Sharibekov AK, Amirgazy A. The main risks of general anesthesia in patients. *Internauka*. 2022; 14-1(237): 59-63. (In Russ.)]. doi: 10.32743/26870142.2022.14.237.337031
2. Fuchs A, Frick S, Huber M, Riva T, Theiler L, Kleine-Brueggeny M, et al. Five-year audit of adherence to an anaesthesia pre-induction checklist. *Anaesthesia*. 2022; 77(7): 751-762. doi: 10.1111/anae.15704
3. Dooley J, Armstrong RA, Jepson M, Squire Y, Hinchliffe RJ, Mouton R. Qualitative study of clinician and patient perspectives on the mode of anaesthesia for emergency surgery. *Br J Surg*. 2020; 107(2): e142-e150. doi: 10.1002/bjs.11243
4. Богатырева М.М., Мустафаев Л.Л., Харсанова А.С. Этапы развития анестезиологии (литературный обзор). *Молодой ученый*. 2021; 43(385): 55-59. [Bogatyрева MM, Mustafaev LL, Kharsanova AS. Development stages of anesthesiology (literature review). *Young Scientist*. 2021; 43(385): 55-59. (In Russ.)].
5. Климов А.В., Мансурова Е.А. Влияние анестезии на организм человека. *NovalInfo*. 2018; 92(1): 92-96. [Klimov AV, Mansurova EA. The influence of anesthesia on the human body. *NovalInfo*. 2018; 92(1): 92-96. (In Russ.)].

6. Hyland SJ, Brockhaus KK, Vincent WR, Spence NZ, Lucki MM, Howkins MJ, et al. Perioperative pain management and opioid stewardship: A practical guide. *Healthcare (Basel)*. 2021; 9(3): 333. doi: 10.3390/healthcare9030333
7. Morriss W, Ottaway A, Milenovic M, Gore-Booth J, Haylock-Loor C, Onajin-Obembe B, et al. A global anesthesia training framework. *Anesth Analg*. 2019; 128(2): 383-387. doi: 10.1213/ANE.0000000000003928
8. Gao M, Liu W, Chen Z, Wei W, Bao Y, Cai Q. Global trends in anesthetic research over the past decade: A bibliometric analysis. *Ann Transl Med*. 2022; 10(10): 607. doi: 10.21037/atm-22-1599
9. Ким Е.С., Горбачев В.И., Унжаков В.В. Злокачественная гипертермия: современные подходы к профилактике и лечению. *Acta biomedica scientifica*. 2017; 2(5-2): 154-158. [Kim ES, Gorbachev VI, Unzhakov VV. Malignant hyperthermia: Current approaches to prevention and treatment. *Acta biomedica scientifica*. 2017; 2(5-2): 154-158. (In Russ.)]. doi: 10.12737/article_5a3a0ef02e9901.72007754
10. Armstrong RA, Mouton R, Hinchliffe RJ. Routinely collected data and patient-centred research in anaesthesia and perioperative care: A narrative review. *Anaesthesia*. 2021; 76(8): 1122-1128. doi: 10.1111/anae.15303
11. Hajnour MS, Tan PS, Eldawlatly A, Alzahrani TA, Ahmed AE, Khokhar RS. Adverse events survey in the postanesthetic care unit in a teaching hospital. *Saudi J Laparosc*. 2016; 1(1): 13.
12. Mahfouzi A, Zamani R. The evaluation of the causes of anesthesiologist's legal pursuits in Tehran Medical Council from 1993 to 2003. *J Forensic Med*. 2007; 13(2): 98-101.
13. Staender S, Schaer H, Clergue F, Gerber H, Pasch T, Skarvan K, et al. A Swiss anaesthesiology closed claims analysis: Report of events in the years 1987–2008. *Eur J Anaesthesiol*. 2011; 28(2): 85-91. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283414fea
14. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JAW. Major complication of central neuraxial block: Report on the third national audit project of the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesthesiol*. 2009; 102: 79-90. doi: 10.1093/bja/aen360
15. Steadman J, Catalani B, Sharp C, Cooper L. Life-threatening perioperative anesthetic complications: Major issues surrounding perioperative morbidity and mortality. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2017; 2(1): e000113. doi: 10.1136/tsaco-2017-000113
16. Samarkandi A. Medico-legal liabilities of anesthesia practice in Saudi Arabia. *Middle East J Anesthesiol*. 2006; 18(4): 693-706. doi: 10.1016/j.bpa.2006.09.006
17. Zhang X, Kassem MA, Zhou Y, Shabsigh M, Wang Q, Xu X. A brief review of non-invasive monitoring of respiratory condition for extubated patients with or at risk for obstructive sleep apnea after surgery. *Front Med*. 2017; 4: 26. doi: 10.3389/fmed.2017.00026
18. Schauer PR, Bhatt DL, Kashyap SR. Bariatric surgery or intensive medical therapy for diabetes after 5 years. *N Engl J Med*. 2017; 376(20): 1997.
19. Schürner AM, Manzini G, Bueter M, Schadde E, Beck-Schimmer B, Schläpfer M. Perioperative surgery- and anaesthesia-related risks of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass – A single centre, retrospective data analysis. *BMC Anesthesiol*. 2018; 18(1): 190. doi: 10.1186/s12871-018-0654-x
20. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2015; 122: 659-665. doi: 10.1097/ALN.0000000000000564
21. Cook TM, Bland L, Mihai R, Scott S. Litigation related to anaesthesia: An analysis of claims against the NHS in England 1995–2007. *Anaesthesia*. 2009; 64(7): 706-718. doi: 10.1111/j.1365-2044.2009.05913.x
22. Posner KL, Lee LL. Anesthesia malpractice claims associated with eye surgery and eye injury: Highlights from the anesthesia closed claims project data request service. *ASA Newsletter*. 2014; 78: 28-30.
23. McCann ME, de Graaff JC, Dorris L, Disma N, Withington D, Bell G, et al. Neurodevelopmental outcome at 5 years of age after general anaesthesia or awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): An international, multicentre, randomised, controlled equivalence trial. *Lancet*. 2019; 393(10172): 664-677. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32485-1
24. Warner DO, Zaccariello MJ, Katusic SK, Schroeder DR, Hanson AC, Schulte PJ, et al. Neuropsychological and behavioral outcomes after exposure of young children to procedures requiring general anesthesia: The Mayo Anesthesia Safety in Kids (MASK) study. *Anesthesiology*. 2018; 129(1): 89-105. doi: 10.1097/ALN.0000000000002232
25. Hansen TG. Use of anesthetics in young children Consensus statement of the European Society of Anaesthesiology (ESA), the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiology (EACTA), and the European Safe Tots Anaesthesia Research Initiative (EuroSTAR). *Paediatr Anaesth*. 2017; 27(6): 558-559. doi: 10.1111/pan.13160
26. Becke K, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Machotta A, Schreiber M, et al. Choosing wisely in pediatric anesthesia: An interpretation from the German Scientific Working Group of Paediatric Anaesthesia (WAKKA). *Paediatr Anaesth*. 2018; 28(7): 588-596. doi: 10.1111/pan.13383
27. Walker SM, Engelhardt T, Ahmad N, Dobby N; UK Collaborators; NECTARINE Group Steering Committee*. Perioperative critical events and morbidity associated with anesthesia in early life: Subgroup analysis of United Kingdom participation in the NEonate and Children audit of Anaesthesia pRactice IN Europe (NECTARINE) prospective multicenter observational study. *Paediatr Anaesth*. 2022; 32(7): 801-814. doi: 10.1111/pan.14457
28. Yıldız M, Kozanhan B, Aydoğan E, Tire Y, Sekmenli T. Anaesthesia-related pediatric neurotoxicity: A survey study. *Turkish J Anaesthesiol Reanim*. 2022; 50(2): 121-128. doi: 10.5152/TJAR.2022.21602
29. Bonasso PC, Dassinger MS, Ryan ML, Gowen MS, Burford JM, Smith SD. 24-hour and 30-day perioperative mortality in pediatric surgery. *J Pediatr Surg*. 2019; 54(4): 628-630. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.06.026
30. Jimenez N, Posner KL, Cheney FW, Caplan RA, Lee LA, Domino KB. An update on pediatric anesthesia liability: A closed claims analysis. *Anesth Analg*. 2007; 104(1): 147-153. doi: 10.1213/01.ane.0000246813.04771.03
31. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): A prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017; 5: 412. doi: 10.1016/S2213-2600(17)30116-9
32. Йер М. Осложнения в детской анестезиологии. М.: ГЭО-ТАР-Медиа; 2022. [Yer M. *Complications in pediatric anesthesiology*. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. (In Russ.)].

33. Ing C, Jackson WM, Zaccariello MJ, Goldberg TE, McCann ME, Grobler A, et al. Prospectively assessed neurodevelopmental outcomes in studies of anaesthetic neurotoxicity in children: A systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021; 126(2): 433-444. doi: 10.1016/j.bja.2020.10.022
34. Szmuk P, Andropoulos D, McGowan F, Brambrink A, Lee C, Lee KJ, et al. An open label pilot study of a dexmedetomidine-remifentanyl-caudal anesthetic for infant lower abdominal/lower extremity surgery: The T REX pilot study. *Paediatr Anaesth*. 2019; 29(1): 59-67. doi: 10.1111/pan.13544
35. Kuratani N. The cutting edge of neonatal anesthesia: The tide of history is changing. *J Anesth*. 2015; 29(1): 1-3. doi: 10.1007/s00540-014-1817-7
36. Liu X, Zhang X, Wang X, Wang J, Wang H. Comparative evaluation of intrathecal bupivacaine alone and bupivacaine combined with dexmedetomidine in cesarean section using spinal anesthesia: A meta-analysis. *J Int Med Res*. 2019; 47(7): 2785-2799. doi: 10.1177/0300060518797000
37. Duniec L, Nowakowski P, Kosson D, Lazowski T. Anatomical landmarks based assessment of intravertebral space level for lumbar puncture is misleading in more than 30%. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2013; 45(1): 1-6. doi: 10.5603/AIT.2013.0001
38. Peterson MA, Pisupati D, Heyming TW, Abele JA, Lewis RJ. Ultrasound for routine lumbar puncture. *Acad Emerg Med*. 2014; 21: 130-136. doi: 10.1111/acem.12305
39. Ranjini SS, Malarvizhi AC. Ultrasonographic guidance in the prediction of difficult spinal anesthesia in older patients. *J Evol Med Dental Sci*. 2014; 3(30): 8340-8354.
40. Shankar H, Rajput K, Murugiah K. Correlation between spinous process dimensions and ease of spinal anaesthesia. *Indian J Anaesth*. 2012; 56(3): 250-254. doi: 10.4103/0019-5049.98769
41. Stendell L, Lundstrom LH, Wetterslev J, Itenov TS, Rosenstock CV. Risk factors for and prediction of a difficult neuraxial block. A cohort study of 73,579 patients from the Danish anaesthesia database. *Regional Anesth Pain Med*. 2015; 40(5): 545-552. doi: 10.1097/AAP.0000000000000293
42. Ruzman T, Gulam D, Harsanji Drenjancevic I, Venzera-Azenic D, Ruzman N, Burazin J. Factors associated with difficult neuraxial blockade. *Local Regional Anesth*. 2014; 7: 47-52. doi: 10.2147/LRA.S68451
43. Плахотина Е.Н., Решетников С.Г., Соловьев В.В. Безопасность нейроаксиальных блокад при оперативном родоразрешении у пациенток с рассеянным склерозом. *Acta biomedica scientifica*. 2012; 2(2): 42-44. [Plakhotina EN, Reshetnikov SG, Soloviev VV. Safety of neuraxial blockades at surgical delivery in patients with disseminated sclerosis. *Acta biomedica scientifica*. 2012; 2(2): 42-44. (In Russ.)]
44. Зиганшин А.М., Бекташева И.И., Мудров В.А. Утеротонические препараты в профилактике и лечении акушерского кровотечения. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2021; 70(1): 77-88. [Ziganshin AM, Bektasheva II, Mudrov VA. Uterotonic drugs in obstetric bleeding prevention and treatment. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2021; 70(1): 77-88. (In Russ.)]. doi: 10.17816/JOWD55045
45. Aitkenhead AR. Informing and consenting for anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006; 20(4): 507-524. doi: 10.1016/j.bpa.2006.09.006
46. Hachenberg T, Neu J, Werner S. Quality of anesthesiological expert opinion in medical claims cases. *Anaesthesist*. 2012; 61(6): 497-502. doi: 10.1007/s00101-012-2031-3
47. Cheesman K, Brady JE, Flood P, Li G. Epidemiology of anesthesia-related complications in labor and delivery, New York State, 2002-2005. *Anesth Analg*. 2009; 109(4): 1174-1181. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b2ef75
48. Tao KM, Sokha S, Yuan HB. The challenge of safe anesthesia in developing countries: Defining the problems in a medical center in Cambodia. *BMC Health Serv Res*. 2020; 20(1): 204. doi: 10.1186/s12913-020-5068-z
49. Metzner J, Posner KL, Domino KB. The risk and safety of anesthesia at remote locations: the US closed claims analysis. *Curr Opin Anesthesiol*. 2009; 22(4): 502-508. doi: 10.1097/ACO.0b013e32832db50
50. Uysal H, Daşkaya H. Analysis of anesthesia administration in the endoscopy unit in terms of patient profile and complications: Retrospective study. *Medeniyet Med J*. 2019; 34(3): 278-283. doi: 10.5222/MMJ.2019.52280
51. Goudra B, Nuzat A, Singh PM, Borle A, Carlin A, Gouda G. Association between type of sedation and the adverse events associated with gastrointestinal endoscopy: An analysis of 5 years' data from a tertiary center in the USA. *Clin Endosc*. 2017; 50: 161-169. doi: 10.5946/ce.2016.019
52. Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B. Preventable anesthesia mishaps: A study of human factors. *Anesthesiology*. 1978; 49(6): 399-406. doi: 10.1097/00000542-197812000-00004
53. Reed S, Arnal D, Frank O, Gomez-Arnau JI, Hansen J, Lester O, et al. National critical incident reporting systems relevant to anaesthesia: A European survey. *Br J Anaesth*. 2014; 112(3): 546-555. doi: 10.1093/bja/aet406
54. Chao TE, Burdic M, Ganjawalla K, Derbew M, Keshian C, Meara J, et al. Survey of surgery and anesthesia infrastructure in Ethiopia. *World J Surg*. 2012; 36(11): 2545-2553. doi: 10.1007/s00268-012-1729-3
55. Agbamu PO, Menkiti ID, Ohuoba EI, Desalu I. Critical incidents and near misses during anesthesia: A prospective audit. *J Clin Sci*. 2017; 14(1): 18-24.
56. Abbasi S, Khan FA, Khan S. Pediatric critical incidents reported over 15 years at a tertiary care teaching hospital of a developing country. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2018; 34(1): 78-83. doi: 10.4103/joacp.JOACP_240_16
57. Chen YK, Boden KA, Schreiber KL. The role of regional anaesthesia and multimodal analgesia in the prevention of chronic postoperative pain: A narrative review. *Anaesthesia*. 2021; 76(1): 8-17. doi: 10.1111/anae.15256
58. Burgess J, Asfaw G, Moore J. Adverse events during anaesthesia at an Ethiopian referral hospital: A prospective observational study. *Pan African Med J*. 2021; 38: 375. doi: 10.11604/pamj.2021.38.375.24711
59. Chandio M, Shafiq F, Enam SA. Frequency of early postoperative adverse events (AEs) in adult patients undergoing elective neurosurgical intervention at tertiary care center in Pakistan. *Pakistan J Med Sci*. 2021; 37(4): 939-944. doi: 10.12669/pjms.37.4.3501
60. Laher AE, Enyuma CO, Gerber L, Buchanan S, Adam A, Richards GA. Medication errors at a tertiary hospital intensive care unit. *Cureus*. 2021; 13(12): e20374. doi: 10.7759/cureus.20374
61. Белкин А.А., Белкина А.А. Об осложнениях и последствиях интенсивной терапии. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2020; 4: 143-144. [Belkin AA, Belkina AA. On the complications and consequences of intensive care. *Annals*

of Critical Care. 2020; 4: 143-144. (In Russ.)). doi: 10.21320/1818-474X-2020-4-143-144

62. Miyazaki T, Imperatori A, Jimenez M, Drosos P, Gomez-Hernandez MT, Varela G, et al. An aggregate score to stratify the technical complexity of video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019; 28(5): 728-734. doi: 10.1093/icvts/ivy319

63. Upshur RE. Understanding clinical complexity the hard way: A primary care journey. *Healthcare Quarter*. 2016; 19(2): 24-28. doi: 10.12927/hcq.2016.24695

64. Schaink AK, Kuluski K, Lyons RF, Fortin M, Jadad AR, Upshur R, et al. A scoping review and thematic classification of patient complexity: Offering a unifying framework. *J Multimorbid Comorbid*. 2012; 2: 1-9. doi: 10.15256/joc.2012.2.15

65. Ben-Menahem S, Sialm A, Hachfeld A, Rauch A, von Krogh G, Furrer H. How do healthcare providers construe patient complexity? A qualitative study of multimorbidity in HIV outpatient clinical practice. *BMJ Open*. 2021; 11(11): e051013. doi: 10.1136/bmjopen-2021-051013

66. Зиганшин А.М., Кейдар С.В., Халитова Р.Ш., Мулюков А.Р., Мухамедьярова Э.Н. Вирус папилломы человека: этиология, патогенез, роль и значение в развитии рака шейки матки. *Гинекология*. 2023; 25(1): 17-21. [Ziganshin AM, Keidar SV, Khalitova RSh, Mulyukov AR, Mukhamedyarova EN. Human papillomavirus: Etiology, pathogenesis, role and importance in the development of cervical cancer: A review. *Gynecology*. 2023; 25(1): 17-21. (In Russ.)). doi: 10.26442/20795696.2023.1.202070

67. Короева М.О. Факторы, повышающие безопасность пациента при проведении амбулаторных анестезиологических пособий. *Бюллетень Северного государственного медицинского университета*. 2021; 1(46): 13. [Koroeva MO. Factors increasing patient safety during outpatient anesthesia. *Bulletin of the Northern State Medical University*. 2021; 1(46): 13. (In Russ.)]

68. McKeen DM, Banfield JC, McIsaac DI, McVicar J, McGavin C, Earle MA, et al. Top ten priorities for anesthesia and perioperative research: A report from the Canadian Anesthesia Research Priority Setting Partnership. *Canadian J Anest*. 2020; 67(6): 641-654. doi: 10.1007/s12630-020-01607-6

69. Dohlman LE, Kwikiriza A, Ehie O. Benefits and barriers to increasing regional anesthesia in resource-limited settings. *Local Region Anest*. 2020; 13: 147-158. doi: 10.2147/LRA.S236550

70. Горбачев В.И., Нетесин Е.С., Итыгилов М.Ю., Горбачев С.В., Уткин Н.Н. Нормативно-правовое регулирование

ошибок и осложнений в анестезиологии-реаниматологии в Российской Федерации: обзор литературы. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2022; 4: 83-100. [Gorbachev VI, Netesin ES, Itygilov MYu, Gorbachev SV, Utkin NN. Legal regulations of errors and complications in anesthesiology and intensive care in Russian Federation: A review. *Annals of Critical Care*. 2022; 4: 83-100. (In Russ.)). doi: 10.21320/1818-474X-2022-4-83-100

71. Ломейко С.И., Бутова Е.Н. Частота развития механических осложнений после катетеризации центральных вен в многопрофильном отделении анестезиологии-реанимации. *Медицина и фармацевтика*. 2020; 1(12): 7-9. [Lomeyko SI, Butova EN. The incidence of mechanical complications after central venous catheterization in a multidisciplinary department of anesthesiology and intensive care. *Medicine and Pharmaceutics*. 2020; 1(12): 7-9. (In Russ.)). doi: 10.32743/2658-4093.2020.1.12.233

72. Preckel B, Staender S, Arnal D, Brattebø G, Feldman JM, Ffrench-O'Carroll R, et al. Ten years of the Helsinki Declaration on patient safety in anaesthesiology: An expert opinion on perioperative safety aspects. *Eur J Anaesthesiol*. 2020; 37(7): 521-610. doi: 10.1097/EJA.0000000000001244

73. Kumar S, Kundra P, Ramsamy K, Surendiran A. Pharmacogenetics of opioids: A narrative review. *Anaesthesia*. 2019; 74(11): 1456-1470. doi: 10.1111/anae.14813

74. Сычёв Д.А. Доказательная фармакогенетика: возможно ли это? *Фармакогенетика и фармакогеномика*. 2015; 2: 12-25. [Sychev DA. Evidence pharmacogenetics: Is it possible? *Pharmacogenetics and Pharmacogenomics*. 2015; 2: 12-25. (In Russ.)]

75. Мурадян А.А., Благовестнов Д.А., Сычёв Д.А. Применение фармакогенетических подходов к послеоперационному обезболиванию. *Фармакогенетика и фармакогеномика*. 2019; 2: 26. [Muradyan AA, Blagovestnov DA, Sychev DA. Application of pharmacogenetic approaches to postoperative pain relief. *Pharmacogenetics and Pharmacogenomics*. 2019; 2: 26. (In Russ.)]. doi: 10.24411/2588-0527-2019-10054

76. Соколов Д.А., Сироткина А.М., Любошевский П.А. Возможности обезбоживания в некардиальной хирургии: персонализированный подход. *Современные проблемы науки и образования*. 2021; 5: 124. [Sokolov DA, Sirotkina AM, Lyuboshevsky PA. Possibilities of pain relief in non-cardiac surgery: A personalized approach. *Modern Problems of Science and Education*. 2021; 5: 124. (In Russ.)]. doi: 10.17513/spno.31144

Сведения об авторах

Зиганшин Айдар Миндиярович – доктор медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: zigaidar@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5474-1080>

Мараканов Раиль Муратович – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации № 2, ГБУЗ РБ Городская клиническая больница № 21 города Уфа, e-mail: marail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6869-385X>

Мулюков Айрат Рамильевич – клинический ординатор кафедры анестезиологии и реанимации, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: mulyukov.165@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7490-3710>

Бабаян Дюхик Оганесовна – клинический ординатор кафедры акушерства и гинекологии № 1, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: dokhik@icloud.com, <https://orcid.org/0009-0001-4153-5402>

Надыргулов Радик Бурнабаевич – врач анестезиолог-реаниматолог, ГБУЗ РБ Центральная городская больница города Сибай, e-mail: nadradik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-6019-0573>

Гиязитдинов Наиль Мархамович – врач-хирург высшей категории, ГБУЗ РБ Городская клиническая больница № 18 города Уфа, e-mail: balakas@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-7717-8749>

Information about the authors

Aidar M. Ziganshin – Dr. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, Bashkir State Medical University, e-mail: zigaidar@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5474-1080>

Rail M. Marakanov – Anesthesiologist-Reanimatologist at the Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine No. 2, Ufa City Clinical Hospital No. 21, e-mail: marail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6869-385X>.

Airat R. Mulykov – Clinical Resident at the Department of Anesthesiology and Reanimatology, Bashkir State Medical University, e-mail: mulykov.165@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7490-3710>

Dokhik O. Baboyan – Clinical Resident at the Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, Bashkir State Medical University, e-mail: dokhik@icloud.com, <https://orcid.org/0009-0001-4153-5402>

Radik B. Nadyrgulov – Anesthesiologist-Reanimatologist, Sibay Central City Hospital, e-mail: nadradik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-6019-0573>

Nail M. Gilyazitdinov – Surgeon of the Highest Category, Ufa City Clinical Hospital No. 18, e-mail: balakas@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-7717-8749>